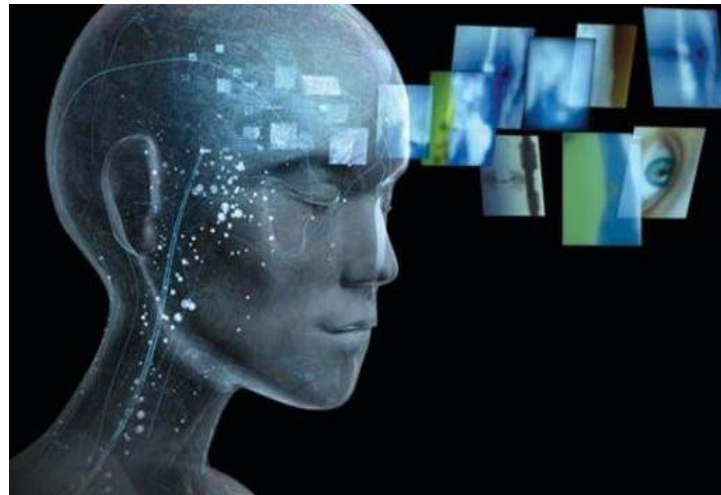


Come sviluppare il pensiero logico –matematico nella scuola primaria

**LA NOSTRA MENTE CRESCE SULLA BASE DI CIÒ CHE
RICEVE E GEMMA BIOLOGICAMENTE**

Daniela Lucangeli



Tiziana Turco
psicologa

INDAGINE OXA PISA

- In Italia la percentuale degli studenti in difficoltà in matematica è del **43%**
- La percentuale di studenti che riporta alti livelli di **ansia** nei confronti della matematica è **superiore** alla media OXE
- Gli studenti che riportano alti livelli di ansia nei confronti della matematica tendono ad **evitare** tale materia
- Analogamente, in Italia il 43% degli studenti riporta di diventare **meno nervoso** quando esegue problemi di matematica (media OXE del 31%)

Il **65%** degli studenti raggiunge il **livello minimo** di competenza stabilito dall'Ocse, soltanto il 4,2% degli studenti si colloca al livello avanzato mentre più di un terzo degli studenti si colloca al di sotto del livello minimo di competenza. Le ragazze fanno meglio dei maschi – 489 punti contro 466 – e all'interno del paese si riscontra lo stesso andamento già emerso nelle **indagini Pisa** per gli ambiti principali di Lettura, **Matematica e Scienze**



Tiziana Turco

MATEMATICA

La parola **MATEMATICA**

deriva dal greco

μάθημα (*máthema*),

traducibile con i termini

"scienza", "conoscenza" o "apprendimento"

μαθηματικός (*mathematikós*)

significa dunque

"incline ad apprendere"

A COSA SERVE INSEGNARE E IMPARARE MATEMATICA?

Alla conquista dell'autonomia:

- di giudizio
- di prassi
- di comunicazione



LA MATEMATICA È IMPORTANTE PERCHÈ

collega il pensiero con l'azione attraverso
l'intuizione e di lì accanto attraverso la
creatività e la divergenza e quindi



fonda la ricerca, cioè il non sapere a priori dove
andare che coincide in sostanza con «l'erranza»

I BAMBINI DICONO

PERCHÉ È IMPORTANTE LA MATEMATICA?

- per non farsi imbrogliare nei negozi
- per controllare il resto
- imparare ad usare il computer
- vedere chi vince

.....



Tiziana Turco

LA LOGICA

Uno degli obiettivi dell'insegnamento è senza dubbio l'educazione ai **processi logici** e alle capacità di **argomentare**

Nei programmi è esplicito il riferimento ad argomenti di logica

L'indagine logica ha carattere **formale** e richiede una **capacità di astrazione** che matura solo con l'adolescenza (pensiero ipotetico deduttivo) ma avviene comunque a partire dal linguaggio naturale e, quindi, già dalla scuola primaria si può avviare un tipo di «analisi logica» delle frasi

LA LOGICA NELLA SCUOLA PRIMARIA: CHE SIGNIFICATO E RUOLO ASSUME?

L'obiettivo dell'educazione logica è quello di
stimolare lo sviluppo

- Ragionamenti
- Comprendere
- Interpretare
- Comunicare
- Formulare ipotesi e congetture
- Generalizzare
- Porre in relazione
- Rappresentare

POTENZIAMENTO SVILUPPO PROSSIMALE
(Vygotsky)



NEUROSCIENZE



PLASTICITÀ CEREBRALE



Il potenziamento cognitivo

Deriva dal concetto di
SVILUPPO PROSSIMALE di
Vygotskij



spazio tra il livello
di sviluppo attuale
del bambino
ed il suo livello di sviluppo potenziale

i processi cognitivi e
le strategie presenti nel
patrimonio cognitivo
della persona
non sempre vengono
utilizzati al meglio



evidenziare il potenziale =
scoprire la CAPACITA'
INTERNA, fornendo
mediazioni tra risorse
interne ed esterne
(Egorova, 1995; Fabio,
2003; 1999)

L'educazione logica
permette di individuare
eventuali difficoltà

Non è da considerarsi
unità didattica da
svolgersi in un momento
specifico ma **trasversale**
ad ogni disciplina

Nell'educazione logica il
docente assume il ruolo di
FACILITATORE per guidare
l'alunno attraverso la
comprensione della differenza
esistente tra linguaggio
comune e il linguaggio logico
matematico

CAPACITÀ/COMPETENZE TRASVERSALI

- Saper scegliere
- Sistemare
- Elaborare
- Le informazioni significative
- L'orientamento spazio/temporale
- Mettere in relazione causale, implicativa, analogica
- Classificare e ordinare
- Combinare
- Costruire procedure e algoritmi

“Fare analogie è il nucleo dell'intelligenza”

D. Hofstadter

Tiziana Turco

Le funzioni esecutive

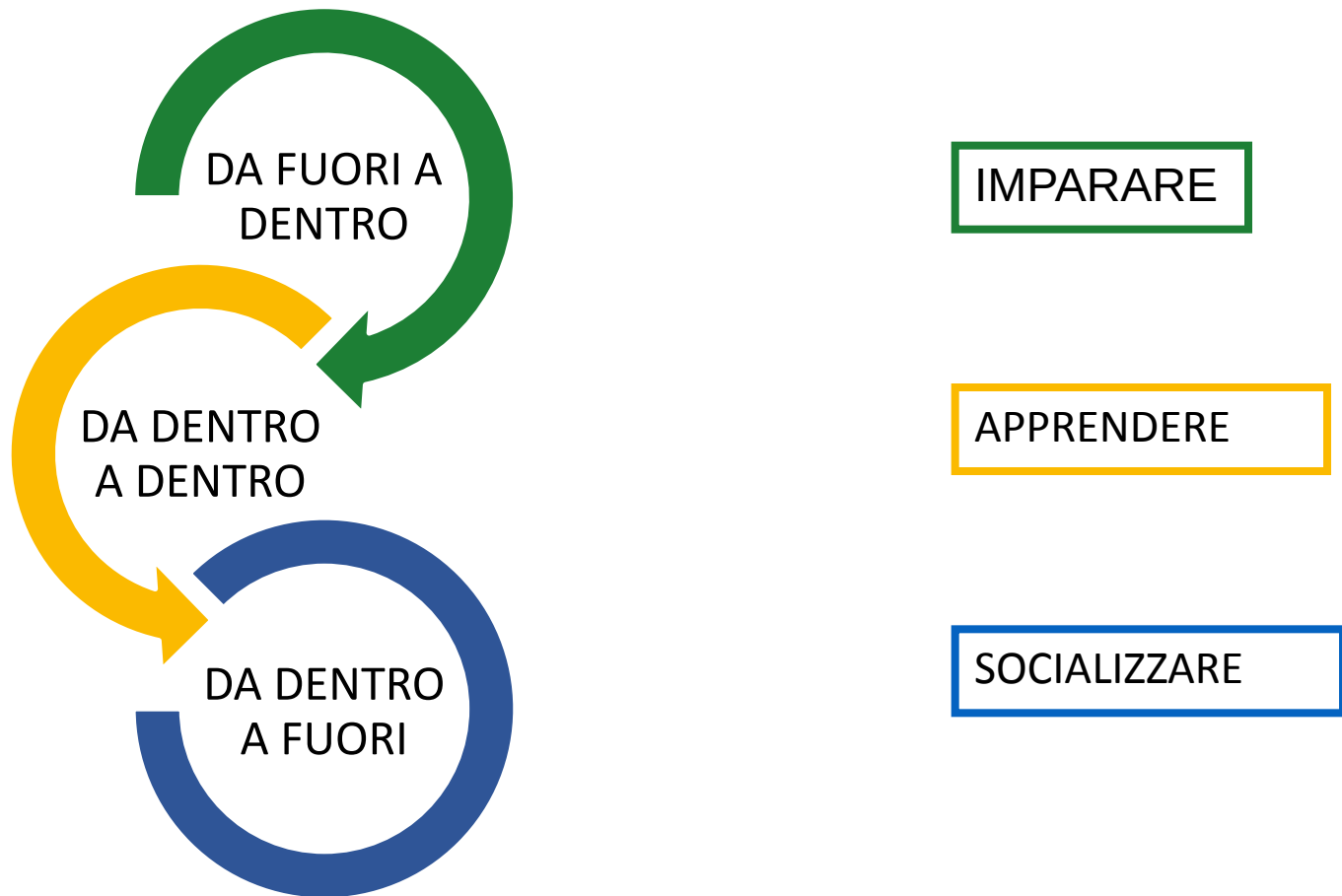
Le abilità di pianificazione e di monitoraggio di un'azione, di flessibilità nell'utilizzo di strategie per la soluzione di un problema, di controllo degli esiti di un'azione svolta, vengono generalmente indicate come

« FUNZIONI ESECUTIVE »

termine questo che indica un sistema che presiede all'esecuzione di attività non automatiche

PENNINGTON OZONOV E NORMAN SHALLICE 1986

DALLE SCIENZE COGNITIVE: IL FLUSSO DELL'INTELLIGERE



Tiziana Turco

MA ALLORA ...

Perché così tanti bambini hanno difficoltà in matematica?

Metodi di insegnamento?



Meccanismi di apprendimento?
Sviluppo dell'intelligenza numerica?

L'apprendimento della matematica

Perché è così difficile?

Per le sue caratteristiche specifiche:

- la complessità dei compiti
- la diversità delle richieste nei diversi ambiti

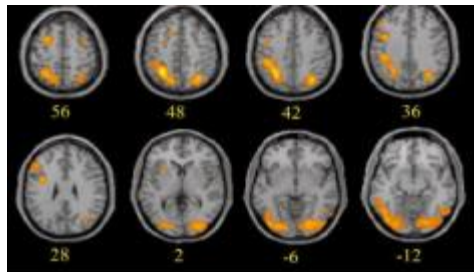
Per le abilità cognitive implicate:

- Memoria breve termine,
- Memoria di lavoro
- Competenze visuo-spaziali,
- Abilità di rappresentazione
- Strategie di risoluzione

LA RICERCA DICE

BUTTERWORTH

Perché per alcuni
alunni apprendere la
matematica è così
difficile?



Zago et al, *Neuroimage*, 2001

- La presenza di **altre difficoltà**: difficoltà di apprendimento generali, problemi di condotta, di linguaggio, di attenzione ..
- **Indipendenza**: la ricerca ha dimostrato come i processi cognitivi coinvolti nell'apprendimento della matematica siano separati dai processi implicati in altri tipi di apprendimento

Landerl, Butterworth 2008

AMBIVALENZA ATTRIBUITA A

- **CARATTERISTICHE** della disciplina
- **ABILITÀ COGNITIVE**: working memory, abilità visuo spaziali, pianificazione, comprensione..
- **DIDATTICA**: non sempre calibrata sull'apprendimento
- **ATTEGGIAMENTO SOCIALE**: rispetto al successo/insuccesso di docenti, genitori, compagni

Moè Lucangeli 2004

CRITICITÀ CHE RIDUCONO L'APPRENDIMENTO

- Permanere di **approcci** eccessivamente formalizzati, decontestualizzati «tradizionalmente disciplinari» nell'insegnamento
- **Limitata significatività** per gli allievi della proposta didattica, scarso riferimento all'esperienza personale ed a pratiche sociali connesse con i campi del sapere



Philippe Perrenoud 2002

I NODI PIÙ SIGNIFICATIVI

1. La terminologia e il simbolismo
2. La sequenzialità degli apprendimenti
3. I problemi e la loro traduzione dal linguaggio naturale a quello matematico
4. Le tecniche di calcolo
5. Una didattica per l'apprendimento
6. L'errore

1. LA TERMINOLOGIA E IL SIMBOLISMO

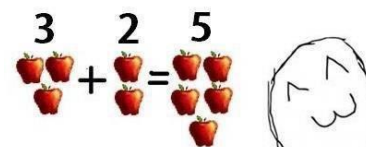
LINGUAGGIO NATURALE

Acquisito
spontaneamente, in
maniera informale, per
imitazione

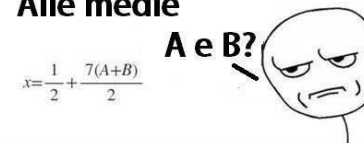
LINGUAGGIO MATEMATICO

- Non intuitivo
- Richiede uno specifico insegnamento

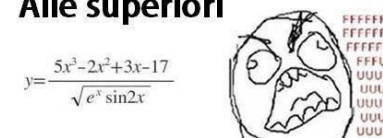
Alle elementari



Alle medie



Alle superiori



LA MATEMATICA è UN LINGUAGGIO

- **RIGOROSO**  • non dà luogo ad equivoci
- **SINTETICO**  • Espressione orale di una formula matematica
- **PREDITTIVO**  • Può essere manipolato e gestito per ottenere da una informazione di partenza nuove informazioni

- A seconda di come esercito una funzione questa evolve
- Il linguaggio si esercita, il motorio si esercita
- Limitato intervento educativo all'inizio, arrivano a scuola e questa potenzia la funzione

LA PRIMA MATEMATICA È IL LINGUAGGIO

La prima matematica è la lingua italiana con l'obiettivo di stimolare gli alunni ad esprimersi in modo corretto e ordinato

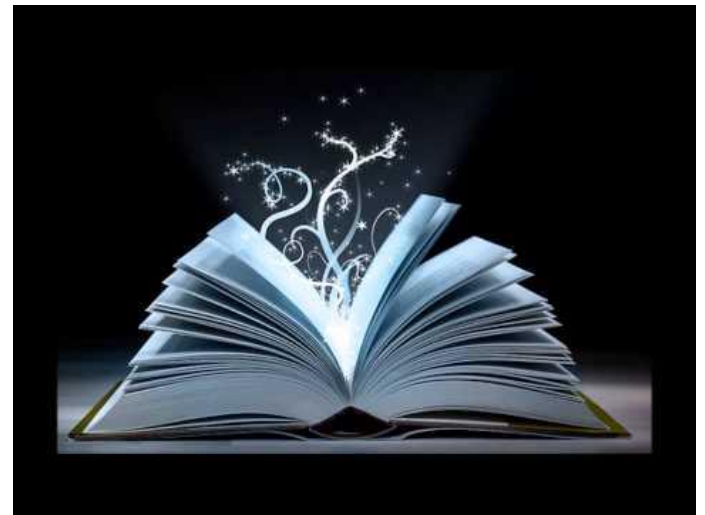
DAL LINGUAGGIO COMUNE AL
LINGUAGGIO MATEMATICO

- Il linguaggio contiene e presenta alcuni nodi che vanno sciolti
- Il pensiero matematico altro non è se non
**UN MODO SPECIALIZZATO DI USARE LA
NOSTRA PREDISPOSIZIONE PER IL LINGUAGGIO**

k. Devlin Il genio della matematica, Milano 2002

DIFFICOLTÀ

- A volte queste operazioni implicano difficoltà rilevanti per molti alunni
- Il linguaggio matematico utilizza metodicamente dei simboli ed è retto da una sintassi molto rigida



Fare geometria può significare inizialmente porsi in
maniera razionale rispetto gli oggetti che vediamo e
manipoliamo

L'esperienza concreta



Inizialmente non
richiede strumenti
espressivi diversi dal
linguaggio parlato

Possiamo affermare quindi che insegnare
matematica significhi anche

TROVARE LE PAROLE E I MODI PER DIRLO



Tiziana Turco

2. LA SEQUENZIALITÀ DEGLI APPRENDIMENTI

In matematica esiste una chiara sequenza gerarchica degli apprendimenti da immagazzinare nella MLT



In matematica la
comprensione dei
concetti più avanzati
dipende dalla
comprensione delle
questioni basilari

È necessario
considerare le
differenze individuali
nel ritmo di
apprendimento e nei
risultati

In classe ci sono alunni con **DIVERSI** livelli di
conoscenze matematiche

3. I problemi e la loro traduzione dal linguaggio naturale a quello matematico

Porsi e soprattutto risolvere problemi si può considerare l'attività più caratteristica del genere umano

G. Poiya 1993



Tiziana Turco

Utilizzare la parola “problema” nel senso di George Polya:

“problema” è una “domanda nuova” che richiede un “ragionamento nuovo” non ancora conosciuto da chi vuole soddisfarla

RISOLVERE ...

Suppone uno slancio di curiosità, una mobilitazione affettiva dell'intelligenza

G. Glaeser



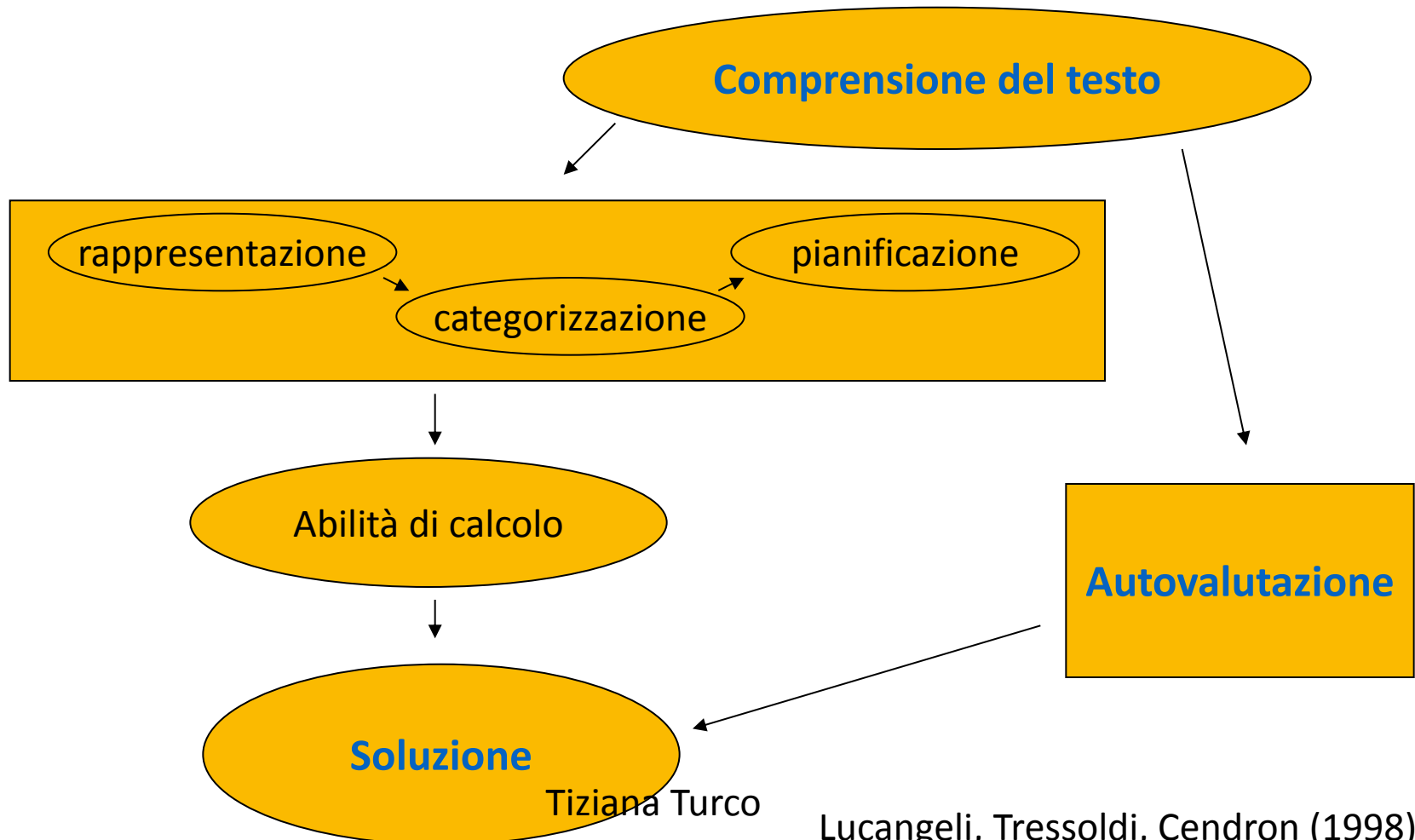
Tiziana Turco

Il metodo cooperativo e il problem solving

Il metodo cooperativo in coppie o in piccolo gruppo e il problem solving coinvolgono sia la dimensione disciplinare che la dimensione affettiva e sociale; inoltre favoriscono negli allievi l'uso consapevole delle proprie conoscenze e abilità, la costruzione delle competenze, la costruzione di un **atteggiamento positivo nei confronti dell'errore** e il **superamento di atteggiamenti negativi verso la disciplina**. Questi metodi sollecitano anche **abilità trasversali**, coinvolgendo molte più intelligenze negli allievi, rispetto a quanto può fare l'insegnamento tradizionale della matematica. Alunni di livello basso, che di solito durante il lavoro più consueto hanno difficoltà e rimangono esclusi, in queste occasioni intervengono costruttivamente e riescono a dare apporti utili al lavoro del gruppo. Questo tipo di esperienza riesce a trasformare i ruoli tradizionali: l'insegnante da mero trasmettitore diventa sempre di più mediatore e regista; l'allievo da mero ricettore passivo di conoscenze diventa sempre di più costruttore attivo e consapevole delle proprie conoscenze. [Quaderni GRIMeD - Il Capitello](#)

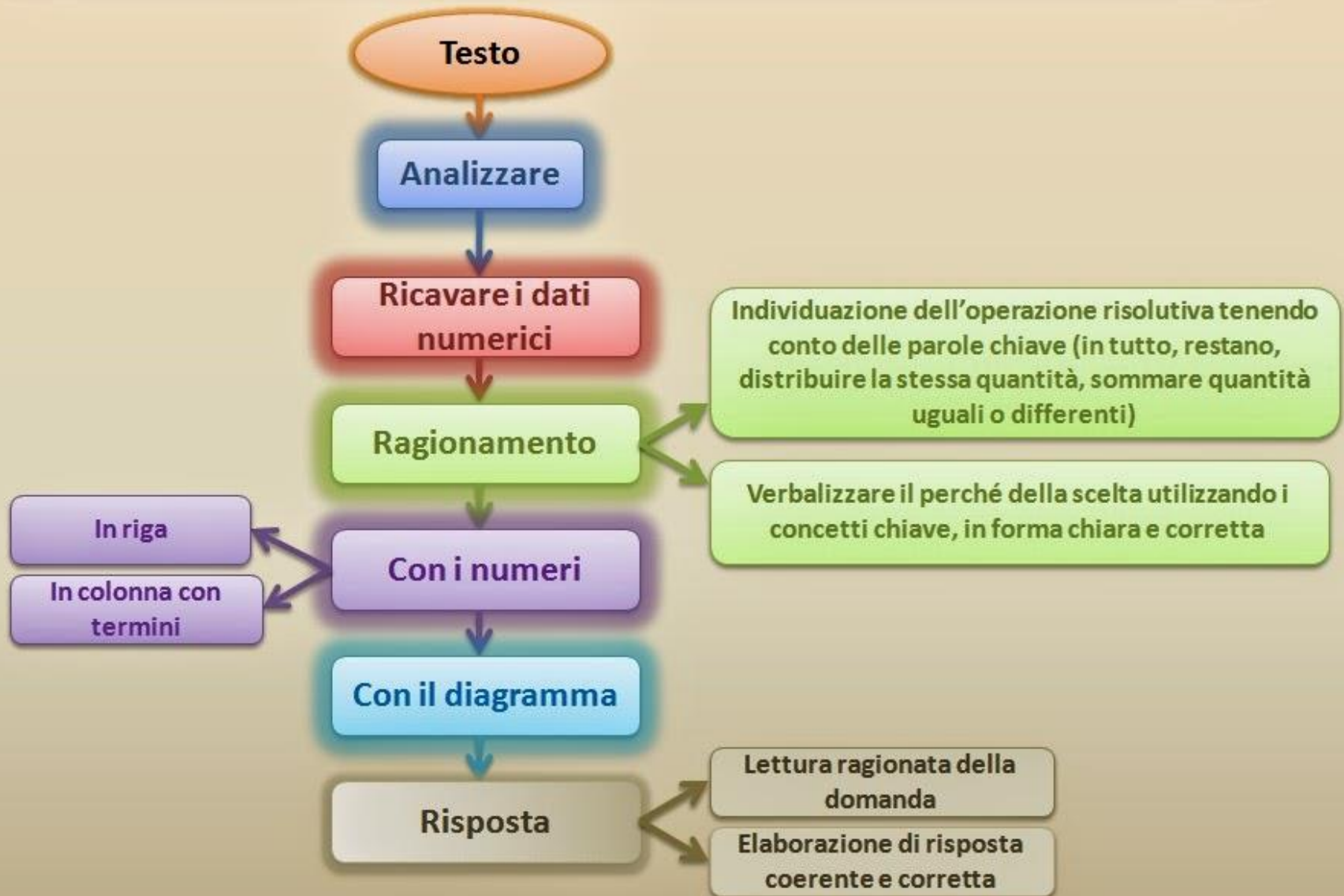
PROBLEM SOLVING

flusso dinamico tra processi cognitivi complessi



Lucangeli, Tressoldi, Cendron (1998)

SCHEMA ESERCIZIO PER RISOLVERE PROBLEMI



Tiziana Turco

In quali fasi di risoluzione del problema si possono incontrare difficoltà?

COMPrensione

1. **Comprensione** delle informazioni presenti nel problema e delle loro relazioni
2. **Rappresentazione** delle informazioni mediante uno schema in grado di strutturarle ed integrarle
3. **Categorizzazione** del problema in base alla struttura profonda (operazioni necessarie per risolvere il problema stesso)

PRODUZIONE

4. **Pianificazione** delle procedure
5. **Monitoraggio** e **Valutazione**

COSTRUIRE SITUAZIONI PROBLEMA

TALI DA SOLLECITARE
LA **RIORGANIZZAZIONE**
DELLE RISORSE COGNITIVE POSSEDUTE

UN PROBLEMA NON HA UN'UNICA SOLUZIONE

Nel processo di apprendimento è
fondamentale stimolare gli alunni a risolvere il
problema in **vari modi**

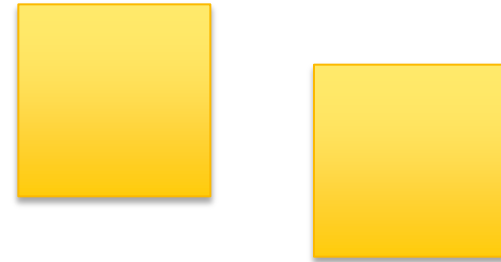
QUINDI ...

- Proporre problemi con **diverse** possibilità di soluzione
- Curare la **presentazione** per suscitare l'interesse
- Incoraggiare il **ragionamento**
- Stimolare la **ricerca** personale senza cercare soluzioni scontate
- Presentare problemi che si possono **generalizzare**

COMPRENSIONE DI UN ARGOMENTO

PRESENTAZIONE DI FIGURE GEOMETRICHE

- Di solito le disegniamo sempre nella stessa posizione spaziale
- È più comodo ma induce all'errore: il concetto base è che le proprietà delle figure **NON DIPENDONO** dall'orientamento spaziale



Bisogna insegnare a guardare da più punti di vista

IL DOCENTE PER CONTESTUALIZZARE LE CONOSCENZE, PUÒ USARE

- MEDIATORI DIDATTICI **attivi** (esperienze pratiche, osservazioni, attività manipolative..)
- MEDIATORI DIDATTICI **iconici** (filmati, disegni, schemi, tabelle...)
- MEDIATORI DIDATTICI **analogici** (simulazioni, role playing,..)
- MEDIATORI DIDATTICI **simbolici** («i mercati per la spesa..)

SITUAZIONE PROBLEMA

- SCUOLA PRIMARIA
classe V
 - Agli alunni viene consegnato materiale vario (depliant, brani di pubblicazioni...) inerenti



Tiziana Turco

PROBLEMI FINALIZZATI AD INTEGRARE APPRENDIMENTI CONSOLIDATI

- Hanno la funzione di strutturare un insieme di acquisizioni che l'alunno possiede già.
- Può avvalersi di tabelle, formule... ma deve scegliere le strategie più adatte
- Far progettare una gita con orari, costi ...

Non c'è sempre un unico modo giusto per affrontare un problema matematico ma è interessante scoprire i **diversi percorsi** che menti diverse hanno intrapreso per giungere alle soluzioni

A. Bellos

- nella risoluzione di problemi l'importante è il procedimento



RISULTATO

- conviene puntare a «insegnare a pensare» piuttosto che trasmettere contenuti che si dimenticano velocemente



PROCESSO

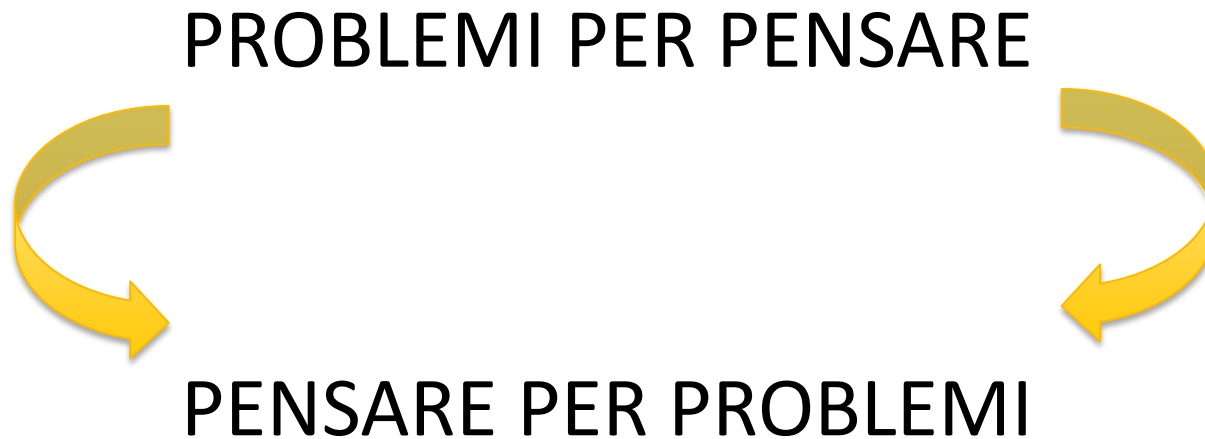
Swanson: problemi ed esercizi

- Le conoscenze sono necessarie ma non sufficienti
 - Esige una **scoperta** da fare
 - La scoperta è frutto di **creatività, intuizione, invenzione, ragionamento, strutturazione.**
 - L'attenzione è rivolta alle attività di soluzione.
- Le conoscenze sono necessarie e sufficienti
 - E' l'applicazione di una scoperta
 - E' riproduzione di schemi noti
 - Applicazione di tecniche acquisite memorizzazione di procedimenti
 - L'attenzione è rivolta al risultato che è univocalmente determinato

PROCESSO

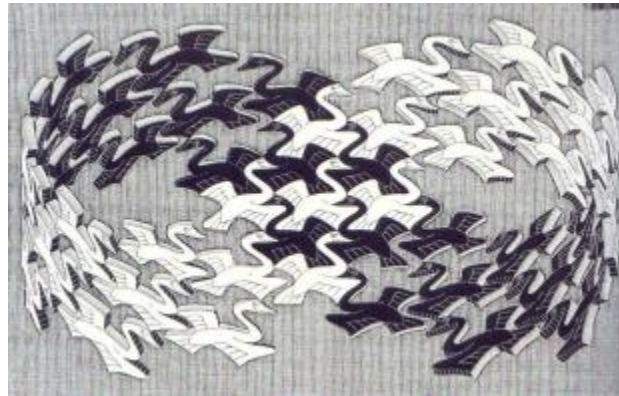
PRODOTTO

IL COSTRUTTO SIMMETRICO



DALLA RICERCA

DIDATTICA CHE MANTIENE UNA
SFIDA COGNITIVA OTTIMALE



Tiziana Turco

4 Le tecniche di calcolo



Tiziana Turco

- **Contare è fondamentale.** Costituisce il primo collegamento tra la capacità innata del bambino di percepire le numerosità e le acquisizioni matematiche più avanzate della cultura nella quale è nato.
- Imparare la sequenza delle parole usate per contare è il primo modo con il quale i bambini connettono il loro **concetto innato di numerosità con le prassi culturali** della società in cui sono nati.



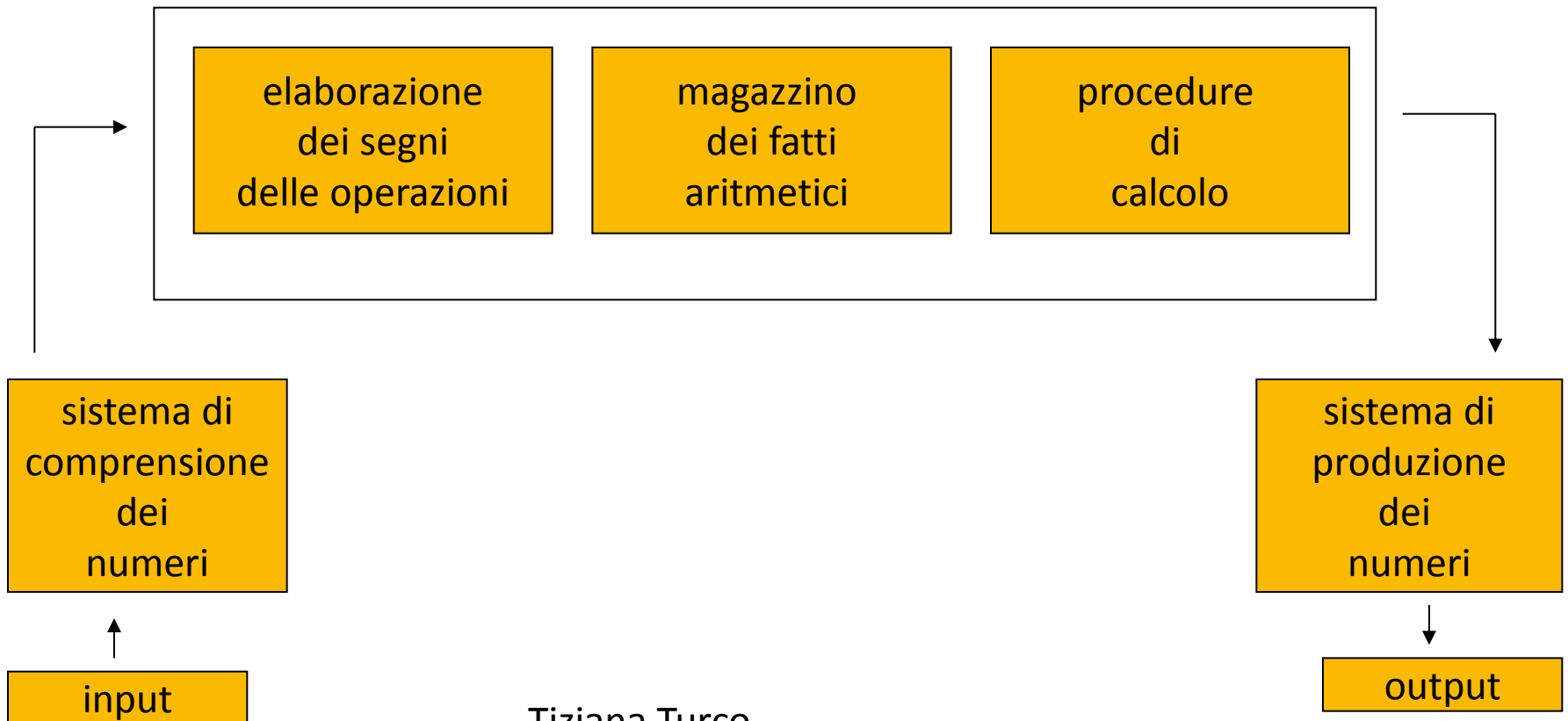
Già nella scuola dell'infanzia i bambini possiedono una serie di abilità aritmetiche:

- Contano in modo transitivo
- Contano in modo intransitivo
- Riconoscono il codice numerico
- Leggono e scrivono il numero in relazione alla quantità
- Risolvono semplici problemi quantitativi



Modello neuropsicologico della elaborazione numerica e del calcolo

SISTEMA DI CALCOLO



Tiziana Turco

Perché facciamo fatica con i numeri?

- Il neonato riconosce odore, voce ...
riconosce però 1 mamma
- Meccanismi spaziali e di quantità si
sviluppano prima del linguaggio (ortogenetica
difendersi nemici 1 o tanti piccoli)
- I meccanismi spaziali e di quantità si sviluppano molto
prima che il linguaggio e l'intelligenza sociale solo che
**non imparo la competenza linguistica se
non me la insegni, non imparo nessuna
competenza se non la esercito nel tempo
evolutivo giusto**



IN COSA CONSISTE IL CONTARE?

METTERE IN
CORRISPONDENZA BIUNIVOCA
GLI ELEMENTI “DA CONTARE”
CON GLI ELEMENTI
CHE “CONTANO”

DALLE TACCHE SUGLI ALBERI



AI “CALCULI”



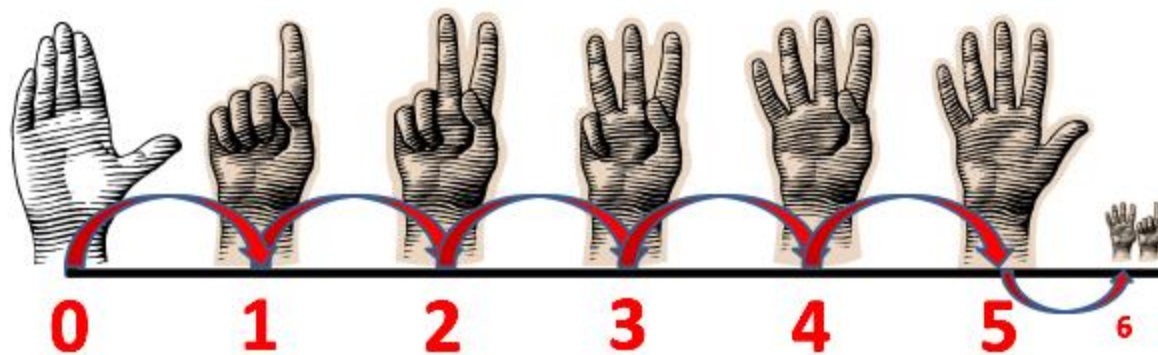
08/04/2011

R. Imperiale, DISCALCULIA

68

Tiziana Turco

DAI CALCOLI...ALLE MANI



- Nei primi anni le operazioni con i numeri naturali hanno un ruolo determinante
- L'abilità richiesta deve basarsi sulla comprensione:

Gli alunni devono essere in grado di giustificare le procedure di calcolo perché **LE CAPISCONO**

Come procedi per eseguire le moltiplicazioni scritte?

“Metto in colonna giusto. Poi faccio il primo numero sopra per l'ultimo numero sotto no no ho sbagliato, il primo numero sopra delle unità per il primo numero sotto, secondo numero sopra per i numeri sotto e così li consumo tutti quelli sopra.

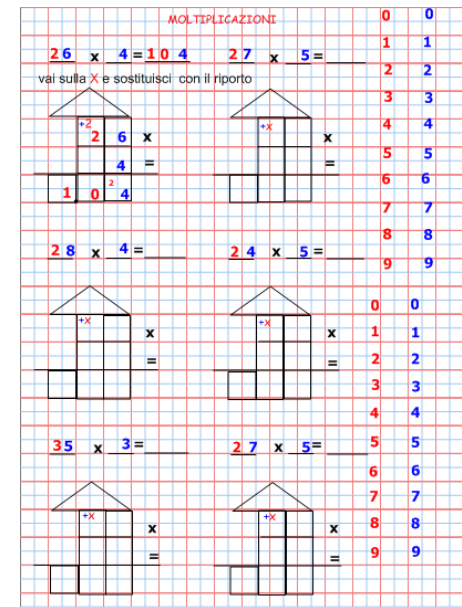
Quando li ho finiti faccio la stessa cosa con il secondo numero di sotto. E così via fino a che li ho finiti. Tiro il segno quello lì di risultato e faccio l'addizione.

Mi pare che non ti ho detto che devo stare attento a incolonnare bene se no i numeri non vengono giusti.”

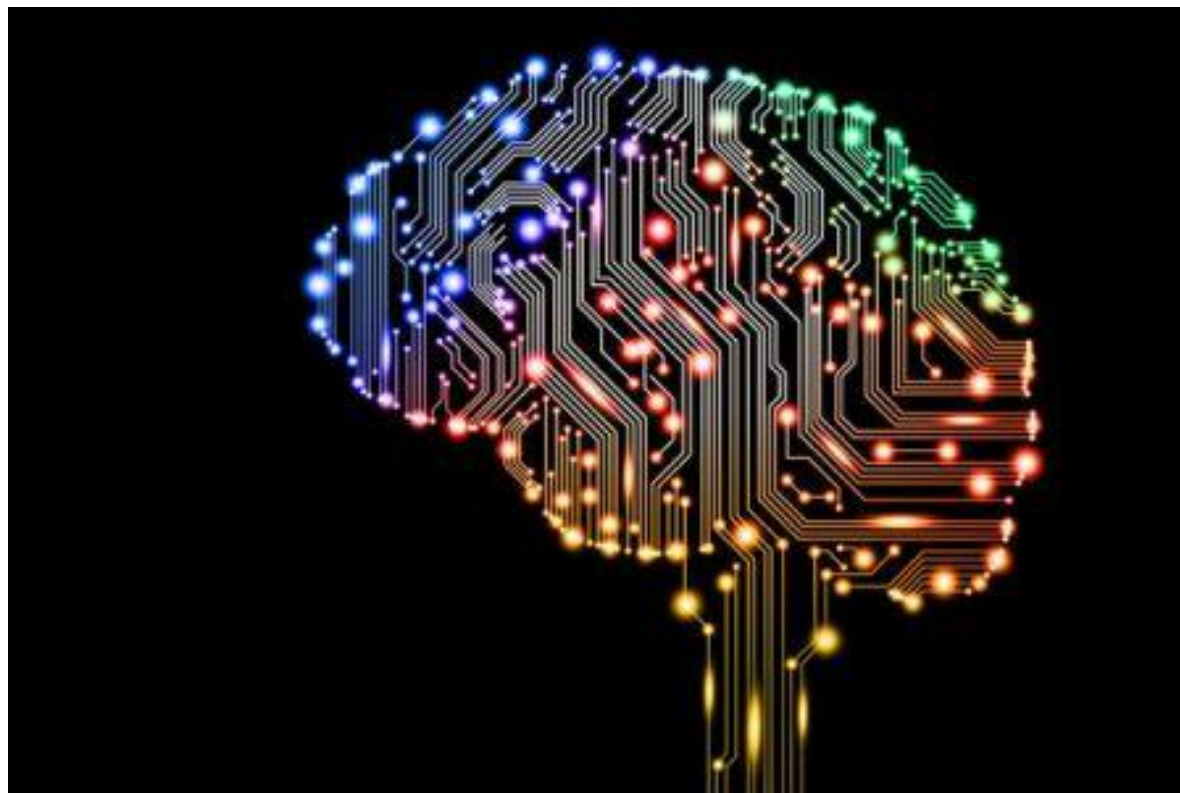


Procedura verbale della moltiplicazione: se viene esercitata la funzione sbagliata non ho risultato

$$\begin{array}{r}
 \text{fattori} \left\{ \begin{array}{l} 26 \times \\ 12 = \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{moltiplicando} \\ \text{moltiplicatore} \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{r} 52 \\ 26 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 26 \\ 12 \end{array}} \right\} \text{Prodotti parziali} \\
 \hline
 312 \quad \text{Prodotto totale}
 \end{array}$$



5. Una didattica per l'apprendimento



Tiziana Turco

Ergonomia didattica

Ottimizzazione del carico
cognitivo rilevante



Fig. 3 Il modello input-elaborazione-output (Ianes e Macchia, 2008).

ADATTARE

- Gli stili di comunicazione del docente
- Le modalità di lezione
- Gli spazi di apprendimento
- I materiali in grado di attivare molteplici canali di elaborazione delle informazioni
- Potenziare le strategie logiche-visive (mappe...)
- Valorizzare i diversi stili cognitivi e di apprendimento

Strategie metodologiche didattiche

- Dividere gli obiettivi di un compito (anche graficamente) in sotto obiettivi
 - Offrire anticipatamente schemi grafici per orientare l'alunno nella discriminazione delle informazioni essenziali
- Multisensorialità
- Aprire il maggior numero di canali recettivi possibili:
- Vista (colori, forme lettere, isomorfismo)
- Udito (suoni)
- Cinestetici (effetti fisici e corporei)

Promuovere **processi metacognitivi** per
sollecitare l'autocontrollo e
l'autovalutazione dei propri processi di
apprendimento

BRAINSTORMING

Explicitazione dei processi di soluzione:

“Quali difficoltà avete avuto?”

L'insegnante aiuta a **ricostruire i processi risolutivi** sia con domande dirette che tecniche di **rispecchiamento**, mantenendo un atteggiamento positivo nei confronti dell'errore.

Explicitazione dell'apprendimento:

“Che cosa abbiamo imparato con questo problema?”.

Si cerca di **generalizzare** la strategia risolutiva.

L'insegnante comunica che il ***problema ha avuto un effetto sull'apprendimento.***

BRAINSTORMING

Istituzionalizzazione dell'apprendimento:

avviene ogni volta che la discussione converge su una **strategia risolutiva accettabile** da un punto di vista adulto.

Se la discussione converge su una **soluzione sbagliata matematicamente**, l'insegnante propone controesempi, o tornerà sulla questione più avanti.

LA DIDATTICA LABORATORIALE

- Pone al centro del processo l'alunno
- Valorizza le esperienze pregresse
- Costituisce uno strumento di personalizzazione



RECUPERO

- Presentazione dei concetti in **molteplici modalità**, formati, materiali.. agganciati all'**esperienza** dei bambini
- Ripetizione per consolidare la conoscenza appresa puntando sulle **procedure utilizzate** con **successiva formalizzazione** (metacognizione)

RECUPERO

- Utilizzare (permettere di usare e insegnare ad usare) nuovi codici che possano compensare la mancata automatizzazione
- Es: codice posizionale o uno funzionale sostituito con codice cromatico

DA UNA DIDATTICA TRASMISSIVA DELL'ASCOLTO

- Spiegazione
- Ascolto
- Ripetizione
- Esercitazione
- Ripetizione
- Compiti a casa

Io insegno tu impari
centralità del **docente**

AD UNA DIDATTICA ATTIVA DELL'AZIONE

- Predisposizione di situazioni formative significative
- Uso di risorse interne e esterne
- Approcci multipli e pluriprospektici

Io guido voi imparate
centralità dell'**alunno**

LE ABILITÀ METACOGNITIVE

Riguardano la gestione delle risorse cognitive:

- Consapevolezza delle proprie risorse
- Regolazione del comportamento in base a tali risorse, cioè
- Attivazione di processi di controllo

C. Gallio

INTERVENTI METACOGNITIVI

Per la promozione:

- di una gestione efficace dell'apprendimento attraverso la pianificazione, l'implementazione e il monitoraggio dei propri sforzi
- dello sviluppo di una conoscenza condizionale di quando, come e perché usare determinate strategie.

Sviluppare le loro abilità metacognitive

E' importante la collaborazione degli allievi nel descrivere i propri processi di pensiero, le proprie emozioni, sviluppare le loro abilità metacognitive, stabilire una buona comunicazione nell' imparare a far domande di cui non conosciamo la risposta("Come hai ragionato?", "Cosa stai pensando?",...)

Un ragazzo disse ...

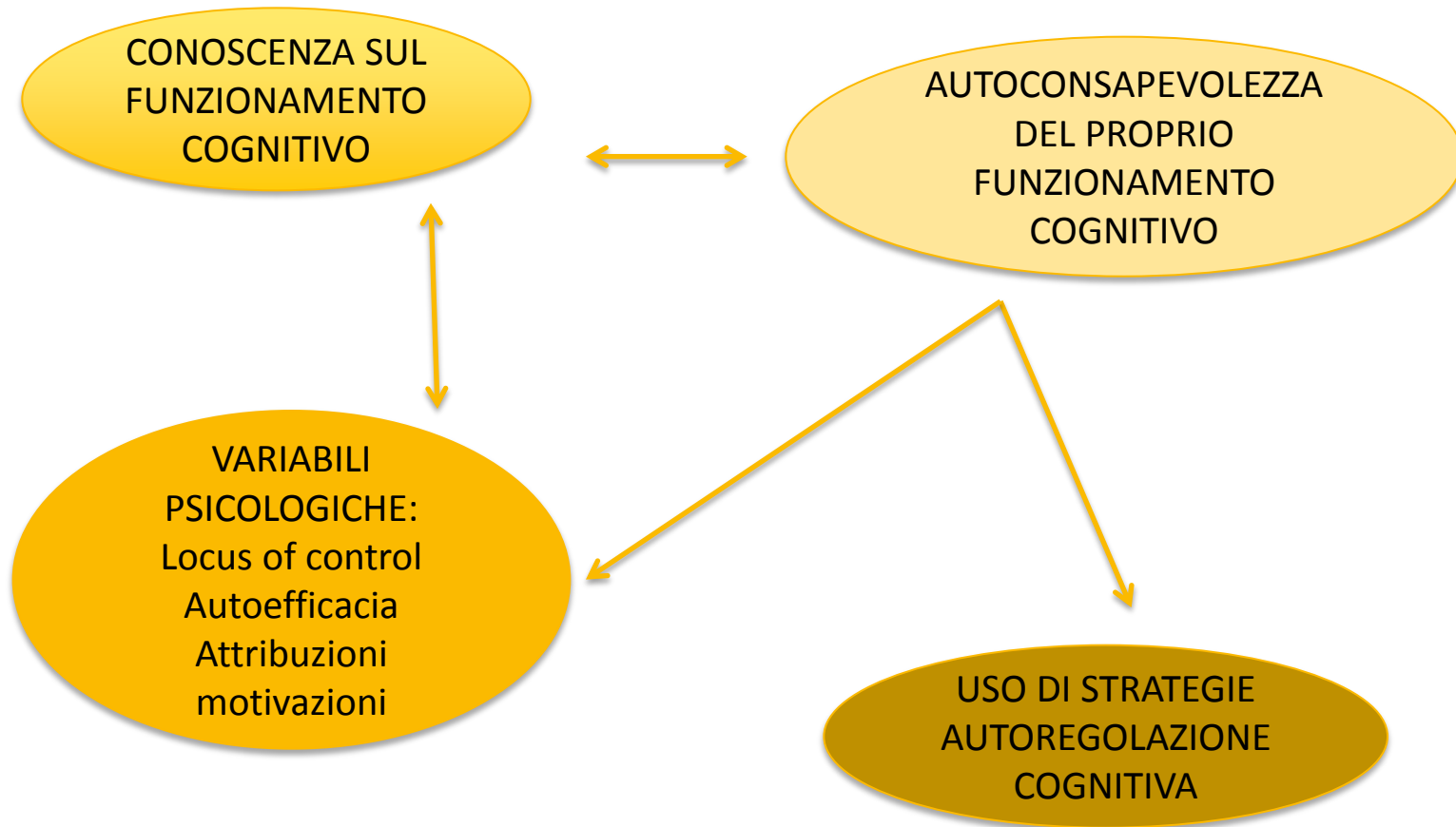
“...solo quando
ne parlo con altri
sento
che ciò che ho imparato
diventa definitivamente mio”

Quel ragazzo, infatti disse:

1. Che per sapere occorre
sapere di sapere
2. Che ogni sapere
va democraticamente condiviso
e – tramite quest’operazione –
“raffinato”
per “ri-negoziazione dei significati ”

(Bruner, La ricerca del significato)

LA DIDATTICA METACOGNITIVA



Nome

Data

PREREQUISITI di MATEMATICA
Autovalutazione

 STRUTTURA DEL NUMERO		SI	NO	I.P.	Note
1. Conosco i numeri fino a 100?					
2. So scrivere i numeri in cifre fino a 100 anche sotto dettatura?					
3. So scrivere i numeri in parola fino a 100?					
4. So ordinare i numeri in ordine crescente e decrescente?					
5. So numerare in avanti e indietro secondo il comando?					
6. So trovare il precedente e il seguente nei numeri fino a 100?					
7. Conosco l'ordine dei numeri almeno fino a 100 (so riempire il quadrato dei primi 100 numeri)?					
8. Conosco il valore dei numeri fino a 100?					
9. So confrontare due numeri con la simbologia < > = ?					
10. So comporre e scomporre (in da e u) i numeri fino a 100?					
 LE QUATTRO OPERAZIONI					
1. So eseguire oralmente le addizioni?					
2. So eseguire le addizioni con 2 cifre in colonna (con e senza rip.)?					
3. So eseguire oralmente le sottrazioni?					
4. So eseguire le sottrazioni con 2 cifre in colonna (con e senza pr.)?					
5. Conosco le tabelline fino a quella del 10 a memoria?					
6. Conosco le numerazioni (da 2 a 10) a memoria?					
7. So eseguire le moltiplicazioni in colonna (con e senza resto)?					
8. So eseguire oralmente le divisioni senza resto e con i puntini?					
9. So eseguire le divisioni in colonna (con e senza resto)?					
 PROBLEMI					
1. So trovare i dati del problema e la domanda?					
2. So risolvere problemi con una operazione con la giusta operazione?					
3. So strutturare correttamente il problema scritto con albero, operazione in riga, operazione in colonna, marca e risposta?					
4. So scrivere correttamente la risposta?					
5. Mi trovo in difficoltà quando risolvo i problemi con:		$+$ ☐ $-$ ☐ $\times$ ☐ $:$ ☐			

Tiziana Turco

6. L'ERRORE NON È UN SINTOMO



Suggestioni



Tiziana Turco

DALLE SCIENZE COGNITIVE: L'ERRORE NON È UN SINTOMO

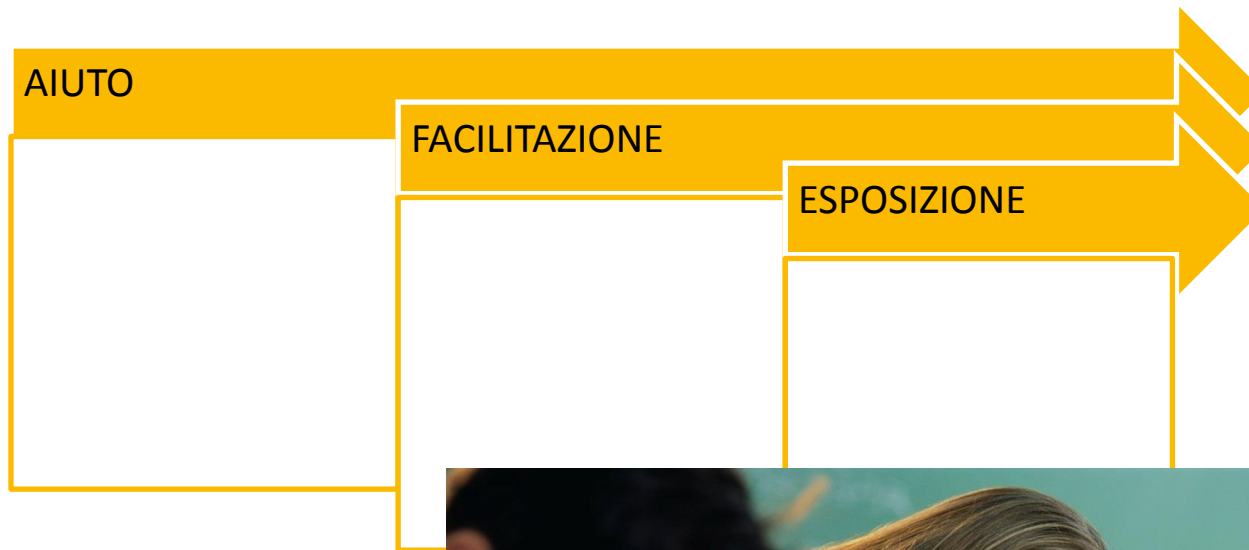
APPROSSIMAZIONE ALLA
CONOSCENZA



Imparare ad approssimarsi
alla soluzione più
adeguata

Evitare l'apprendimento e
la stabilizzazione
dell'errore

COME SI ESCE DALL'ERRORE?



Scoprire le strategie
che servono
per capire l'errore



Tiziana Turco

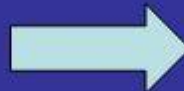
CAMBIO DI PROSPETTIVA

- ALLEATI DEL BAMBINO
A SVANTAGGIO
DELL'ERRORE

- ALLEATI DELL'ERRORE A
SVANTAGGIO DEL
BAMBINO
- 

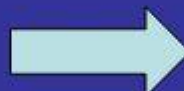
errore / difficoltà

la presenza di errori



difficoltà

l'assenza di errori
(risposte corrette)



...tutto va bene

ERRORE



DIFFICOLTA'

TUTTI COMMITTONO ERRORI.
È PER QUESTO CHE C'È UNA GOMMA PER
OGNI MATITA.



PROVERBIO GIAPPONESE

Le prove oggettive

- A. Quelli che hanno dato risposte corrette e che sanno motivare il perché di tali risposte.
- B. Quelli che hanno dato risposte scorrette e dimostrano di non aver capito.
- C. Quelli che hanno dato risposte corrette ma non hanno capito quello che hanno fatto.
- D. Quelli che hanno dato risposte sbagliate ma dimostrano di aver capito....

Più del 50% degli allievi appartiene ai gruppi

C o D

Tiziana Turco

- Si correggono gli errori, si rispiegano gli argomenti, si mostra “come si deve fare”, si mette in guardia da errori tipici
- Il fallimento dell'intervento tradizionale di recupero è dovuto al fatto che (essendo **basato sull'ERRORE**):
 1. deriva da un'osservazione che pretende di essere oggettiva, ignora la complessità del processo di 'recupero'
 2. è 'locale', cioè circoscritto: al contesto in cui l'errore o il fallimento sono stati osservati o addirittura agli argomenti (che l'insegnante ritiene) sufficienti per produrre una risposta corretta

- Evitare di ripetere esercizi in cui si è verificato l'errore



Automatizzazione dell'errore

- Non evidenziare in rosso ...

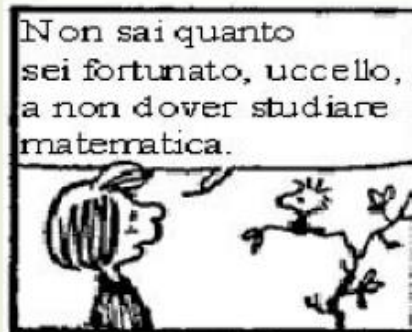


Attenzione e memorizzazione

autocorrezione

Tiziana Turco

7. La motivazione, le emozioni ...



«Non spaventarti
delle difficoltà
che incontri in
matematica,

ti posso assicurare che le mie sono ancora più grosse» (Albert Einstein)



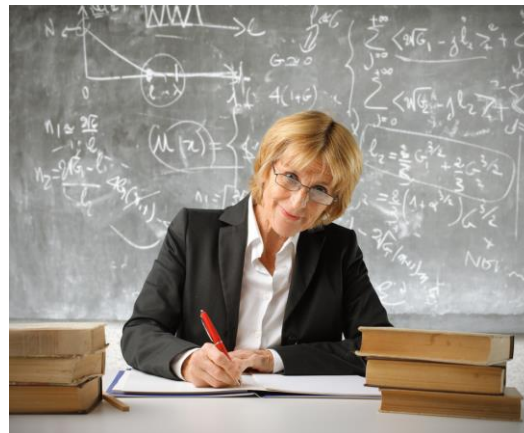
Uno stesso compito... ...può richiamare obiettivi diversi:

per l'insegnante per l'alunno

Ad esempio: problema interno / esterno alla matematica'...mi fa venire in mente problema di una storietta corta dove finita la storia bisogna risolverla e quando non riesco a concentrarmi sul problema mi immagino sempre: ecco perché l'hanno chiamata problema.

Obiettivi differenti

- L'insegnante ha in mente un obiettivo interno alla matematica: trovare l'ipotenusa, le soluzioni di un'equazione ...
- Alunno si pone un obiettivo esterno alla matematica: dare la risposta giusta, prendere un buon voto...

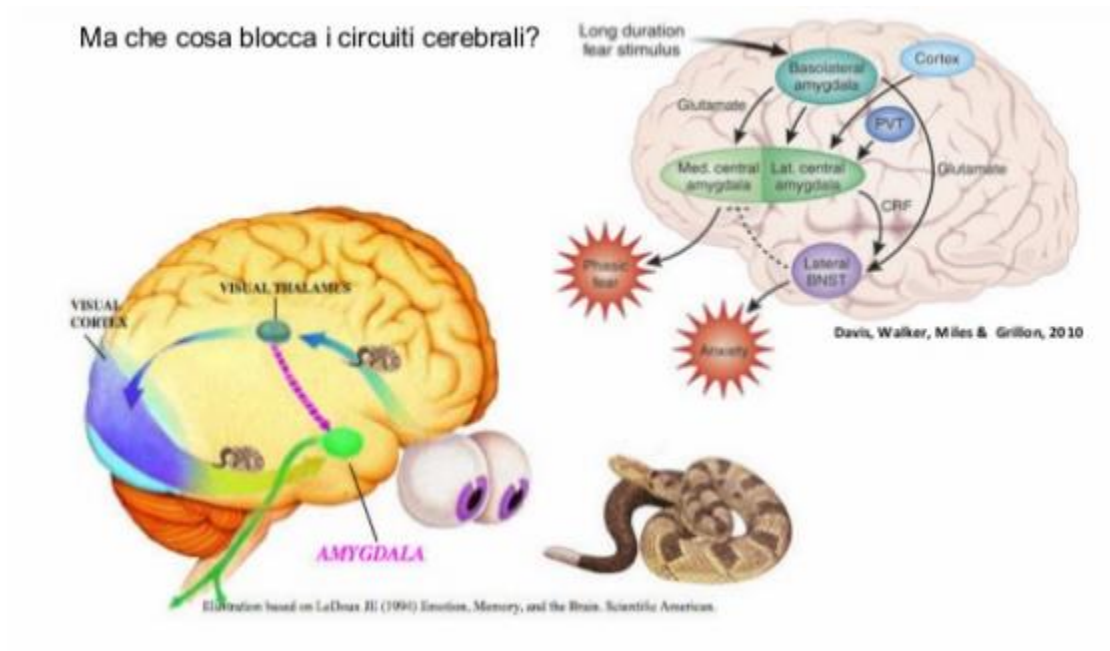


Tiziana Turco

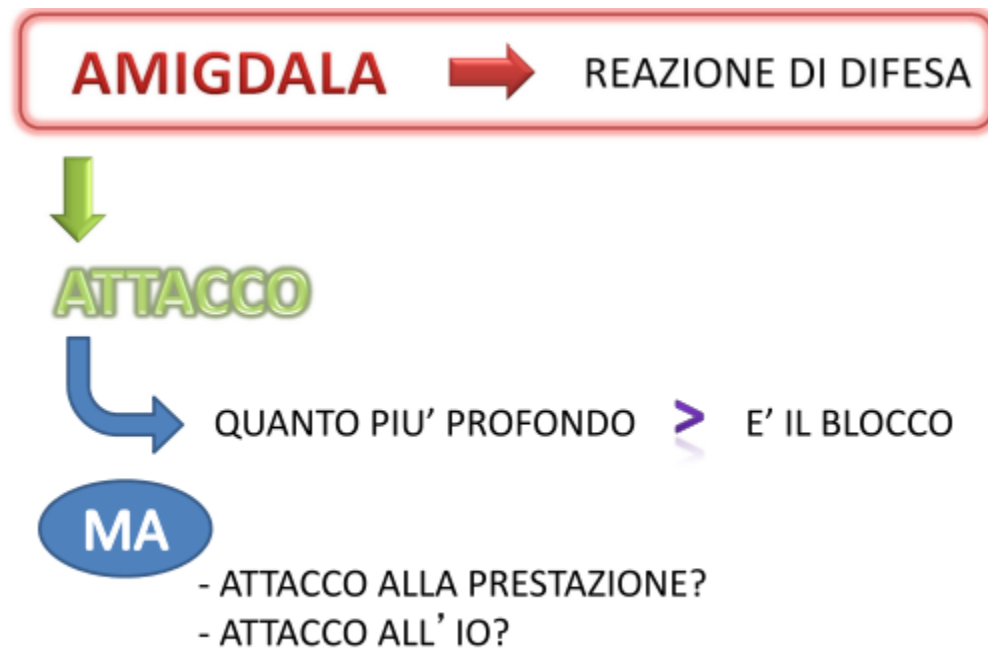
PERCHÉ NON SI IMPARA?

- Si tenta di trasmettere la cultura con **modalità** che non sono risonanti con le potenzialità delle persone
- La **risonanza** è una condizione di «stare bene»
- Il fattore cruciale per capire è essere attenti alla propriocezione interna di «**agio**» e «**disagio**» di **fronte alla sollecitazione cognitiva**
- Se siamo a «disagio» di fronte alla sollecitazione cognitiva ci succede quello che succede a chi è costretto a realizzare una performance senza che ne possa o sappia cogliere la logica, il senso, il significato

MOTIVAZIONE E IMPOTENZA APPRESA IN MATEMATICA



Motivazione e impotenza appresa in matematica



Moè & Lucangeli, 2010

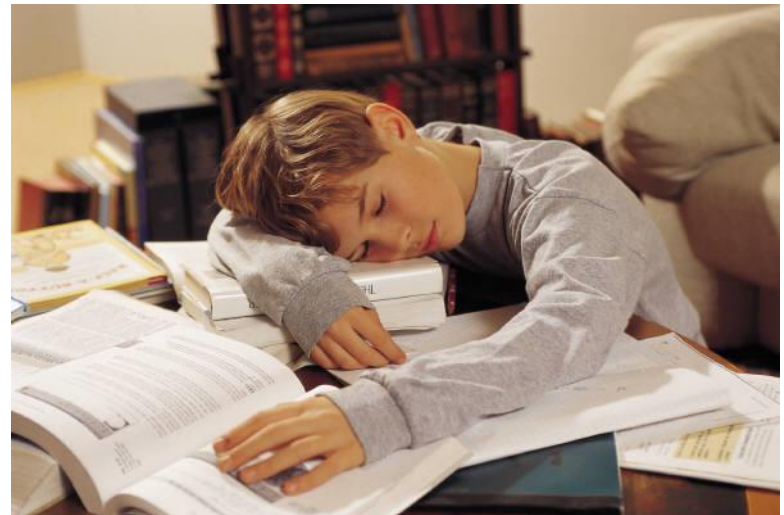
L'impotenza appresa

È caratterizzata da un senso di **incapacità**, appreso attraverso esperienze fallimentari, vissute come la conseguenza della propria **mancaanza di abilità**.



Tiziana Turco

Se gli insuccessi sono ricondotti ad una mancanza **stabile** di abilità c'è una maggiore probabilità di sviluppare la convinzione di non poter fare nulla per evitare il fallimento



INDAGINE IEA PIRLS

- ✓ Il **concetto di sé** riguarda ciò che un individuo percepisce e sa di se stesso (Boscolo, 1997) e cosa pensa rispetto alla propria capacità di riuscire bene o no nell'apprendimento di un ambito disciplinare.
- ✓ È stato ampiamente dimostrato che il concetto di sé relativo a un ambito disciplinare è strettamente correlato con i risultati in quella disciplina (ad esempio, Marsh *et al.*, 1988).

SOLO IN MATEMATICA?

Solo in matematica?

NO



In matematica sono molto
più frequenti le esperienze
di insuccesso

Lau e Nie, 2008, Murayama e Elliot 2009

Tiziana Turco

Valutare la metacognizione, gli atteggiamenti negativi e l'ansia in matematica



QUESTIONARIO ALUNNI
(primaria e secondaria di primo grado)

QUESTIONARIO ANSIA

QUESTIONARIO INSEGNANTI

QUESTIONARIO GENITORI

Se gli alunni sviluppano la consapevolezza di essere una parte attiva dell'apprendimento scattano meccanismi che abilitano o riabilitano

La motivazione

La partecipazione

Nei processi di apprendimento



Tiziana Turco

Il vero apprendimento, stabile e duraturo,
viene mediato dall'aspetto

EMOTIVO

**TUTTI AMANO SENTIRSI COINVOLTI, PARTECIPARE,
AVERE UN RUOLO ALL'INTERNO DELLA CLASSE**

Uno dei motivi che ostacola, interferisce
sull'apprendimento sta nelle interferenze delle
emozioni e dell'affettività sul profilo cognitivo

La più nota e frequente è

La paura della matematica

R. Imperiale Chi ha paura della matematica? Io ...o forse no Bologna 1998

CIRCUITI DISFUNZIONALI

IL SENSO DI COLPA

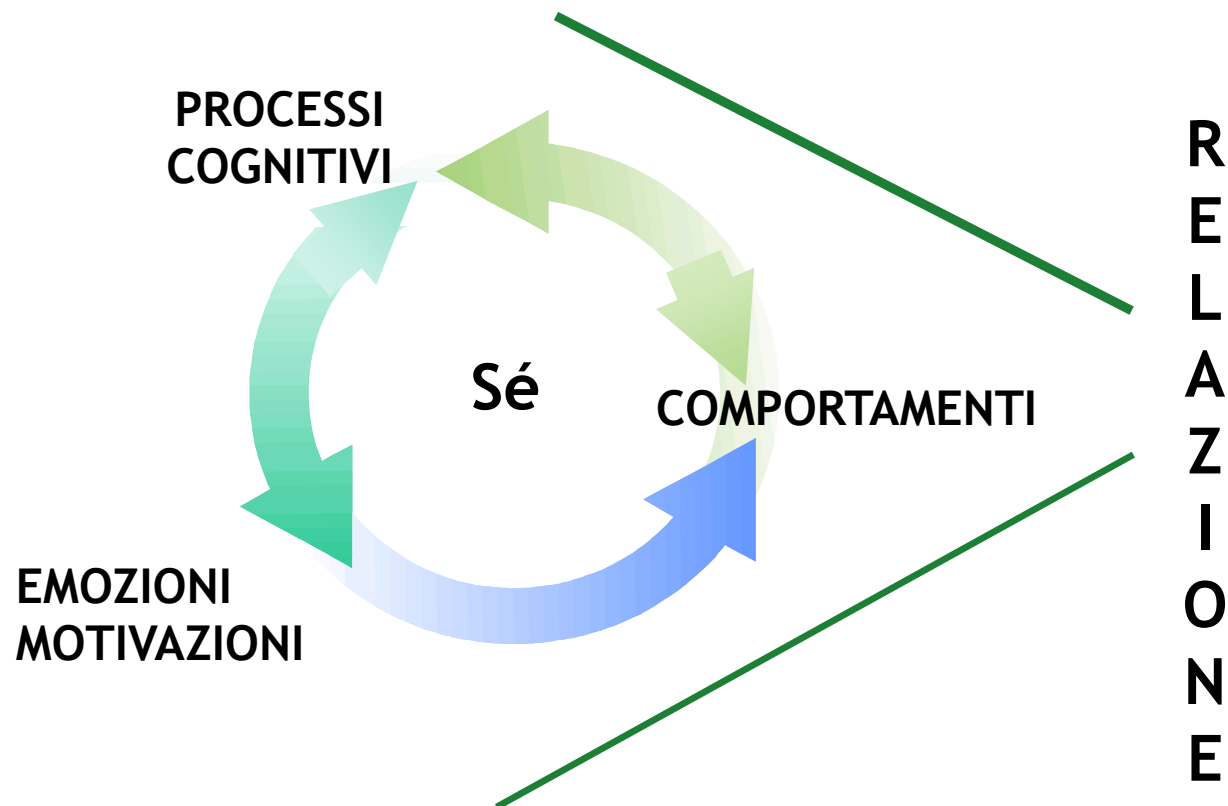


Pekrun *et al.*, 2002

LA PAURA



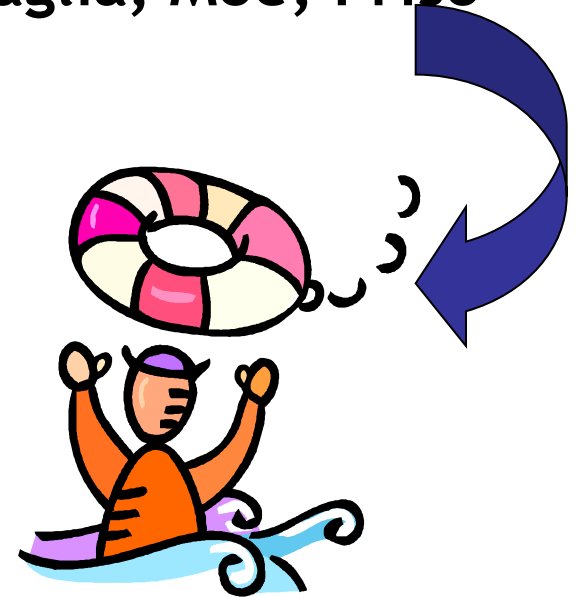
Cosa modificare ?





EMPOWERMENT= POTENZIARE =
‘conferire o acquisire potenza’,
andare oltre le proprie
potenzialità (Pazzaglia, Moè, Friso
& Rizzato, 2002)

RECUPERARE = riacquistare una
capacità che si ritiene perduta,
distrutta o inesistente



COS'E' L'EMPOWERMENT?

- **Empowerment** significa acquisizione di un senso personale di “potere”, allo scopo di sentirsi responsabili del proprio apprendimento.

Concretamente questo vuol dire:

1. Sapersi automotivare anche dopo l'insuccesso;
2. Sviluppare la conoscenza l'automonitoraggio e l'uso autoregolato di strategie di comprensione e studio;
3. Possedere convinzioni e percezioni di sé adeguate che sostengono l'intero processo di “risollevarsi” dopo il fallimento.

(Pazzaglia et al. 2002)

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE
BUON LAVORO!**