

Capitolo 13

I disturbi del sistema dei numeri e del calcolo

DISCALCULIA EVOLUTIVA

Disturbo delle abilità numeriche e aritmetiche che si manifesta in bambini di intelligenza normale senza danni neurologici. Può essere associata a dislessia ma non sempre.

DSM-5: disturbo specifico di apprendimento con compromissione del calcolo

- 1- compromissione che interferisce con il concetto di numero
- 2- memorizzazione dei fatti aritmetici
- 3- calcolo accurato e fluente
- 4- ragionamento matematico corretto

Consensus Conference: deficit nel subitizing, comparazione, strategie di calcolo a mente

Quando fare diagnosi? FINE TERZO ANNO SCUOLA PRIMARIA

Nella diagnosi

- Valutazione abilità specifiche: padronanza di abilità fondamentali come addizioni, sottrazioni; lettura e scrittura di numeri; abilità di conteggio
- Valutazione abilità correlate: visuo-spaziale; memoria

Modelli evolutivi della discalculia

Competenza numerica innata: caratteristica non solo della specie umana
1° NUMBER SENSE: abilità di elaborazione delle quantità numeriche prelinguistica e indipendente dall'istruzione formale. Permette la rappresentazione e la manipolazione di grandezze numeriche su di una retta mentale dei numeri orientata spazialmente (numeri piccoli a sx e numeri grandi a dx) → solco intraparietale bilaterale

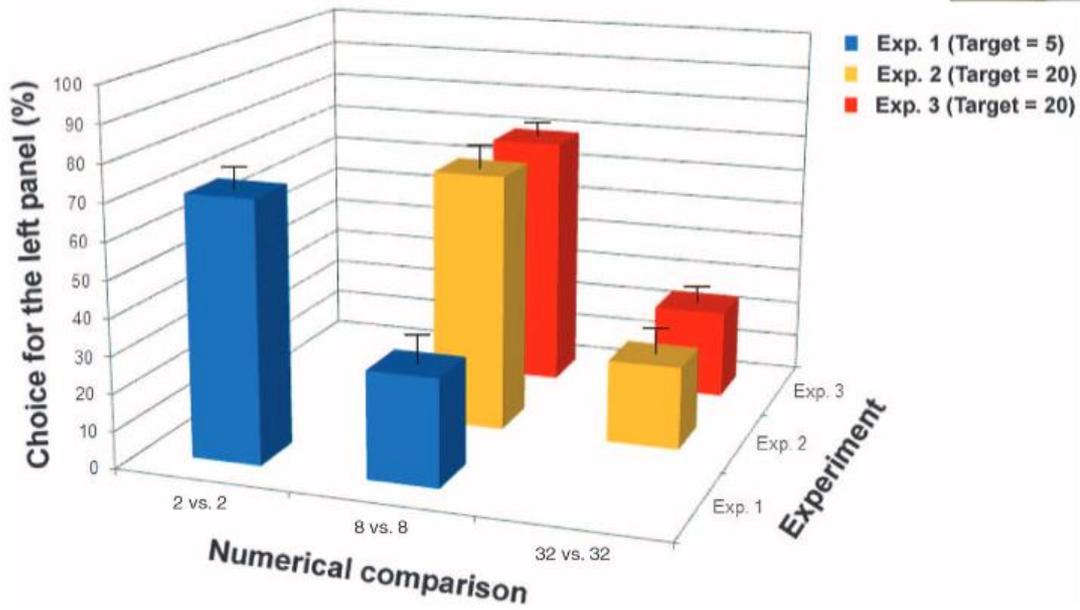
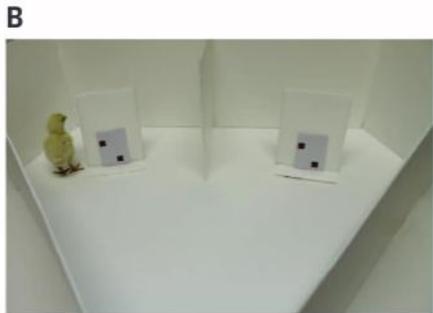
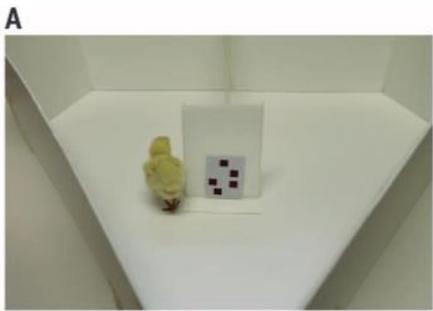
Science

RESEARCH | REPORTS

ANIMAL COGNITION

Number-space mapping in the newborn chick resembles humans' mental number line

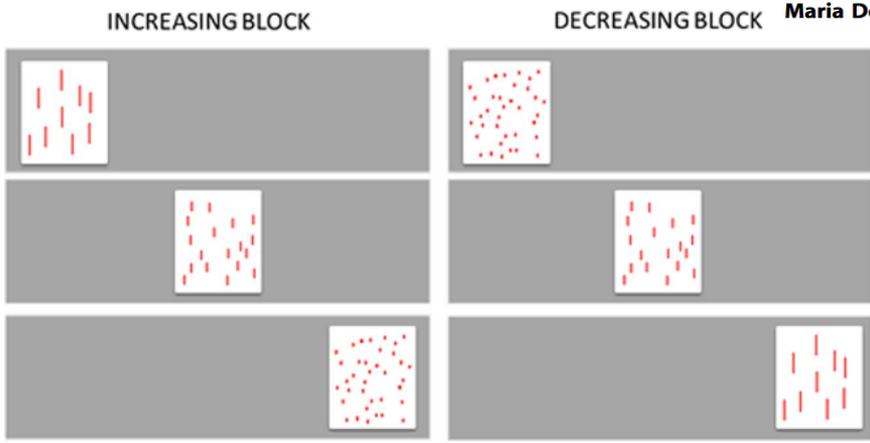
Rosa Rugani,^{1,2*} Giorgio Vallortigara,² Konstantinos Priftis,¹ Lucia Regolin¹



Number sense geneticamente determinato: bambini di pochi mesi discriminano numerosità differenti= ACUITÀ NUMERICA → si affinerà fino all'età adulta ed è attribuita a un sistema dominio-specifico chiamato APPROXIMATE NUMBER SYSTEM in cui la capacità di percepire il rapporto fra le grandezze determina la possibilità di percepirne la differenza.

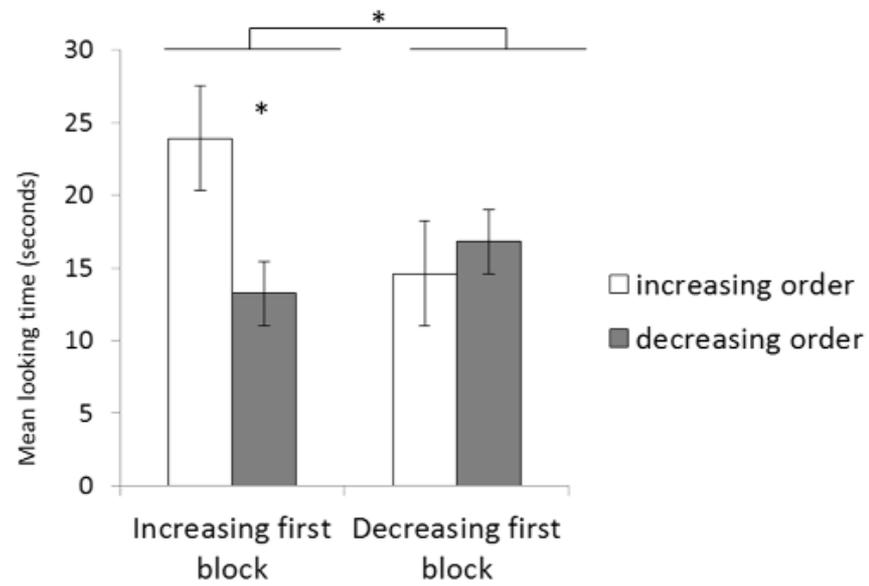
Human Infants' Preference for Left-to-Right Oriented Increasing Numerical Sequences

Maria Dolores de Hevia^{1,2*}, Luisa Girelli³, Margaret Addabbo³, Viola Macchi Cassia³



sequences, in the absence of a habituation phase. In this task, infants who were first presented with increasing numerical sequences showed a preference for these sequences, whereas infants who first received decreasing sequences did not manifest any preference. This asymmetry in infants' responses suggests that the bias toward left-to-right oriented increasing order is not very robust at 7 months, and therefore easily malleable. This would leave a lot of space for cultural and experiential factors to either strengthen the bias or override it, eventually giving rise to culturally dependent strategies to represent numerical order.

Importanza del ruolo della cultura!!!



2° OBJECT TRACKING SYSTEM: regola la capacità di subitizing quindi di riconoscere senza contare in modo analitico quantità fino a 4 elementi (3 per Facoetti)

Cosa succede nella discalculia?

- ***Szucs e coll*** : i fattori della discalculia vanno ricercati nelle difficoltà di funzioni esecutive (inibizione stimoli interferenti) e memoria di lavoro visuo-spaziale

Von Aster e Shalev: modello gerarchico di sviluppo di abilità a 4 stadi che spiega diversi deficit neuropsicologici:

1- NUCLEO CENTRALE DEL NUMERO (modulo numerico innato): subitizing e grandezza cardinale. Determinato geneticamente.

Permette di percepire un numero di oggetti

2- RAPPRESENTAZIONE LINGUISTICA: associare etichetta linguistica a una quantità di oggetti

3- RAPPRESENTAZIONE ARABICA: associare etichetta arabica a una quantità di oggetti

4- RAPPRESENTAZIONE SEMANTICA: acquisizione del concetto di ordinalità= linea numerica mentale

DISCALCULIA PURA/ SEMANTICA/PROFONDA: malfunzionamento del modulo numerico innato (1° stadio). Apprendimento di etichette linguistiche e arabiche ma sono solo routine linguistiche e non rimandano al significato numerico (non vi è valore semantico)

DISCALCULIA IN COMORBIDITÀ : malfunzionamento in uno degli altri 3 stadi. Qui pesano ritardi, disturbi linguistici, difficoltà attentive ed esecutive. Difficoltà nel conteggio e nello sviluppo di strategie per recupero fatti aritmetici. Senso del numero ok ma difficoltà nell'apprendimento dell'aritmetica di base

Modello del triplo codice di Dehaene: numeri rappresentati mediante 3 codici primari

- Visivo (numeri arabi)
- Verbale
- Analogico (componenti semantiche, senso del numero, sviluppo precoce nell'infanzia): permette la stima, calcolo approssimativo

Fondamentale la comunicazione tra i 3 codici.

Discalculia semantica/profonda deficit rappresentazione analogica (modulo numerico/ senso del numero) O deficit connessione tra i 3 codici (Wilson e coll, 2006) che potrebbe causare gli errori o i tempi elevati per la produzione della risposta nell'esecuzione del calcolo mentale

Segni predittivi:

- Scuola infanzia: deficit memoria a breve termine verbale-uditiva, memoria di lavoro, funzioni esecutive, attenzione
- Prima elementare: bambini che poi saranno discalculici non adottano strategie efficaci ma contano per uno.

SISTEMA DEI NUMERI

Deficit nei compiti di TRANSCODIFICA NUMERICA

6776 → seicentoseventasei

7001 → settecentouno

ERRORI LESSICALI: maggiormente presenti quando vanno transcodificati numeri fonologicamente plurisillabici che impegnano molto la memoria verbale-uditiva

Ventitremilaquattrocentocinquantasei → 23556

ERRORI SINTATTICI: maggiormente presenti quando nella transcodifica è chiesta la rappresentazione dello zero assente nella forma alfabetica orale

Duemilaotto → 208

SISTEMA DEL CALCOLO

Deficit nel calcolo aritmetico mentale e scritto

CALCOLO MENTALE: difficoltà con le tabelline dirette o a salti e calcolo mentale lento sostenuto da materiale concreto come la conta con le dita

CALCOLO SCRITTO:

1° LIVELLO → selezione corretta dell'algoritmo (avviano un algoritmo diverso da quello indicato dal segno algebrico)

2° LIVELLO → difficoltà di ordine procedurale

3° LIVELLO → direzione spazio-temporale nell'esecuzione delle operazioni (non ricordano da dove iniziare l'operazione)

DIAGNOSI DI DISCALCULIA

- Prove standardizzate
- Valutazione correttezza e rapidità
- Criterio: 2 deviazioni standard sotto la media
- Criteri di inclusione e esclusione
- Diagnosi a fine terza primaria
- Prove di primo livello: screening
- Prove di secondo livello: diagnosi
- Analisi del sistema dei numeri e sistema del calcolo (influenzato dal sistema dei numeri)
- Valutazione abilità di transcodifica: leggere e scrivere i numeri
- Valutazione fatti aritmetici: tabelline e semplici calcoli a mente
- Valutazione quantitativa e qualitativa per progettare l'intervento

RIABILITARE LA DISCALCULIA

- Interventi diretti: seduta in ambulatorio
- Interventi indiretti: indicazioni date alla scuola e alla famiglia

Orientare il lavoro riabilitativo alle competenze di base: stima di quantità, confronto tra grandezze, giudizi di grandezza

Number Race e Number Catcher (*Dehaene*): lavorano sul number sense per la rappresentazione e manipolazione del numero. Si adatta automaticamente alle difficoltà del bambino. ENFATIZZA STIMA E APPROSSIMAZIONE

Graphogame Maths (*Lyytinen*): confronto di quantità rappresentate visivamente. ENFATIZZA RICONOSCIMENTO ESATTO DELLE NUMEROSITÀ ASSOCIANDO IL SIMBOLO ARABICO

Szucs evidenzia l'importanza della memoria di lavoro e delle funzioni esecutive anche per la riabilitazione

Trattamento di *Biancardi e coll*: 4 diverse procedure:

1- AGEVOLARE LE ACQUISIZIONI: intervento precoce (pre-diagnosi discalculia) in chi ha difficoltà di lettura e scrittura lavorando sulle abilità di transcodifica anche di lettura e scrittura di numeri

2- AUMENTARE EFFICIENZA DI TUTTE LE ABILITÀ: trattamento post-diagnosi (dagli 8 anni in poi) per potenziare tutte le abilità risultate deficitarie dalla diagnosi

3- MIGLIORARE EFFICIENZA DELLA TRANSCODIFICA: leggere e scrivere i numeri per bambini con diagnosi. Lavoro sul sistema dei numeri per il quale non vi sono strumenti compensativi (sistema del calcolo vi è la calcolatrice)

4- MIGLIORARE USO STRUMENTI COMPENSATIVI E STRATEGIE DI CONTROLLO

PUNTI CHIAVE FONDAMENTALI:

- Efficienza del conteggio
- Accuratezza della transcodifica

Importanza del CONTEGGIO CON LE DITA perché:

- Alleggerisce la memoria di lavoro permettendo apprendimento compiti aritmetici di base
- Rappresentare e automatizzare la linea numerica mentale
- Corrispondenza diretta tra valore numerico e simbolo rappresentativo

Analisi qualitativa degli errori: problemi nel recupero dei fatti aritmetici, degli algoritmi, deficit di organizzazione visuo-spaziale