

LA DISCALCULIA EVOLUTIVA

Enrico Profumo

Unita' Operativa di Neurospichiatria dell'Infanzia e
dell'Adolescenza

Azienda Ospedale San Paolo - Milano

LETTURA CON CLOSE

NELLA FORESTA LA TIGRE

Pare che un estroso pittore.....sia divertito a tracciare sul...
.....fulvo mantello larghe , scure pennellate.....

La tigre è un animalecorpo snello, agilissimo nel
salto.....assai scattante.

E' molto feroce:con facilità animali anche più.....di
lei, azzannandoli alla golaabbattendoli con forza e
rapidità

Ma come è diversa quando,, si tiene accanto i suoi.....

I tigrotti le tirano la....., le balzano addosso, le fanno.....e
tanti piccoli scherzi.

PROBLEMA

- Avevo € 168 (1), vidi un paio di scarpe che costava € 73 (2), e lo comprai.
Quanti soldi mi restarono?

- Problem solving:

$$(1) - (2)$$

168 –

73 =

Lettura dei numeri

Calcoli a Mente

Fatti Aritmetici

Algoritmo delle procedure

LETTURA LESSICALE

Socdno una riccrea dlel'Unvrsetià di
Carbmdgie l'oidrne dlele lertete all'iternno di
una praloo non ha imprtzaona a ptato che la
pimra e l'ulimta saino nlla gusita psoizoine.
Anhce se le lteere snoo msese a csao una
peonrsa può leggere l'inetra fasre sneza
poblremi. Ciò è dovuto al ftato che il nstoro
celverlo non lgege ongi sigonla leterta ma tiene
in cosinaderzione la prolao nel suo inesime.

Inrebidile he?

NERO

ROSSO

VERDE

BLU

ROSA

COSA SI AUTOMATIZZA IN MATEMATICA???

- Il Problem Solving? NO
- La parte “esecutiva”.
- Il calcolo a mente (tabelline)
- Il calcolo scritto (procedure – riporti)
- La transcodifica (lettura – scrittura dei numeri)
- L’enumerazione avanti e indietro

Come si sviluppa una abilità'

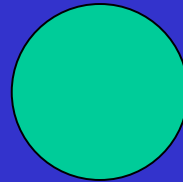
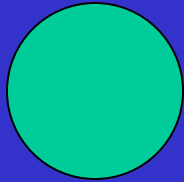
- Predisposizione innata
- Esposizione a stimoli adeguati
- Frequenza degli stimoli

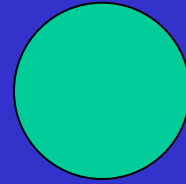
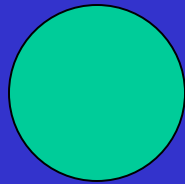
LA CAPACITA' DEL NEONATO

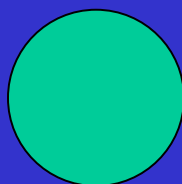
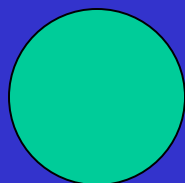
Butterworth (2005)

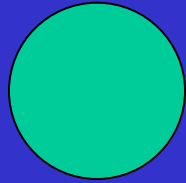
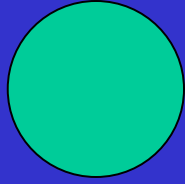
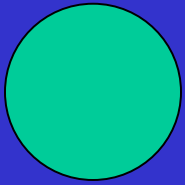
Sensibilità alla Numerosità

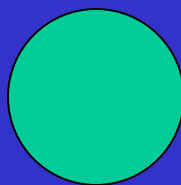
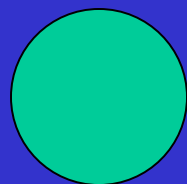
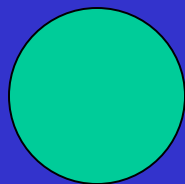
Gelman (1990). Bambina di un giorno. Tecnica dell'abituazione/disabituazione

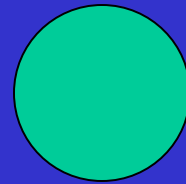
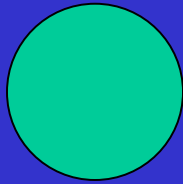












Limite superiore di numerosità processato

3

OSSERVAZIONI

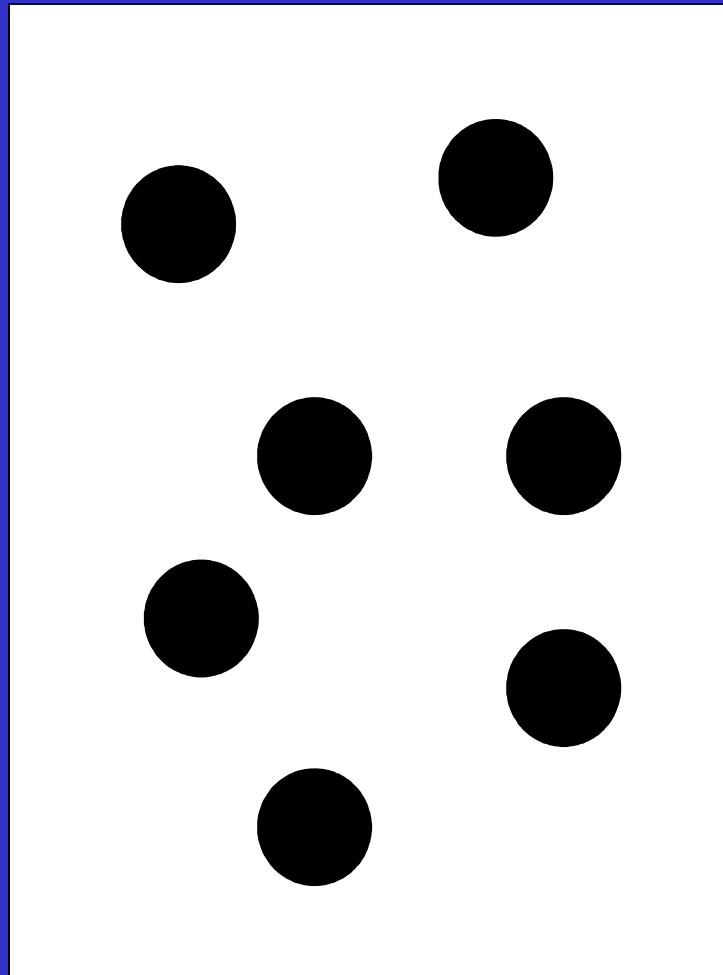
- I bambini sono sensibili alla variazione di **QUANTITA' DISCRETE** (numerosità) o alla variazione di **QUANTITA' CONTINUE** (grandezza dello spazio occupato dalle immagini: più oggetti occupano più spazio)?

ANCHE NEGLI ADULTI IL LIMITE SUPERIORE DI SUBITIZING E' BASSO (4)

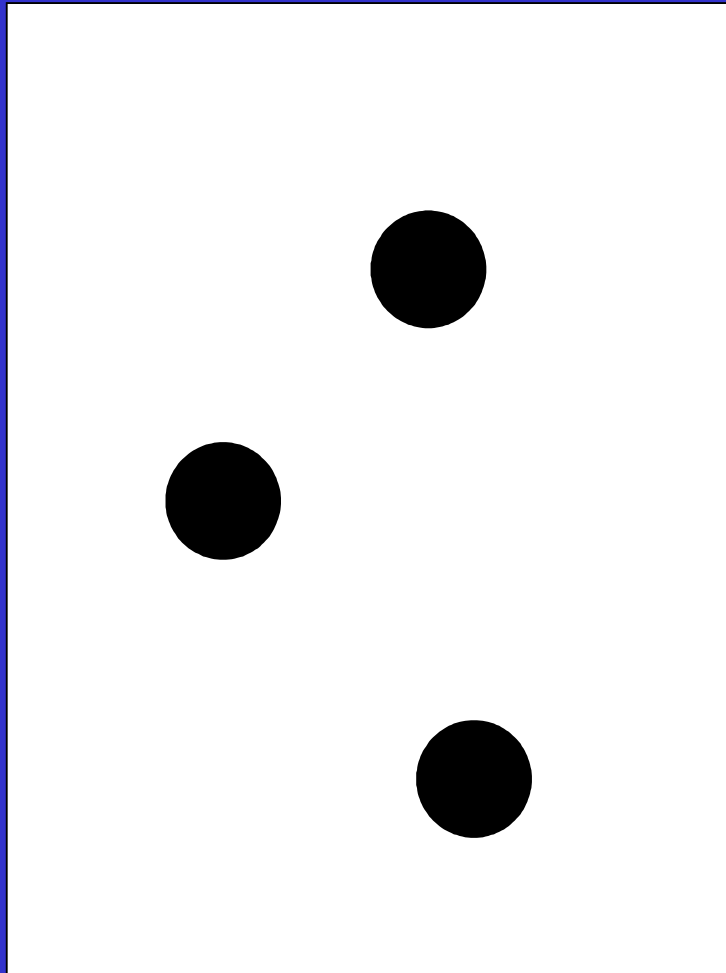
Mandler e Shebo, 1982

Tempo impiegato da soggetti adulti per contare ad alta voce un insieme di punti

Prova di subitizing n.1



Prova di subitizing n.2



TRATTASI DI
RAPPRESENTAZIONI DI TIPO

ANALOGICO -
QUANTITATIVO

42

49

EFFETTO DISTANZA

49

51

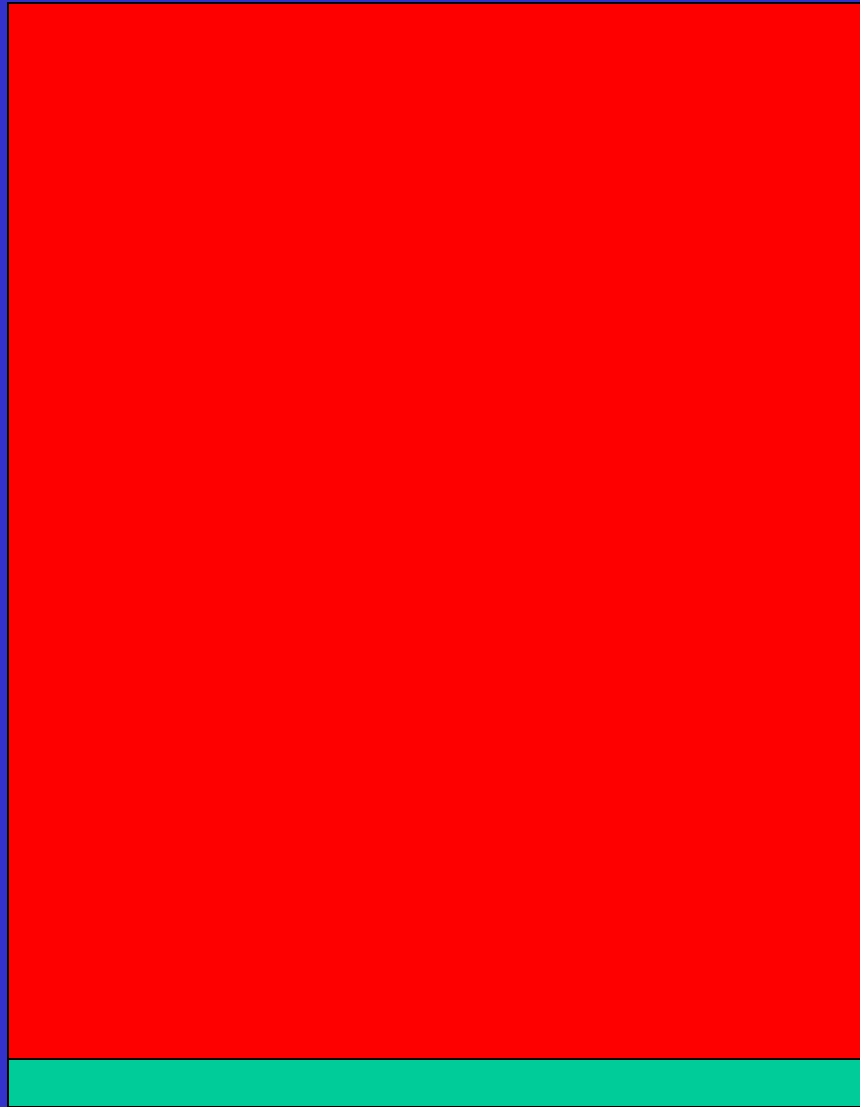
MA il concetto di numerosità implica qualcosa in più dell'essere capaci a decidere se due insiemi hanno o no la stessa numerosità

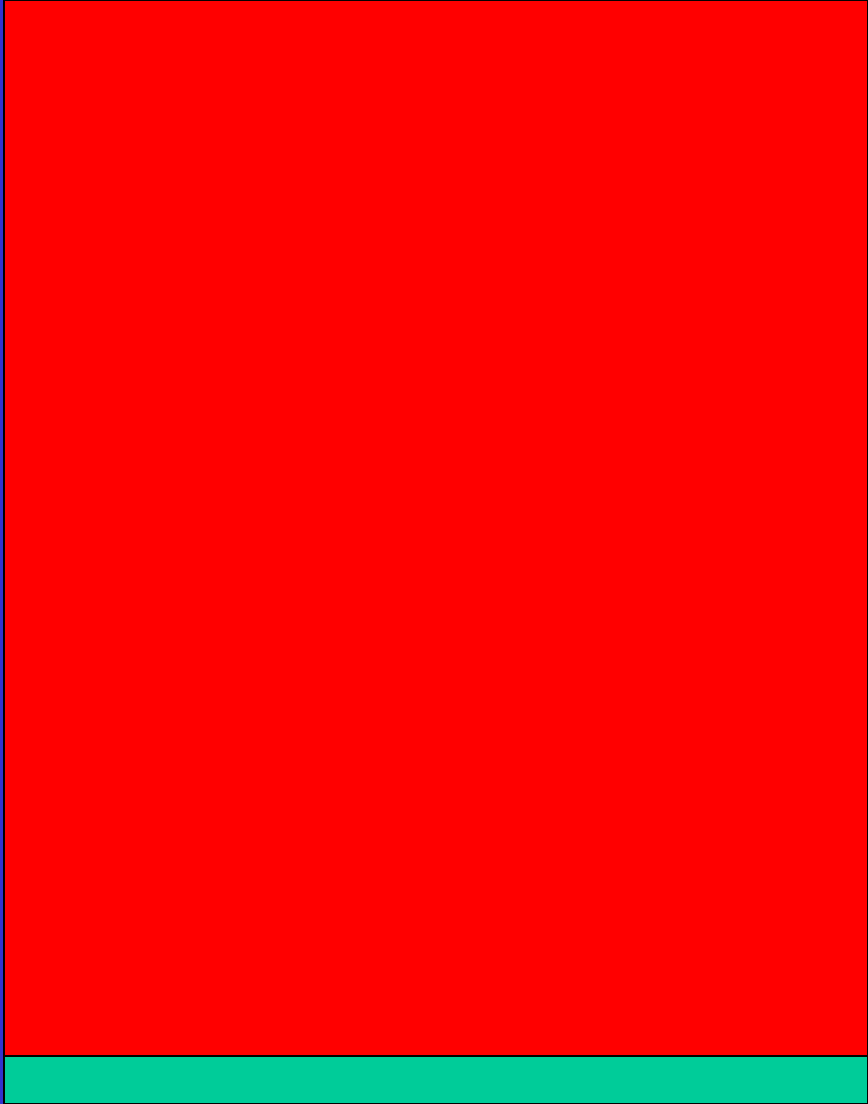
Implica l'abilità di aspettarsi cambiamenti di numerosità quando ad un insieme vengono aggiunti o sottratti elementi

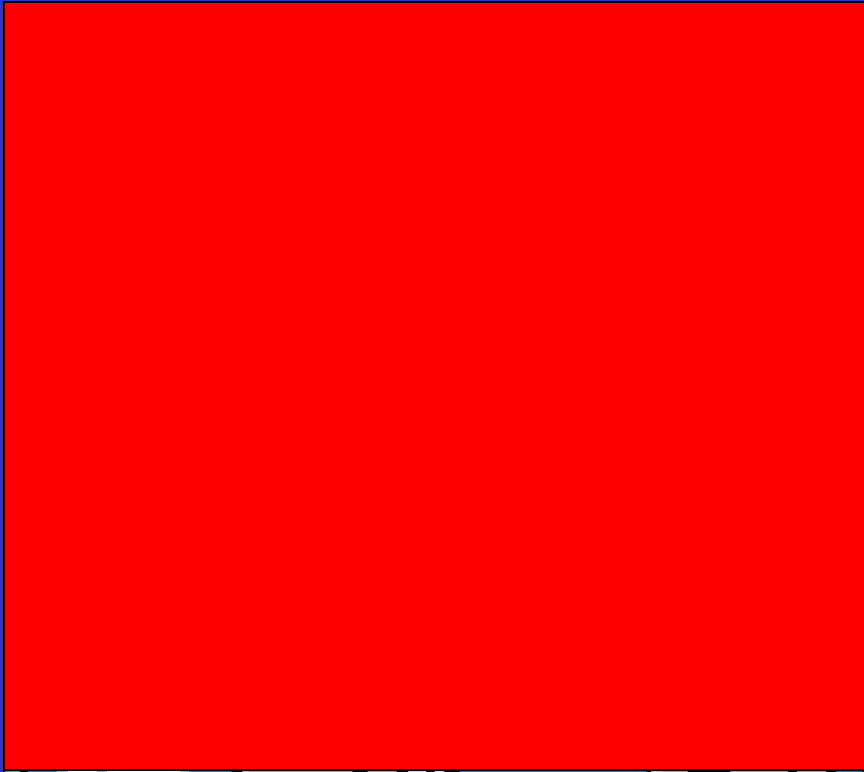
Wynn (1992).

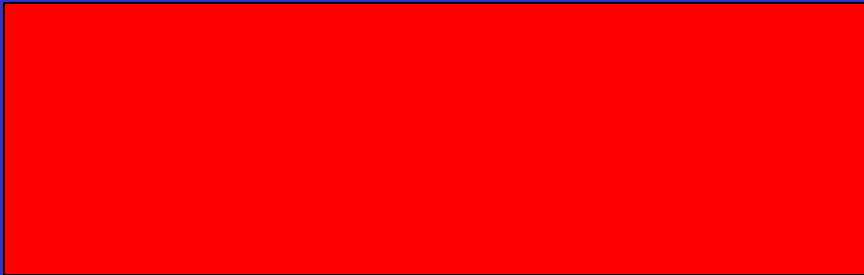
Bambini di 4/5 mesi

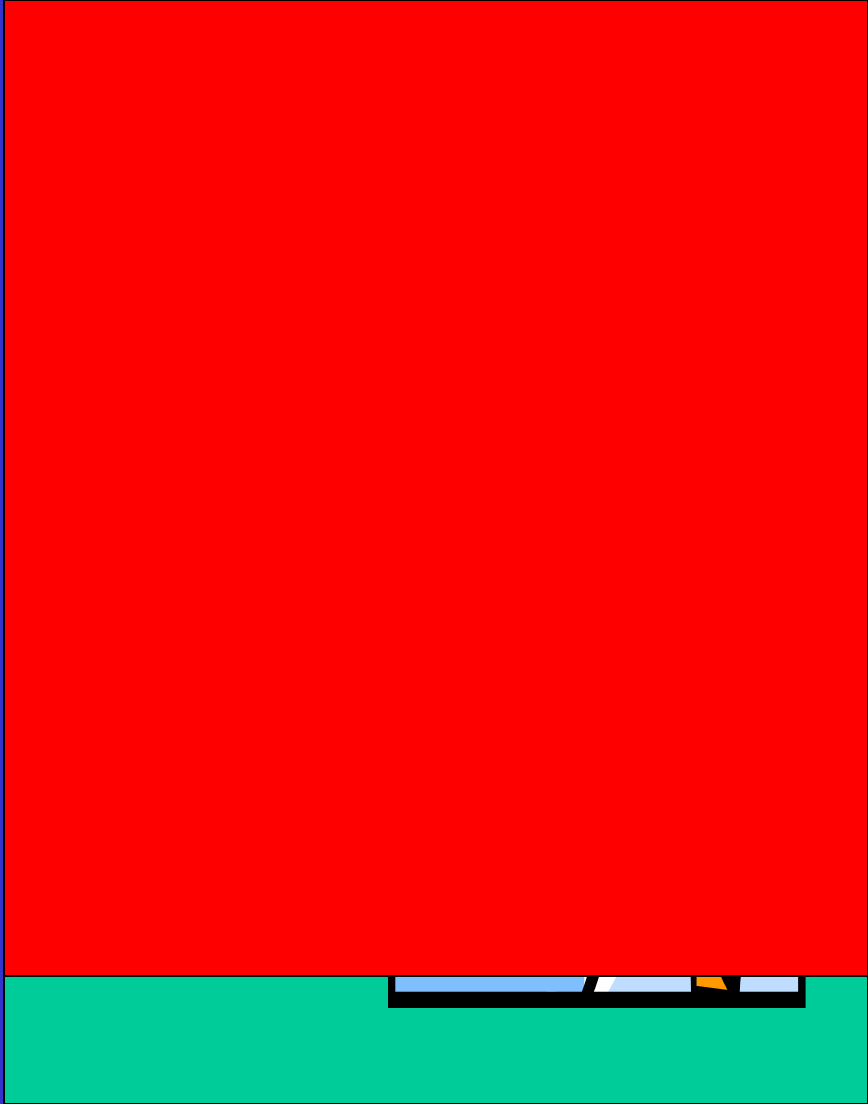
Paradigma: i bambini guardano più a lungo gli eventi che violano le loro aspettative.

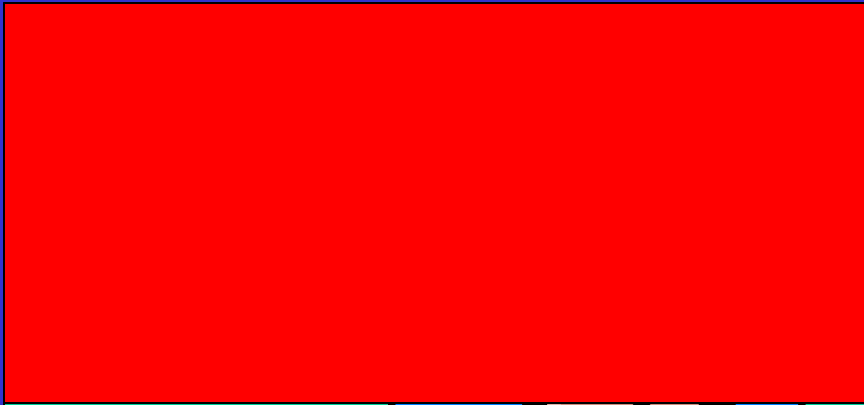






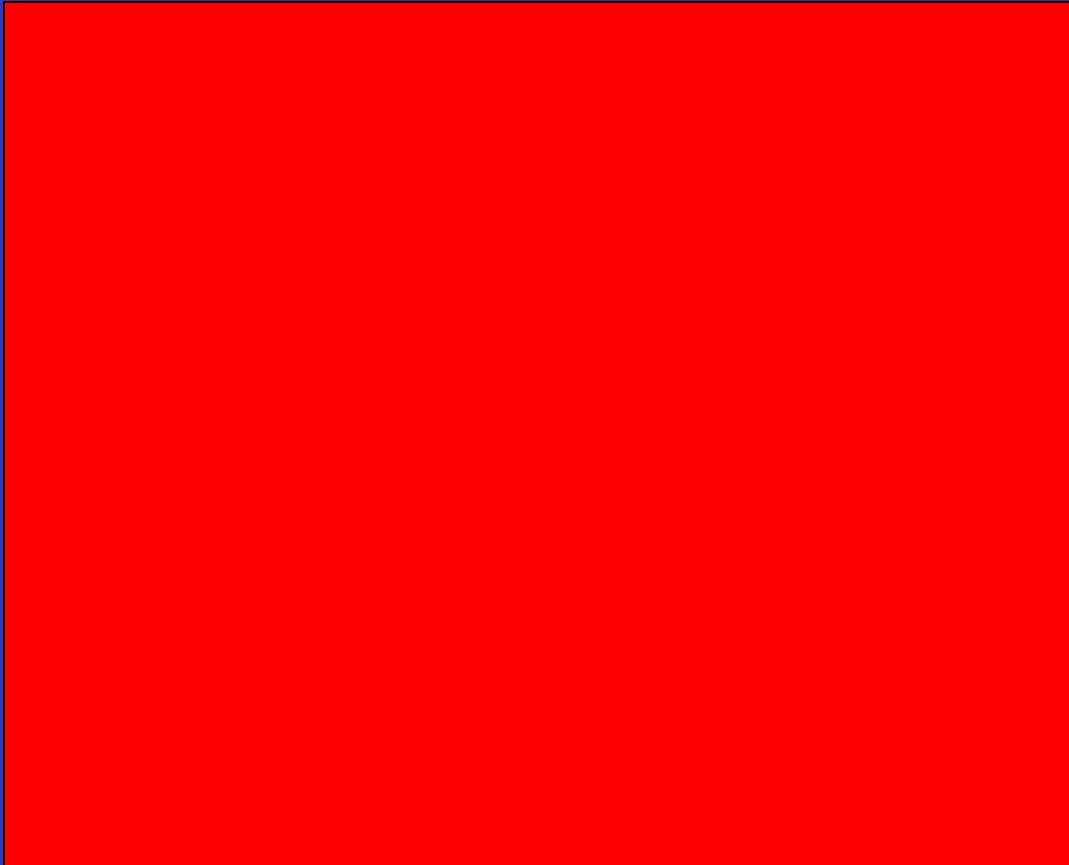


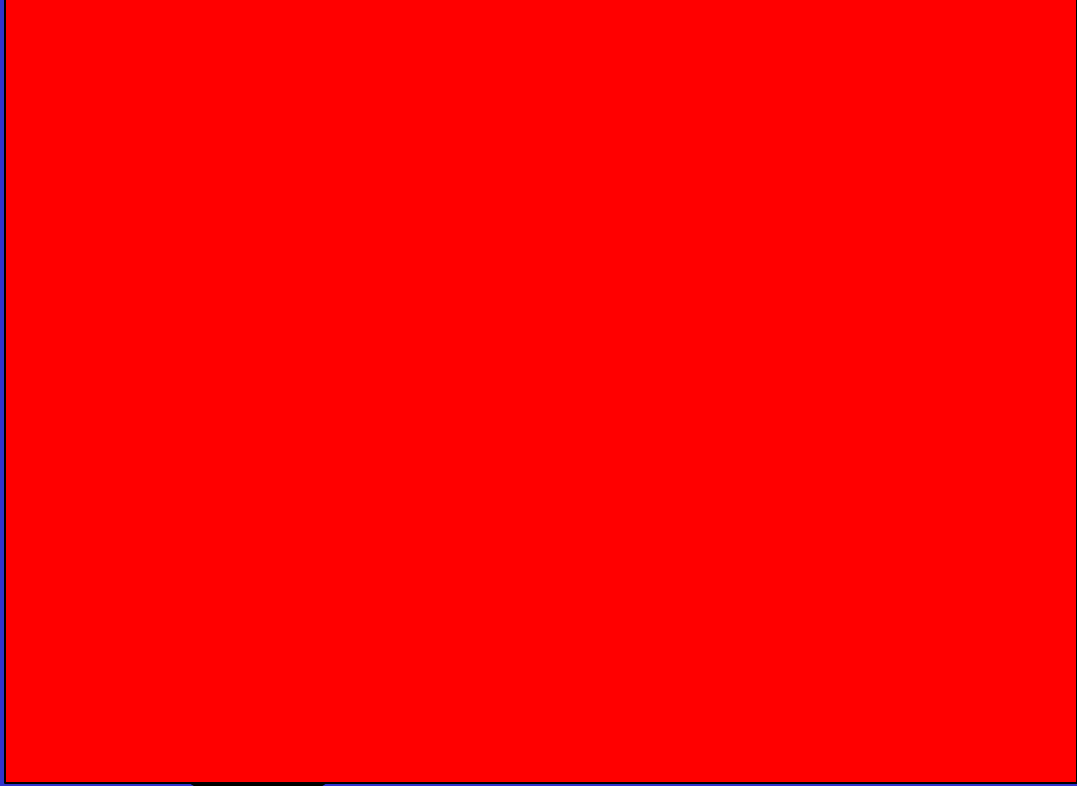


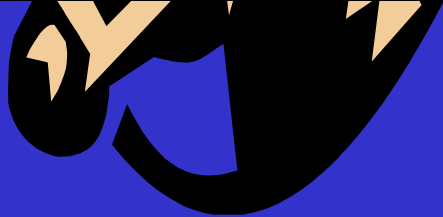
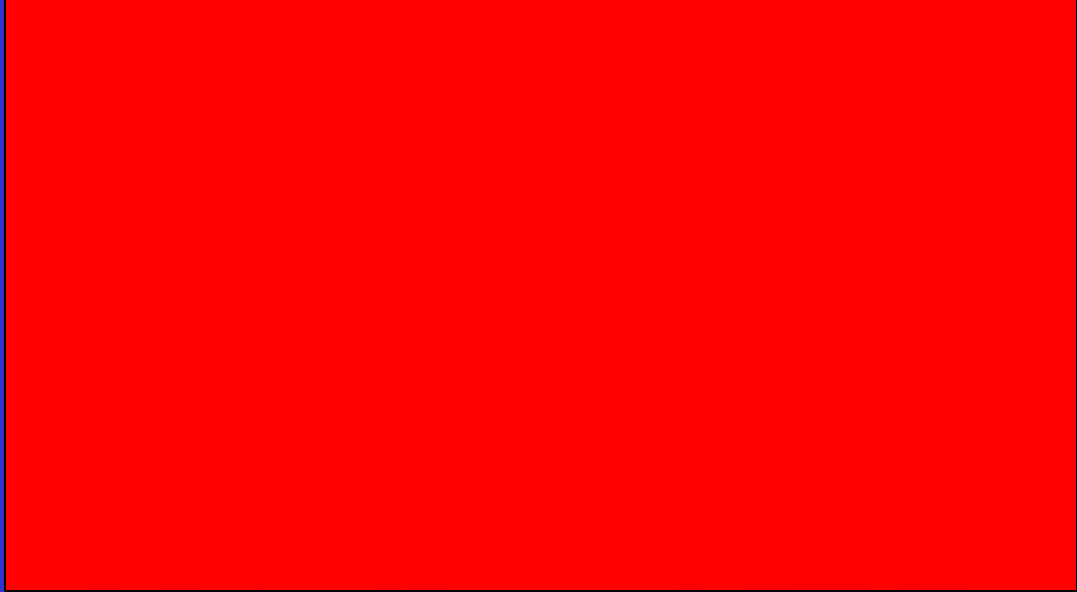


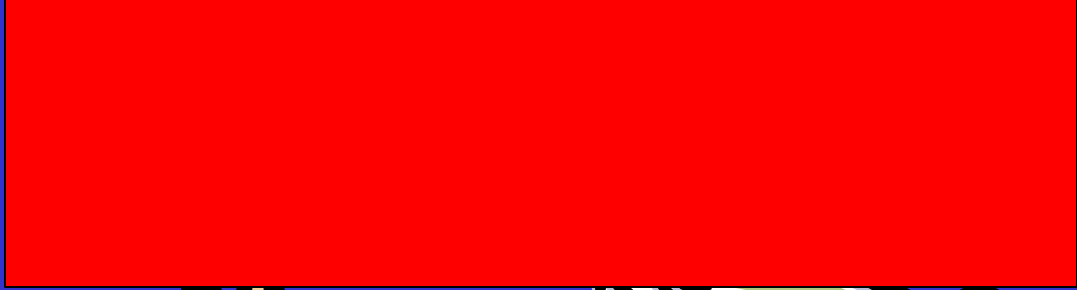
Simon, Hespos, Rochat (1995) bambini di 4/5 mesi

Maggiore l'effetto numerosità dell'effetto identità









**ESISTE UN MODULO NUMERICO
INNATO CHE CONSENTE DI**

riconoscere la numerosità

distinguere i mutamenti di numerosità

ordinare i numeri in base alle dimensioni

PRE SIMBOLICO – PRE LINGUISTICO

(Invalidazione delle teorie piagetiane)

Riconoscere la numerosità
distinguere i mutamenti di numerosità
ordinare i numeri in base alle dimensioni

*è la base su cui si costruiscono tutte le successive
abilità di calcolo e di processamento numerico:*

enumerazione,

conteggio,

transcodifica (lettura e scrittura di numeri),

calcoli a mente

calcoli scritti

LA NUMEROSITA' ALLA BASE
DELLE ALTRE ABILITA' DI
CALCOLO E DI PROCESSAMENTO
NUMERICO

Il conteggio

- Per i bambini contare è il primo ponte tra la capacità innata di apprezzare la numerosità e gli apprendimenti matematici più avanzati
- Per imparare a contare i bambini impiegano circa 4 anni
- Incominciano circa a due anni e progrediscono sino ai sei anni quando capiscono come contare e come usare il conteggio in modo adulto

DAL CONTEGGIO ALL'ADDIZIONE

Il risultato della somma di due numerosità è equivalente al conteggio della numerosità dell'insieme unione dei due distinti insiemi che contengono quelle numerosità.

Il bambino può imparare a sommare unendo due insiemi e contando i membri di quell'unione
(tre livelli evolutivi)

- Contare tutto
- Aggiungere a partire dal primo insieme (
- Aggiungere a partire dall'insieme più grande

tre livelli evolutivi per l'addizione

- Contare tutto
- Aggiungere a partire dal primo insieme (necessita subitizing)
- Aggiungere a partire dall'insieme più grande (necessita apprezzamento di numerosità)

DAL CONTEGGIO AI FATTI ARITMETICI

Modelli diversi descrivono l'organizzazione mentale
dei fatti aritmetici

EFFETTO FREQUENZA DEL PROBLEMA

O

EFFETTO GRANDEZZA DEL PROBLEMA

INDIPENDENZA DELLE AREE CEREBRALI SEDI DELLE CAPACITA' NUMERICHE.

Studi di pazienti con lesioni cerebrali e studi con neuroimmagine

INDIPENDENZA

Tra numeri e linguaggio

Tra numeri e memoria

Tra numeri e lettura e scrittura delle parole

INDIPENDENZA DI AREE ALL'INTERNO DEL SISTEMA DEI NUMERI

- *Calcolo a mente/fatti aritmetici*
- *Calcolo scritto: algoritmi, riporti, incolonnamenti*
- *Transcodifica: lettura/scrittura dei numeri*

Shalev (2004)

Che cosa è la DISALCULIA EVOLUTIVA (DE)

- La DE è un disturbo specifico dell'apprendimento che ostacola i normali processi di acquisizione dell'aritmetica.
- Evidenze genetiche, neurobiologiche ed epidemiologiche indicano che la DE, come altri disturbi dell'apprendimento, è un disturbo su base cerebrale. Ad ogni buon conto, metodi sbagliati di insegnamento e deprivazioni ambientali possono contribuire alla sua eziologia.
- Dal momento che entrambi gli emisferi sono coinvolti nelle normali abilità aritmetiche, la DE può dipendere da disfunzioni di entrambi gli emisferi; l'area parieto-temporale è, ad ogni buon conto, di particolare importanza.
- L'incidenza della DE è del 5-6 % sulla popolazione scolastica, e la prevalenza è uguale per maschi e femmine

- La DE può essere conseguenza di prematurità e basso peso alla nascita e può manifestarsi in alcuni disordini neurologici come la DDAI, i disturbi evolutivi del linguaggio, l'epilessia, la sindrome da X fragile.

- E' provato che la DE, nel 50% dei soggetti preadolescenti che ne sono affetti, è un disturbo ad alta persistenza (almeno nel medio termine)
- La prognosi a lungo termine della DE e il ruolo della sua riabilitazione non sono ancora sufficientemente determinati.

**ORIGINI DELLA
DISCALCULIA
EVOLUTIVA**

A) Disfunzione del modulo numerico innato.

Le difficoltà di calcolo a mente e scritto e di transcodifica si accompagnano a deficit nelle prove di apprezzamento di numerosità

B) Distorsione nelle dinamiche di progressiva modularizzazione tra le competenze innate ed altre competenze come il linguaggio.

Le difficoltà di calcolo a mente e scritto e di transcodifica non si accompagnano a deficit nelle prove di apprezzamento di numerosità

CRITERI DI INDIVIDUAZIONE A SCUOLA (Anche individuazione precoce)

DISCREPANZA TRA INTELLIGENZA E

Enumerazione all'indietro

Scrittura – lettura dei numeri ad una cifra

Immagazzinamento dei fatti aritmetici (somme di numeri in coppia, e più tardi tabelline)

Quando fare diagnosi di discalculia evolutiva????

Dalla fine della III° elementare

CRITERI PER FARE DIAGNOSI DI DISCALCULIA EVOLUTIVA

Intelligenza
nella
norma

Assenza di
disturbi
sensoriali

Assenza di
disturbi
neurologici

Assenza di
disturbi psichiatrici
importanti

AREE DA INDAGARE

- *Apprezamenti di numerosità/subitizing*
- *Giudizi di grandezza tra numeri*
- *Enumerazione avanti/indietro*
- *Calcolo a mente/fatti aritmetici*
- *Transcodifica: lettura/scrittura dei numeri*
- *Calcolo scritto: algoritmi, riporti, incolonnamenti*

STRUMENTI DIAGNOSTICI PER LA DISCALCULIA EVOLUTIVA

- Natura estremamente eterogenea
- Semplicità/complessità delle prove
- Valutazione delle variabili di correttezza e di rapidità

QUALI TEST??

Per il protocollo neuropsicologico

Biancardi, Nicoletti

**BATTERIA PER LA DISCALCULIA
EVOLUTIVA (B.D.E.), 2004, Omega**

III° elementare - I° media

Per lo screening a scuola

Lucangeli, Tressoldi, Fiore

AC MT, 1998 , Erikson

II° elementare - III° media

CHE FARE?

- **Suggerimenti riabilitativi:**
Biancardi, Mariani, Pieretti:
“LA DISCALCULIA EVOLUTIVA”,
Franco Angeli 2003
- **Protesizzazione :**
LA CALCOLATRICE

LA CALCOLATRICE

- Serve per diminuire al massimo il dispendio attentivo nel PROBLEM SOLVING
- *Università Normale di Pisa, Gruppo di didattica della matematica. “Sino alla V° elementare il calcolo costruisce concetti”*
- Dubbi che la calcolatrice riesca a protesizzare il disturbo anche alla scuola superiore
- La calcolatrice non risolve disturbi della transcodifica

Girelli L., Bartha L., Delazer M. (2002)

La riabilitazione neuropsicologica dei fatti aritmetici negli adulti discalculici

CONCLUSIONI

- L'alta voce non facilita
- Metodi basati sulla ripetizione non sono efficaci
- Necessario minimizzare l'opportunità di fare errori (altrimenti vengono fissati, codificati gli errori)
- La maggioranza degli errori sono "operand"