



Edizione 2017

“Curare il cervello migliora la vita”



Il cervello in sviluppo: conoscere, riconoscere e potenziare la neurodiversità



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Servizio di Psicologia
dell'Apprendimento e
dell'Educazione in Età
Evolutiva

Workshop

IL CERVELLO CHE (NON) CONTA

Alessandro Antonietti e Serena Germagnoli



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Il cervello “conta”

Pediatric Neurology 61 (2016) 11–20

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Pediatric Neurology

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



Topical Review

Dyscalculia and the Calculating Brain

Isabelle Rapin MD ^{a,b,c,*}





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Il cervello “conta”

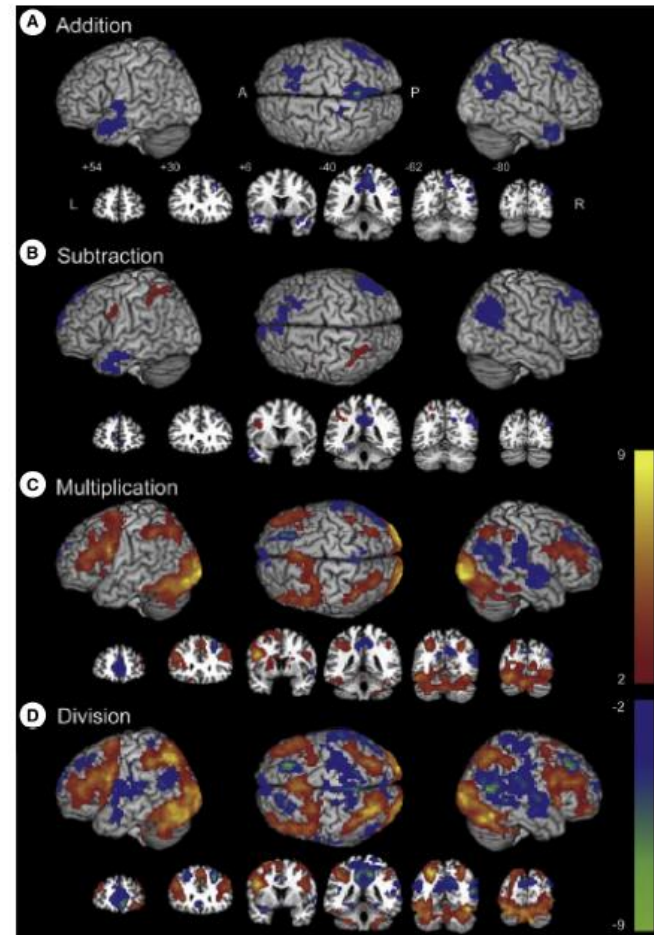


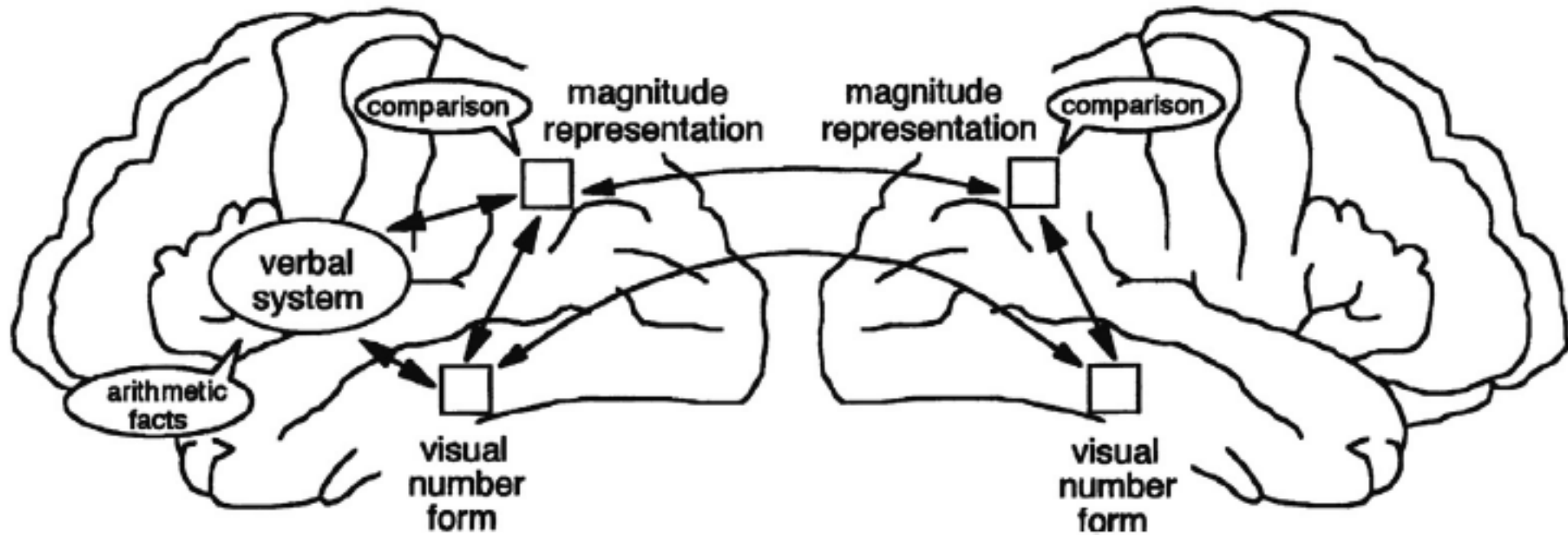
FIGURE 1. Comparison of functional magnetic resonance imaging brain activations and deactivations between the four arithmetic operations in 20 normal adults solving single one- to nine-digit problems compared with identifying digit 5 in a string of meaningless symbols and digits presented visually in a choice reaction time paradigm (correct versus incorrect). Rosenberg-Lee et al. *Neuropsychologia*. 2011; 49:2592-2608.¹⁸ Reproduced with permission of the author and publisher.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Il cervello "conta"

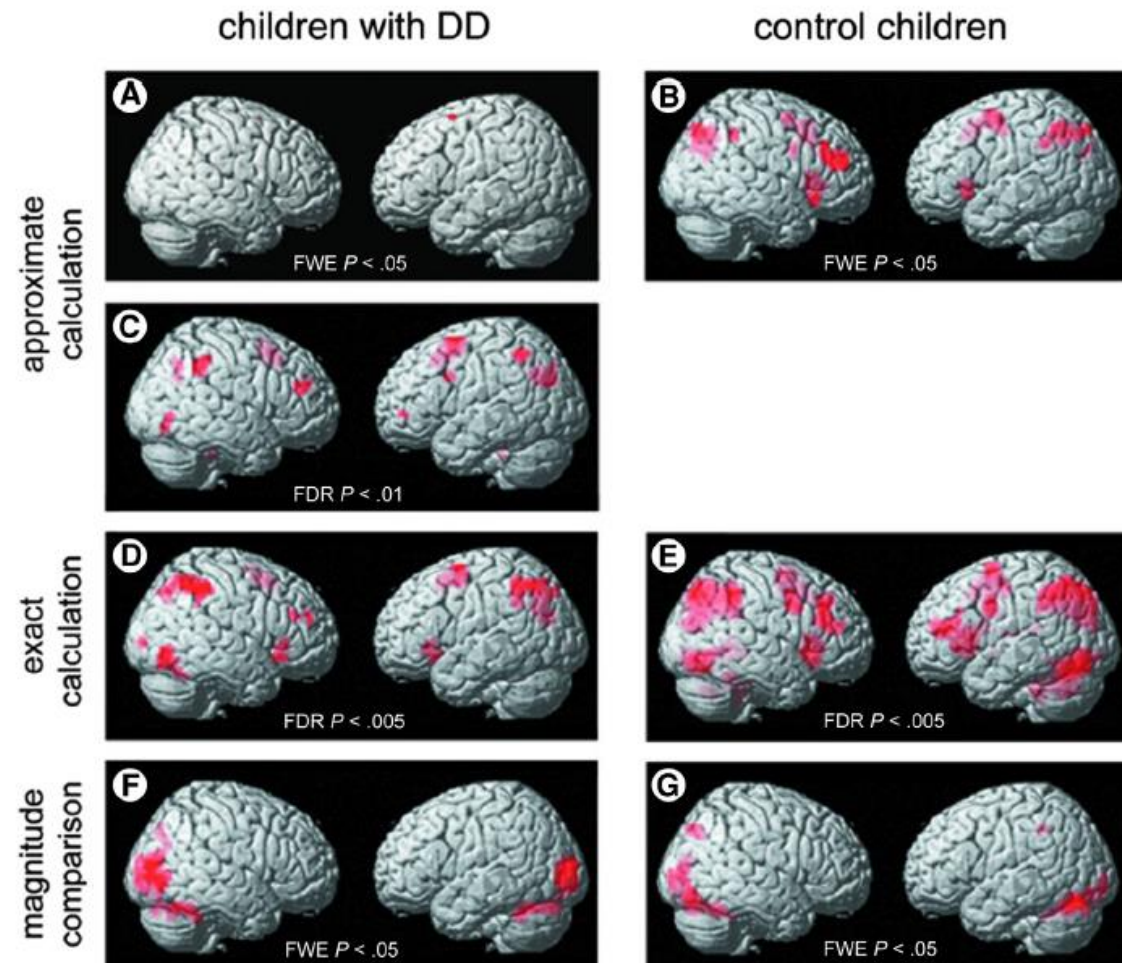




UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Il cervello “conta”

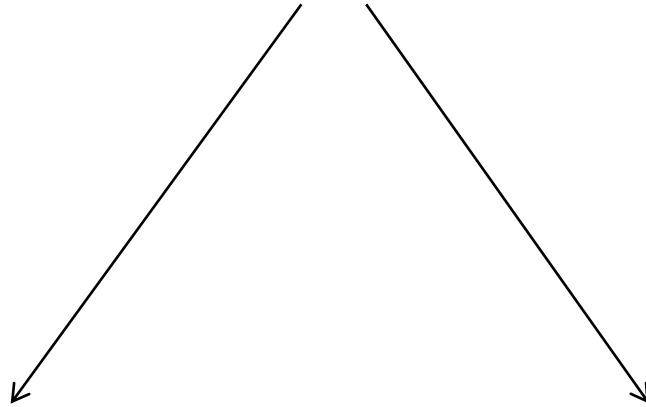




UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



DIFFICOLTÀ IN MATEMATICA



CONTEGGIO

RISOLUZIONE DI
PROBLEMI



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Valutare

AC-MT 6-11. Test di valutazione delle abilità di calcolo e soluzione dei problemi
(Cornoldi, Lucangeli, Bellina, 2012)

BDE 2 – Batteria Discalculia Evolutiva
(Biancardi, Bachmam, Nicoletti, 2016)

SPM – Test delle abilità di soluzione dei problemi matematici
(Lucangeli, Tressoldi, Cendron, 1998)



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



AC-MT

SOLUZIONE DI PROBLEMI ARITMETICI*

1. Nella classe di Sara i maschi sono il doppio delle femmine.

Se le femmine sono 9, quanti sono gli alunni della classe?

2. Il volo Roma – New York, della durata di 9 h e con arrivo previsto per le 16.45, è partito con 1 ora e 30 minuti di ritardo.

A che ora arriva a New York?

3. Agli alunni di una classe viene chiesto quanti animali domestici hanno.

8 alunni non possiedono animali. 3 alunni possiedono 2 animali.

Il numero degli alunni che hanno 3 animali è la metà di quelli che non hanno nessun animale. Nessun alunno ha più di 3 animali.

Sapendo che i bambini di quella classe sono 19, sapresti dire quanti animali hanno in tutto?

4. Elena come regalo di Natale per i suoi amici decide di fare dei biscotti al forno.

I biscotti che le serviranno sono: 48 al cioccolato, 68 alle mandorle, 40 con l'uvetta e 52 alla marmellata.

Per riuscire a consegnare i biscotti in tempo deve farne almeno 16 al giorno.

Quanti giorni le servono?

Elena però il primo giorno è particolarmente volenterosa e ne cucina già 32.

Quanti giorni in meno dovrà cucinare?

5. Il fioraio Piero ha 42 rose, 54 margherite, 24 tulipani e 72 gigli.

Le rose e i tulipani costano 4 euro ciascuno, le margherite e i gigli costano 3,5 euro.

Piero deve confezionare 6 mazzi uguali, contenenti tutte le varietà di fiori che ha a disposizione e usando tutti i fiori.

Da quanti fiori è composto un mazzo?

Quanto costa ogni mazzo?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



BDE-2

Risolvi i seguenti problemi, mettendo una crocetta sulla risposta esatta.

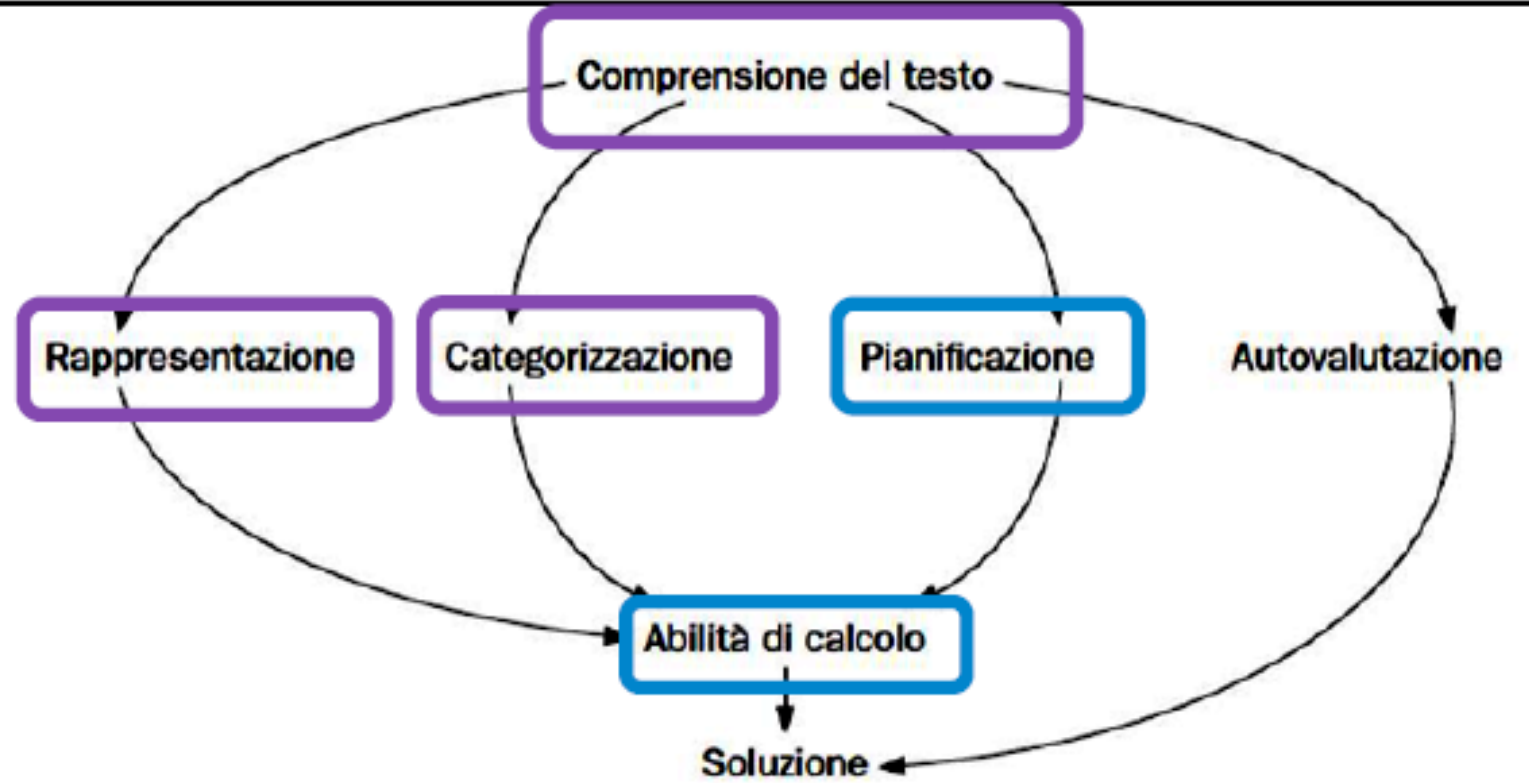
ESEMPIO

Quante dita ci sono in una mano?	0	2	5	10
----------------------------------	---	---	---	----

1	Se a ogni torneo di calcio si vincono 2 coppe, quante coppe si vincono in 7 tornei?	2	7	9	14
2	Per Pasqua un pasticciere deve preparare 300 uova di cioccolato. Se per ogni uovo occorrono due pezzi di cioccolato, quanti pezzi di cioccolato deve preparare il pasticciere in tutto?	150	300	600	900
3	Matilde ha portato 9 pizzette. Marco ne prende 3, mentre Tania gliene porta altre 2. Quante pizzette ha adesso Matilde?	4	8	10	14
4	Giacomo ha 40 palline di gelato. Decide di regalarne la metà a Giulio e di portare le restanti palline ai nonni, in coppette da 5 palline ciascuna. Quante coppette porta ai nonni?	4	8	20	100
5	Quanti centimetri occorre aggiungere a 82 cm per raggiungere 1 metro?	0,18	8	18	100
6	La nonna decide di regalare una ricarica telefonica alla sua nipote. Se la ricarica è di € 15 e complessivamente la nipote ha un credito di € 22, quanto era il credito prima della ricarica?	7	15	22	37
7	Marco ha comprato quattro giornalini da un euro ciascuno e uno da cinque euro. Ha pagato con una banconota da € 10. Quanto riceve di resto?	1	4	9	10
8	La nonna ha regalato a Lucia € 20 e a Marco € 13,50. Quanti soldi in più ha ricevuto Lucia?	1,50	4,50	6,50	7,50
9	Serena compra le merende per le tre amiche, pagandole € 1,50 ciascuna. Se paga con una banconota da € 5, quanto riceve di resto?	0,50	2,00	3,50	4,50
10	Una botte di vino contiene 250 litri: se la prima volta vengono tolti 80 litri e la seconda 72 litri, quanti litri di vino rimangono nella botte?	72	80	98	152
11	Dalla casa di Andrea a quella di Filippo c'è una distanza di 700 metri; da quella di Filippo a quella di Luigi 500 metri. Che distanza c'è tra la casa di Andrea e quella di Luigi?	200	500	700	1200



SPM





UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Componenti implicate nella risoluzione dei problemi

COGNITIVE:

- Comprensione
- Rappresentazione
- Categorizzazione

METACOGNITIVE

- Pianificazione
- Monitoraggio
ed autovalutazione



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Lo zio di Ettore vuole recintare il suo orto quadrato con una rete. Un lato dell'orto è lungo 845 centimetri. Se la rete costa 1,25 euro al metro, quanto spenderà lo zio per recintare tutto l'orto?

Estrarre informazioni rilevanti rispetto alla domanda

Comprendere termini che esprimono relazioni quantitative («ogni», «tanti quanti»,...)

COMPrensione

Scegli la frase con le informazioni più importanti per la soluzione del problema:

- A mio zio, un metro di rete costa 1,25 euro.
- L'orto di mio zio ha quattro lati uguali lunghi ognuno 845 cm.
- L'orto di mio zio è lungo 845 centimetri.
- L'orto di mio zio è senza recinto.

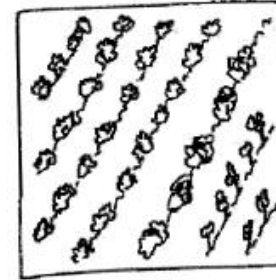


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



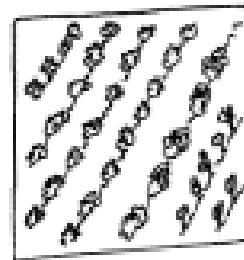
RAPPRESENTAZIONE

Scegli, tra le vignette, quale rappresenta esattamente il problema.

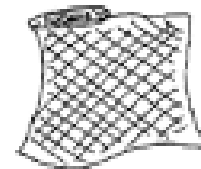


€ 1,25

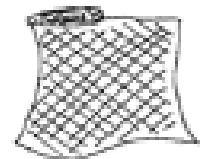
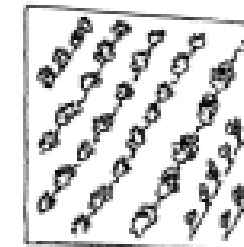
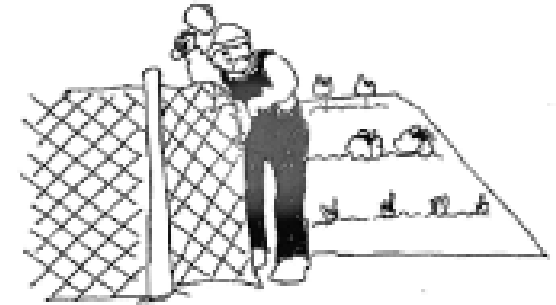
€ 1,25



cm 845



€ 1,25 al metro



€ 1,25 al metro

Memorizzazione

Utilizzo di informazioni
visuo-spaziali



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Riconoscimento della
struttura profonda del
testo

Lo zio di Ettore vuole recintare il suo orto quadrato con una rete. Un lato dell'orto è lungo 845 centimetri. Se la rete costa 1,25 euro al metro, quanto spenderà lo zio per recintare tutto l'orto?

CATEGORIZZAZIONE

Quale dei seguenti problemi risolveresti come quello che stai eseguendo ora?

- A mio zio piace molto lavorare nell'orto. Se in primavera pianta 15 piante di fragole, quanti metri di rete dovrà comprare perché non gliene rubino?
- Vorrei fare un regalo a cinque dei miei amici più cari. Per preparare ogni pacchetto mi servono 40 centimetri di nastro. Quanto spenderò per comprare il nastro, se costa 75 centesimi al metro?
- Un chilo di pasticcini mi costa 2 euro. Quanto dovrò pagare se ne voglio comprare 25 ettogrammi?
- Mia mamma ha speso 12,50 euro per comprare dei nuovi calzini. Quante paia ne ha comprate se ogni paio costava 2,50 euro?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Conoscenza strategica

Monitoraggio

PIANO DI SOLUZIONE

Prova a dire come risolveresti il problema, mettendo in ordine la sequenza, numerando le fasi dall'1 al 3:

- ___ Calcolo quanti metri servono per recintare tutto l'orto.
- ___ Trovo quanti metri è lungo un lato dell'orto.
- ___ Calcolo quanto costano i metri che servono per recintare tutto l'orto.

SVOLGIMENTO

Esegui il problema.

AUTOVALUTAZIONE

Indica quanto sei sicuro di aver eseguito correttamente la procedura di soluzione:

- Sono certo di aver fatto giusto
- Probabilmente ho fatto giusto
- Probabilmente ho sbagliato
- Sono certo di aver sbagliato



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Difficoltà nel risolvere i problemi

1. A livello di codifica del problema → Decodifica e comprensione del testo
2. A livello della pianificazione → Memoria di lavoro
3. A livello del calcolo → Calcolo a mente e calcolo scritto e conoscenza di fatti aritmetici



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Vi sono alunni che pur non avendo difficoltà specifiche nell'area del calcolo faticano a risolvere correttamente i problemi

I primi studi si sono concentrati sulle procedure di calcolo, ma è emersa sempre più l'importanza della variabile del contesto verbale



1. Giovanni ha 8 biglie e ne ha regalate 5 a Pietro. Quante biglie rimangono a Giovanni?
2. Giovanni aveva 5 biglie, Pietro gliene regala delle altre così ora ne ha 8. Quante biglie ha regalato Pietro a Giovanni?
3. Giovanni e Pietro hanno 8 biglie in tutto. Giovanni ha 5 biglie, quante biglie possiede Pietro?
4. Giovanni ha 8 biglie e ha 5 biglie in più rispetto a Pietro. Quante biglie ha Pietro?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Approcci alla matematica

- **PROCEDURALE**



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



PROBLEMI DI MATEMATICA SENZA NUMERI



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



PROBLEMI DI MATEMATICA CHE INNESCANO AUTOMATISMI



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



PROBLEMI DI MATEMATICA CHE NON RICHIEDONO CALCOLI



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



PROBLEMI DI MATEMATICA CON PAROLE-CHIAVE INGANNEVOLI



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



CONCLUSIONE:

Bisogna ragionare

non applicare solo regole, procedure, formule, “trucchetti” ecc.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Approcci alla matematica

- **PROCEDURALE**

- **SEMANTICO**

Significato – profondo

Contestualizzato

Pragmatico



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



- Vantaggi dell'elaborazione profonda
- Successo scolastico



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Come sviluppare un apprendimento profondo della
matematica?

Invitando a ragionare.

Come invitare a ragionare?

Attraverso il problem finding.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Metodo Euristico Riflessivo

**UNA METODOLOGIA
PER STIMOLARE
LA RIFLESSIONE E
LA COMPRENSIONE DEL TESTO**



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



○ Percorso strutturato e ricorsivo

○ Attivazione: riddle format

○ Scaffolding

○ Utilizzo di supporti (immagini)

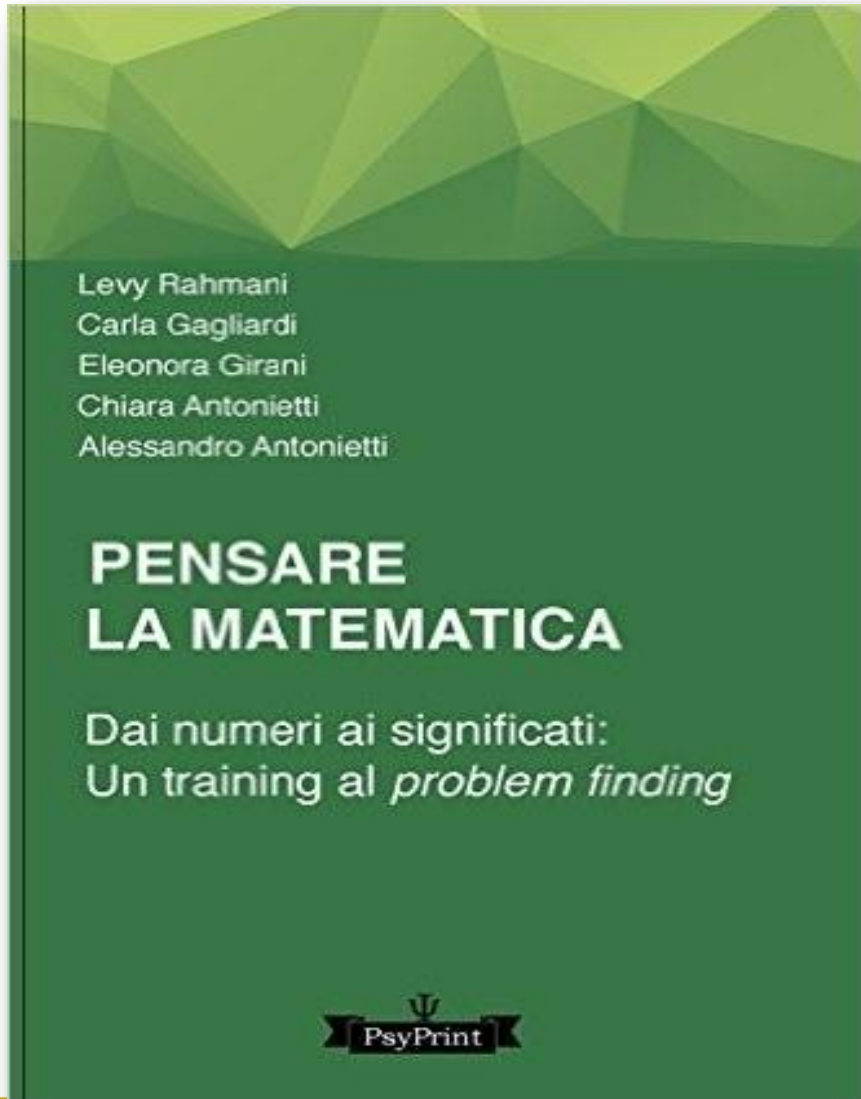
○ Approccio riflessivo



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Il metodo



Testo reperibile sul sito Amazon.it

10 schede operative sono
scaricabili liberamente dal sito

<https://psyprint.jimdo.com/trainings/>



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Tre passaggi

Dati mancanti

Domande

Risposte - soluzioni



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Un esempio

«La zia deve preparare i tavoli in giardino per una festa.

Compra 70 fiori e ne mette 10 ad ogni tavolo.

Per contenere i fiori compra un vaso, che costa 5 euro, per ogni tavolo»



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



**Quali sono i dati?
Elencali.**



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



I dati sono quattro.
Inseriscili sulle linee:

.....

.....

.....

.....



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



**I dati sono quattro.
Evidenziali nel testo del problema.**

La zia deve preparare i tavoli in giardino per una festa. Compra 70 fiori e ne mette 10 ad ogni tavolo. Per contenere i fiori compra un vaso, che costa 5 euro, per ogni tavolo.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



I dati sono:
70 fiori in totale
10 fiori a ogni tavolo
5 euro = costo di 1 vaso
1 vaso per ogni tavolo



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



QUAL È LA DOMANDA ALLA QUALE SI DEVE RISPONDERE?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



QUAL È LA DOMANDA ALLA QUALE SI DEVE RISPONDERE?



Quali sono tutte le domande che è possibile porsi?



QUAL È LA DOMANDA ALLA QUALE SI DEVE RISPONDERE?



Quali sono tutte le domande che è possibile porsi?



Esempi di domande possibili

Quanti tavoli deve preparare la zia?

Quanti fiori ci sono su due tavoli?

Quanti vasi ci sono in tutto?

Quanto costano in tutto i vasi necessari per contenere i fiori?

Esempi di domande impossibili

Quanto costano i fiori in tutto?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



TRA TUTTE LE DOMANDE, QUAL È LA DOMANDA MIGLIORE?



TRA TUTTE LE DOMANDE, QUAL È LA DOMANDA MIGLIORE?



La domanda alla quale si deve rispondere è:

Quanto costano in tutto i vasi necessari per contenere i fiori?

Oppure

Quanti tavoli deve preparare la zia?



TRA TUTTE LE DOMANDE, QUAL È LA DOMANDA MIGLIORE?



La domanda alla quale si deve rispondere è:

Quanto costano in tutto i vasi necessari per contenere i fiori?

Oppure

Quanti tavoli deve preparare la zia?



La domanda alla quale si deve rispondere è:

Quanto costano in tutto i vasi necessari per contenere i fiori?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



**Per rispondere a questa domanda è necessario trovare un altro dato.
Qual è questo dato?**



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Per rispondere a questa domanda è necessario trovare un altro dato.

Questo dato è:

- Quanti vasi servono?

oppure

- Quanti fiori ci sono in un vaso?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Il dato intermedio che bisogna trovare è:
Quanti vasi servono?



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Ora fai l'operazione necessaria per trovare il dato intermedio.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Ora fai l'operazione necessaria per trovare il dato intermedio.

Ci sono 7 tavoli e di conseguenza servono 7 vasi:

70 (fiori in totale) : 10 (fiori per ciascun tavolo) = 7 (tavoli)



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Ora fai l'operazione necessaria per rispondere alla domanda “Quanto costano in tutto i vasi necessari per contenere i fiori?”

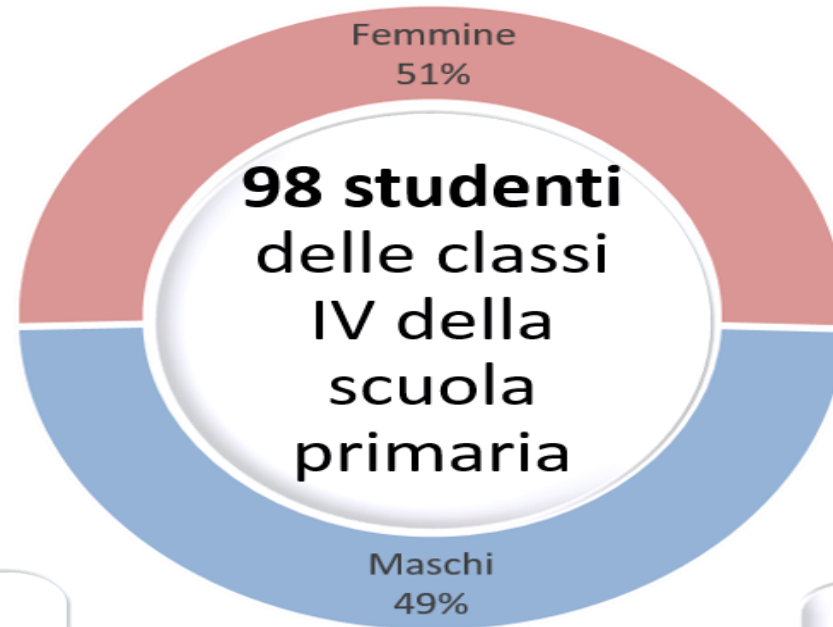


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Ora fai l'operazione necessaria per rispondere alla domanda “Quanto costano in tutto i vasi necessari per contenere i fiori?”

$$7 \text{ (tavoli)} \times 5 \text{ (costo in € di ogni vaso)} = 35 \text{ Euro}$$



In **3 classi** è stato proposto il training
(Gruppo sperimentale)

Applicazione del training per un mese, due volte alla settimana

In **2 classi** è stata impiegata la metodologia di insegnamento tradizionale
(Gruppo di controllo)



**AC-MT
6-11**

«PROVA DI SOLUZIONE DI PROBLEMI»

PIR

PROBLEM SOLVING IMPULSIVO-RIFLESSIVO

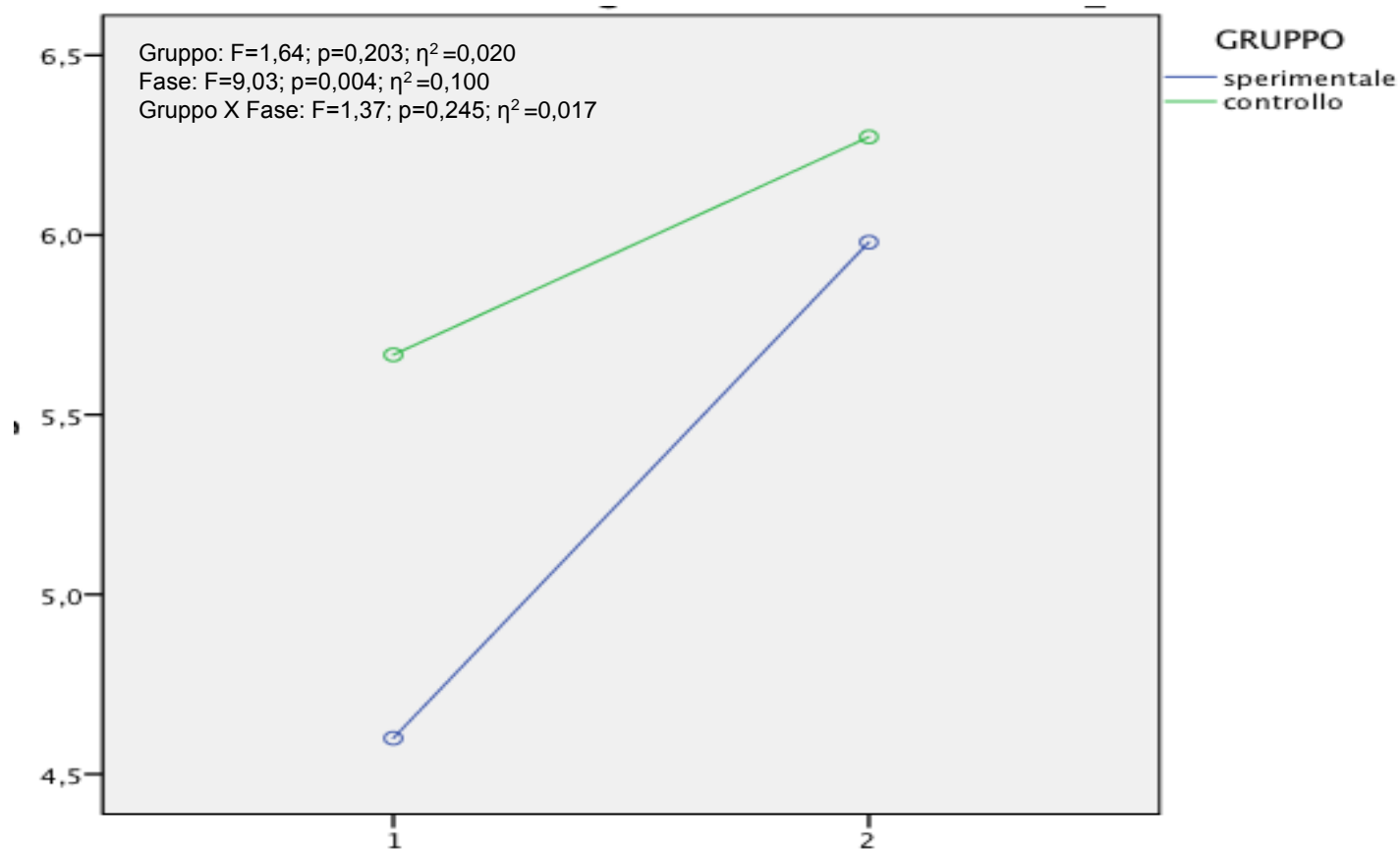
- Prova costruita ad hoc
- Valuta se la procedura di problem solving utilizzata è di tipo impulsivo o riflessivo.

SPI

SOLUZIONE PROBLEMI DI INSIGHT

- Prova costruita ad hoc
- Indaga l'attivazione dei processi di insight.

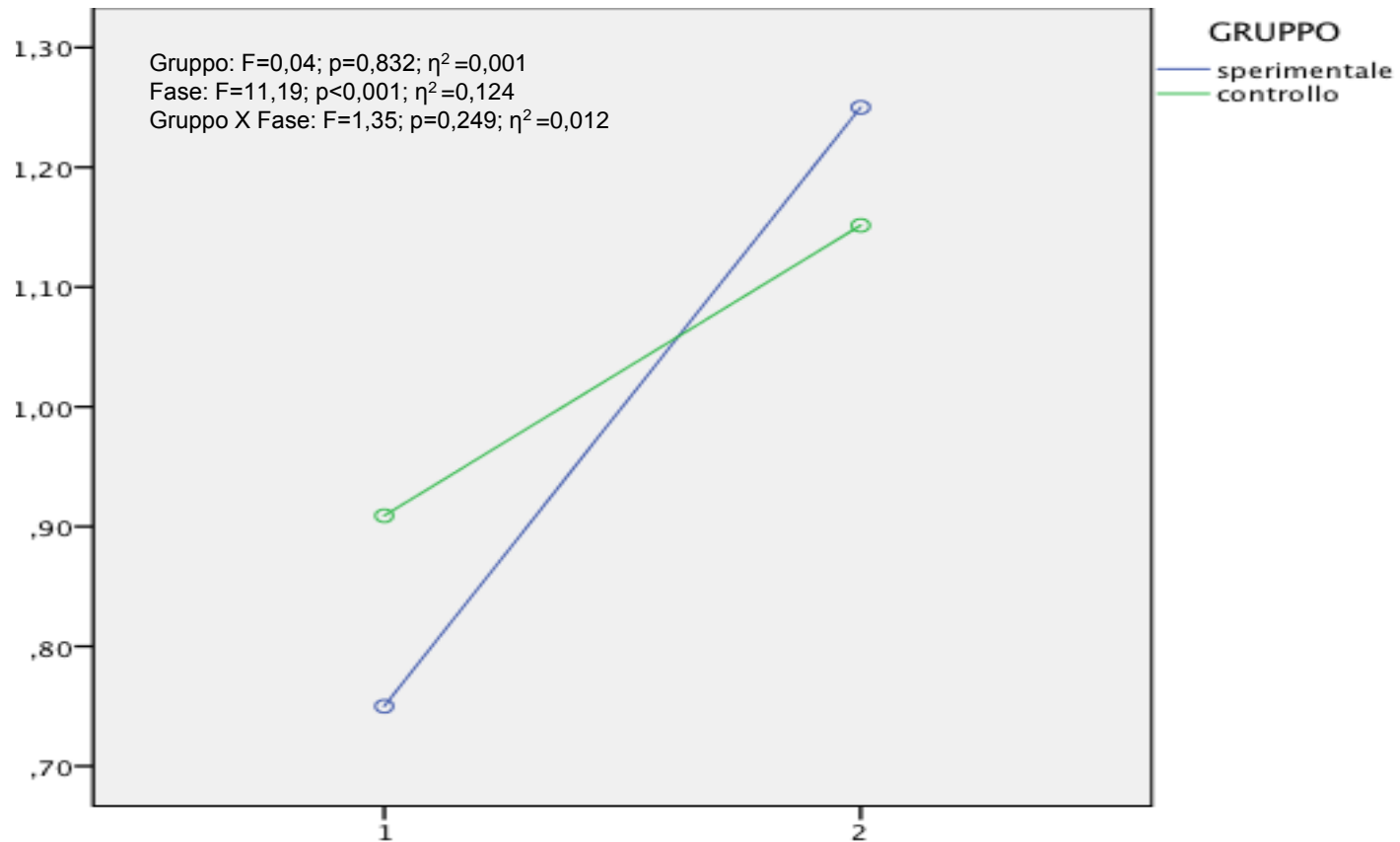
RISPOSTE ESATTE AL TEST AC-MT



Tra le fasi pre-training (1) e post-training (2) si rilevano dei cambiamenti positivi in entrambi i gruppi. Tale cambiamento è maggiore negli studenti appartenenti al gruppo sperimentale.

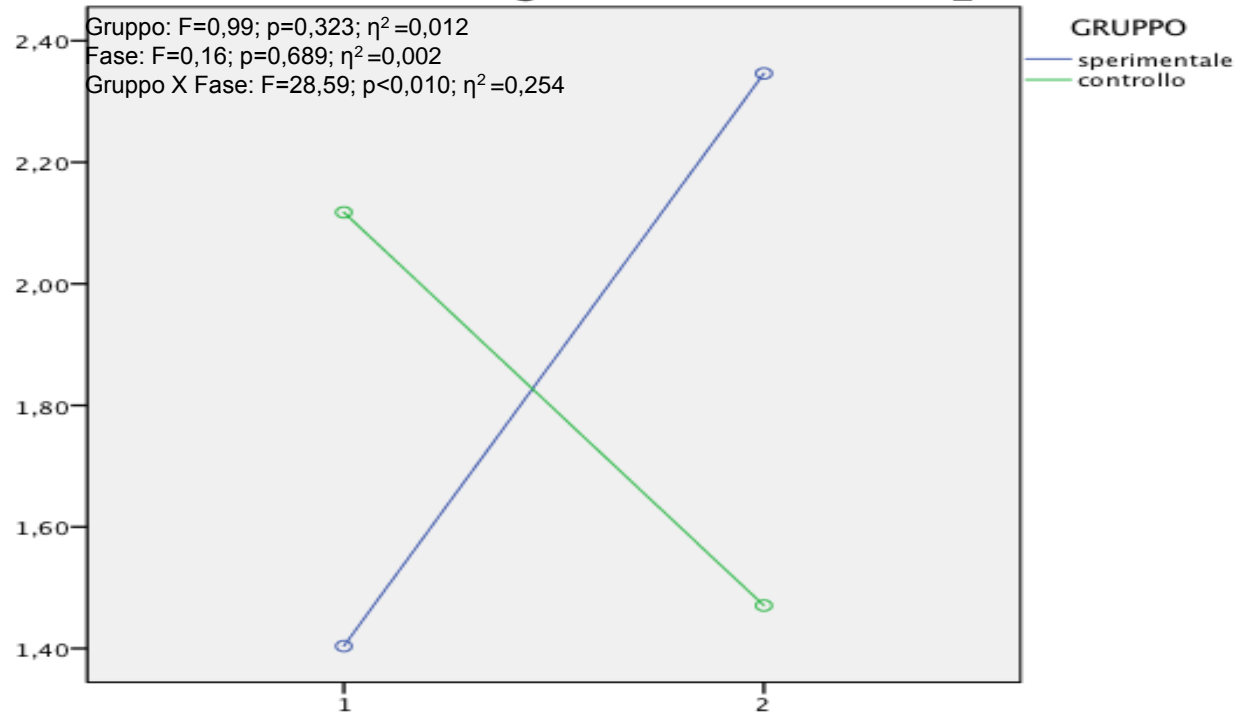


RISPOSTE ESATTE AL TEST SPI



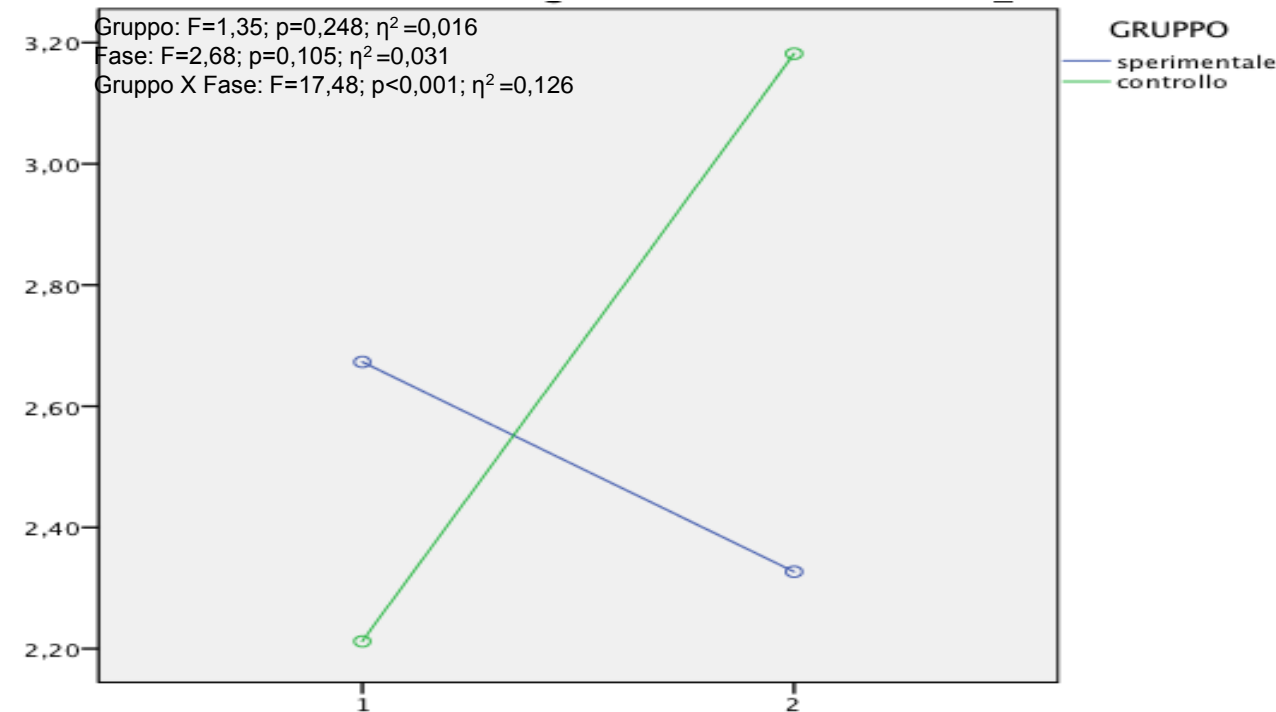
Anche in questo caso entrambi in gruppi si rilevano dei miglioramenti, più accentuati nel gruppo che ha seguito le lezioni improntate al metodo MER.

RISPOSTE ESATTE AL TEST PIR



Il gruppo che ha seguito il training MER, nella fase post, fornisce un numero di risposte esatte maggiore rispetto al gruppo di controllo.

RISPOSTE IMPULSIVE AL TEST PIR



Gli studenti appartenenti al gruppo sperimentale mostrano, a seguito del training, una riduzione della quantità di risposte fornite in modo impulsivo.



Efficacia del training

Nel complesso i dati raccolti portano evidenze a favore dell'efficacia del training.

Aumento delle competenze di problem solving

Nello specifico il training sembra aver influito positivamente sulle competenze connesse al problem solving ed all'impiego di adeguate strategie risolutorie.

Attivazione dei processi di insight

Il gruppo di controllo mostra un incremento nelle abilità di analisi della struttura profonda del problema e di individuazione dei dati necessari, anche quando non esplicitati nel testo.

Riduzione delle risposte impulsive

Il periodo di training ha favorito l'attivazione di processi riflessivi con ricadute positive sulla comprensione profonda del testo del problema.



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE
SERVIZIO DI PSICOLOGIA
DELL'APPRENDIMENTO E DELL'EDUCAZIONE

(S.P.A.E.E.)

www.spacee.it