

**Arezzo - 20 febbraio 2014**

**Le difficoltà ed i disturbi di apprendimento  
della matematica: ipotesi di intervento per il  
primo ciclo scolastico**



**POLO APPRENDIMENTO**  
PREVENZIONE POTENZIAMENTO RIABILITAZIONE

**“Lo sviluppo della cognizione numerica  
e i problemi di apprendimento  
in ambito matematico”**

**Dott.ssa Martina Pedron**

**Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della  
Socializzazione**

**Università degli Studi di Padova**

**Polo Apprendimento**

1287<sup>k</sup>  
A 8 1 9



PARLIAMO DI:

- Modelli cognitivi e Neuroscienze
- La differenza tra difficoltà e disturbo nell'apprendimento della matematica: dalla diagnosi all'intervento



**“...I GRANDI NON COMPRENDONO MAI NULLA DA SOLI ED E' FATICOSO PER I BAMBINI DARE LORO DI CONTINUO DELLE SPIEGAZIONI...”**

Antoine de Saint-Exupèrie, Il Piccolo Principe

## Segnalazione di:



POLOAPPRENDIMENTO  
PREVENZIONE POTENZIAMENTO RIABILITAZIONE

- 5 bambini per classe con difficoltà di calcolo
- 5 - 7 bambini per classe con difficoltà di soluzione dei problemi
- ... considerando che in ogni classe ci sono mediamente 25 alunni

**+ 20% della popolazione scolastica**



**IARLD** (*International Academy for Research in Learning Disabilities*)

- **2,5 % della popolazione scolastica presenta difficoltà in matematica in comorbilità con altri disturbi**
- **Discalculia evolutiva: 0,5 – 1%**



**19 % della popolazione scolastica = falsi positivi**

Nell'apprendimento matematico entrano in gioco diversi aspetti:

- la rappresentazione della quantità è sottesa a tutte le aree della matematica
- la soluzione di problemi e la geometria richiedono normalmente operazioni di calcolo
- il calcolo richiede la comprensione dell'operazione.



# MOTIVAZIONE E MATEMATICA:

ATTRAZIONE



DISAGIO

## AMBIVALENZA DOVUTA A:

- Caratteristiche della DISCIPLINA: complessità e diversità tra compiti
- ABILITÀ COGNITIVE richieste: working memory, abilità visuo-spaziali, pianificazione, comprensione, etc...
- DIDATTICA
- ATTEGGIAMENTO SOCIALE rispetto al successo/insuccesso di: insegnanti, genitori, coetanei,...

**Moè & Lucangeli, 2010**



POLOAPPRENDIMENTO  
PREVENZIONE POTENZIAMENTO RIABILITAZIONE



# MODELLI COGNITIVI E NEUROSCIENZE



POLOAPPRENDIMENTO  
PREVENZIONE POTENZIAMENTO RIABILITAZIONE

Le scienze cognitive non parlano di una difficoltà in matematica in generale ma cercano di capire i processi implicati in ogni dominio specifico!!!



## APPROCCIO ORIENTATO AI PROCESSI

Rimanda al principio di plasticità cognitiva e quindi al potenziamento dei domini specifici.

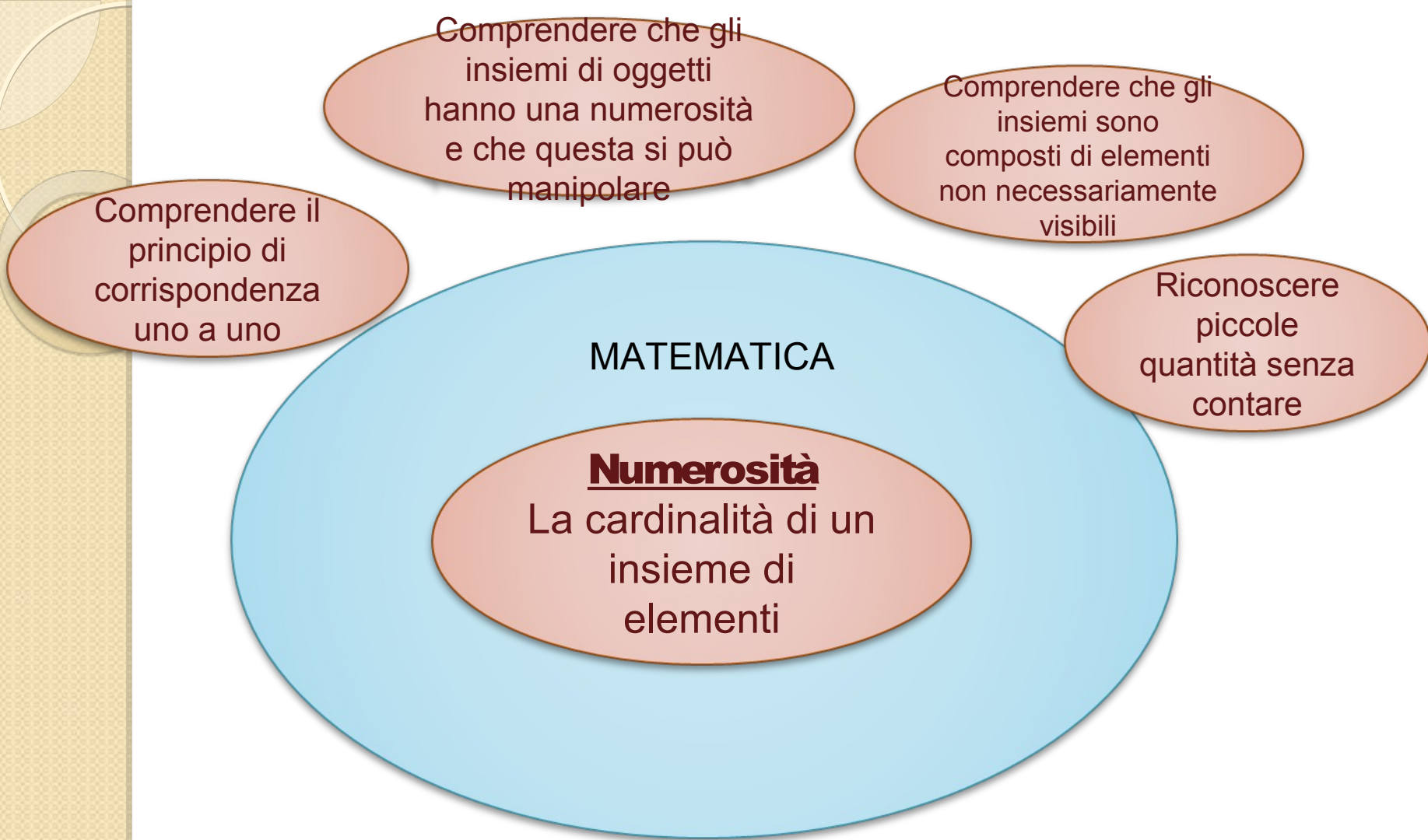
Ogni individuo (DSA inclusi), se stimolato correttamente è migliorabile in ogni processo (anche se con margini di efficacia differenti).



# Le abilità aritmetiche

- Saper leggere e scrivere i numeri
- Contare oggetti in un insieme
- Calcolare attraverso le quattro operazioni
- Applicare queste abilità sul denaro
- Dire orari e date
- Trovare una certa pagina in un libro
- Selezionare il canale televi:





**Le consuete operazioni aritmetiche dell'addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione possono essere definite in termini di operazioni su insiemi e sulla loro numerosità.**

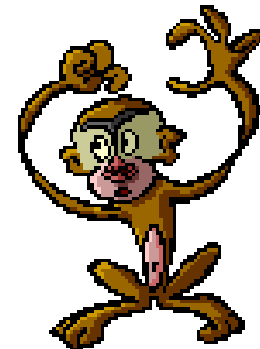
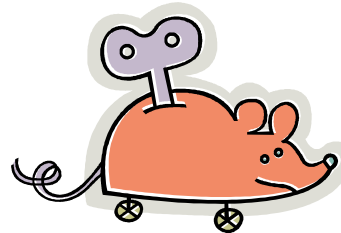
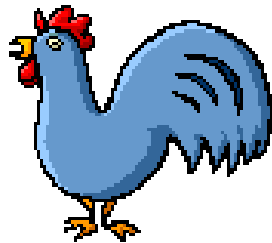
Il processo di acquisizione di tali strumenti aritmetici è supportato soltanto da capacità cognitive generali (ragionamento, memoria a breve termine, abilità spaziali)?

Oppure abbiamo capacità numeriche innate?





Secondo diversi studi, sia gli animali che i neonati sono capaci di riconoscere le quantità numeriche e sono in grado di distinguere gruppi di oggetti in base alla numerosità.





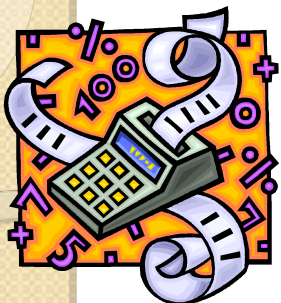
# Sviluppo delle abilità numeriche

A che età i bambini iniziano a concepire il concetto di numerosità?

## **Gallister e Gelman** (1992)

hanno ipotizzato che la conoscenza numerica abbia delle **basi diverse ed indipendenti** da quelle che coinvolgono le **competenze linguistiche**.





Esiste una competenza numerica che precede lo sviluppo verbale e che avrebbe quindi una base indipendente

**caratterizzata**

**dalla capacità di rappresentazione mentale della quantità.**



# DISCRIMINAZIONE DI QUANTITA'

- I neonati sono in grado di discriminare insiemi di diversa numerosità.

## **Antell e Keating (1983)**

Bambini da 1 a 12 giorni di vita riescono a discriminare insiemi di 2 o 3 elementi!

## **Starkey, Spelke e Gelman (1990)**

## **Van Loosbroek e Smitsman (1990)**



# ASPETTATIVE ARITMETICHE

- Il possesso del concetto di numerosità implica molto di più: il bambino di pochi mesi di vita non solo discrimina 2 insiemi in base al numero di elementi contenuti, ma possiede anche aspettative aritmetiche basate sul concetto di numerosità

**Wynn (1992)**



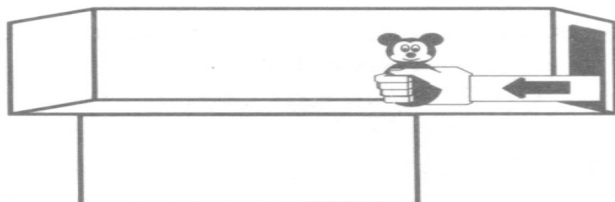
# I PRIMI “CALCOLI”

- Wynn (1992) a bambini di 5-6 mesi veniva presentato un pupazzo che poi veniva spostato dietro uno schermo, veniva fatta la stessa cosa con un secondo pupazzo. Alla fine veniva tolto lo schermo e presentati o entrambi i pupazzi ( $1+1=2$ ) o solo uno ( $1+1\neq 2$ ). I bambini guardavano più a lungo la seconda condizione, indice che percepivano qualcosa di “strano”.
- La stessa cosa accade con la sottrazione.

# I PRIMI "CALCOLI"

## Sequenza iniziale: 1+1

1. Si introduce il primo oggetto



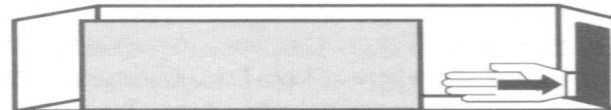
2. Lo schermo si alza



3. Si introduce il secondo oggetto



4. La mano si ritira vuota

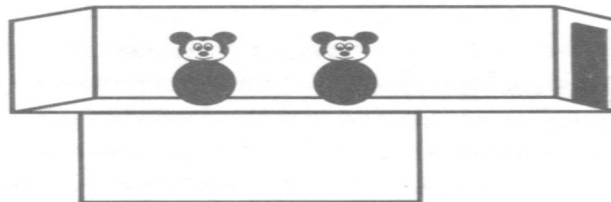


## Risultato possibile: 1+1=2

5. Lo schermo si abbassa ...

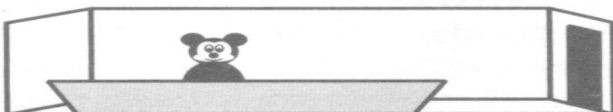


e mostra due oggetti

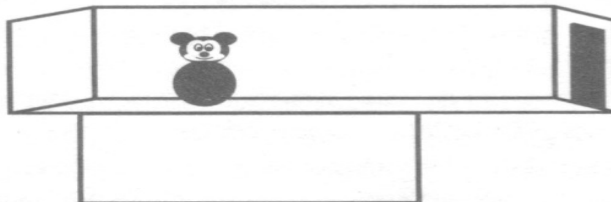


## Risultato impossibile 1+1=1

5. lo schermo si abbassa ...



e mostra un oggetto





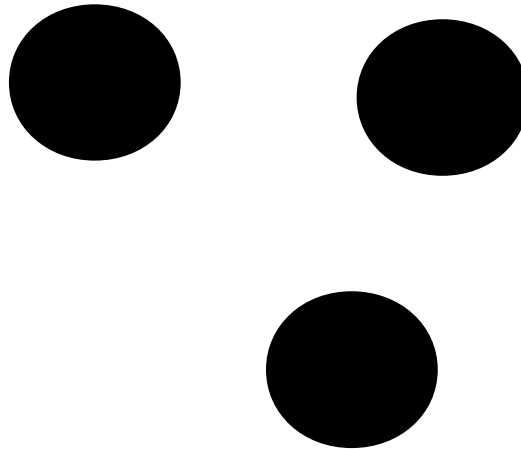
# Un piccolo esperimento

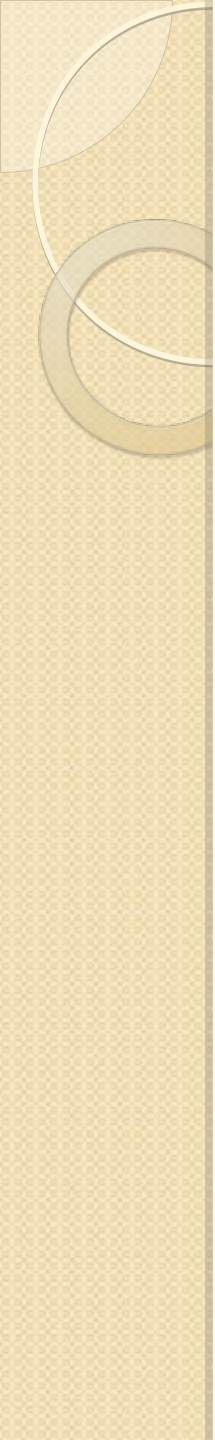


# ESPERIMENTO



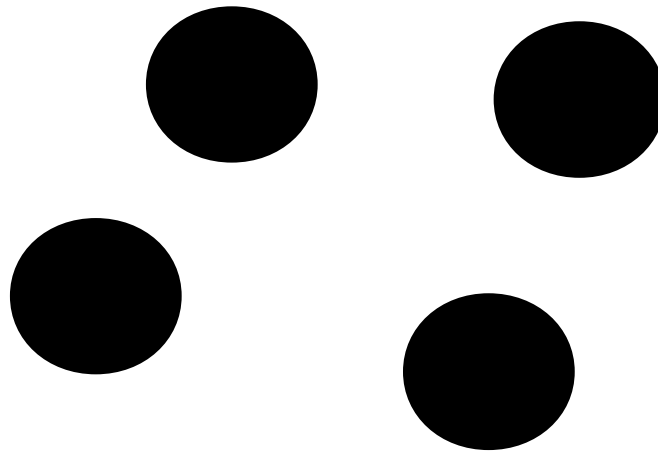
# Quanti sono?





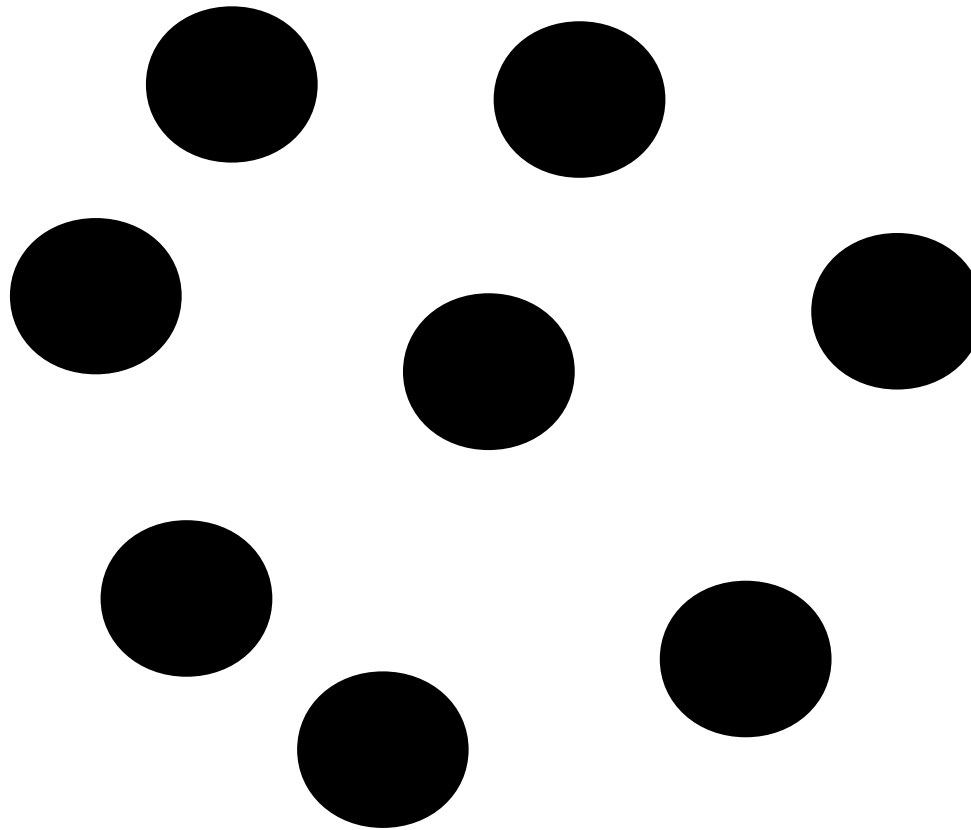


# Quanti sono?





# Quanti sono?





***Neonati e bambini di pochi mesi di vita sono in grado di percepire la numerosità di un insieme visivo di oggetti in modo immediato, senza contare***

La capacità di percepire la numerosità di un insieme visivo di oggetti in modo immediato si chiama SUBITIZING.



Questo processo “funziona” con un massimo di circa 4 elementi.

Quanto maggiore è il numero di elementi tanto meno preciso è il processo di identificazione numerica. In questo caso si parla di

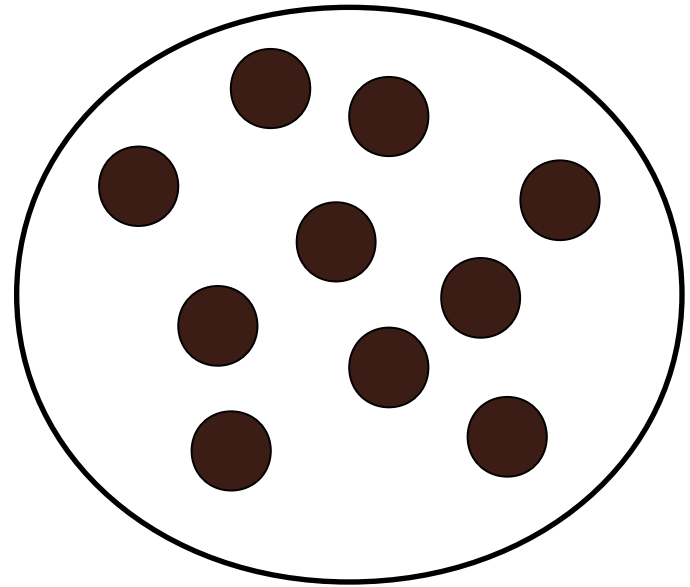
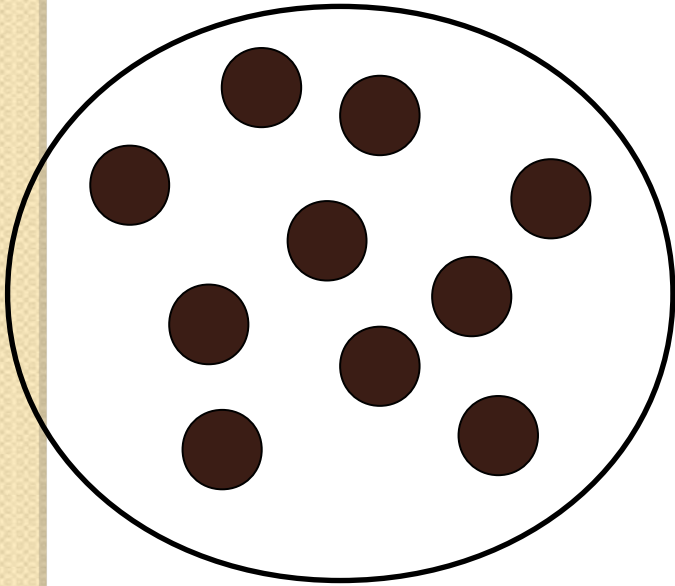
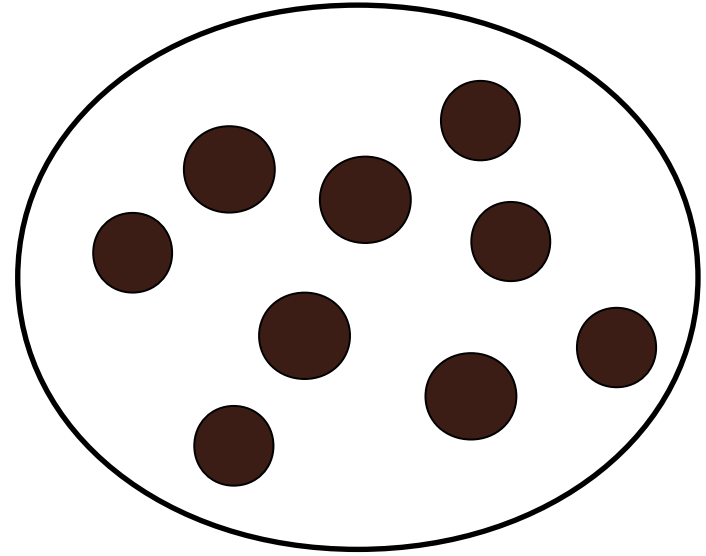
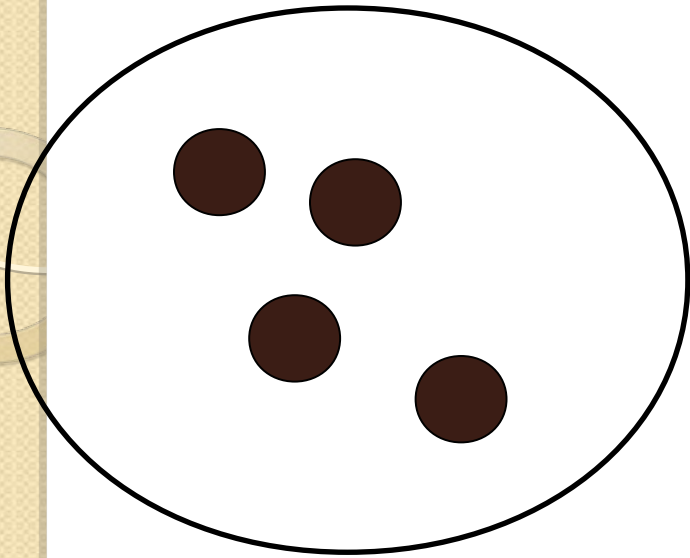
STIMA DI GRANDEZZA.



# Le “abilità matematiche” innate e pre-verbali

**Subitizing** Permette di individuare il numero di elementi presenti in un insieme in modo rapido e senza contare. Funziona con un massimo di  $\frac{3}{4}$  elementi.

**Stima** Permette l'individuazione di quantità al di fuori del limite di subitizing (superiori a 3-4) quando il conteggio non è possibile.





# Le “abilità matematiche” innate e pre-verbali

## Subitizing

Permette di individuare il numero di elementi presenti in un insieme in modo rapido e senza contare. Funziona con un massimo di  $\frac{3}{4}$  elementi.

## Stima

Permette l'individuazione di quantità al di fuori del limite di subitizing (superiori a 3-4) quando il conteggio non è possibile.

## Acuità numerica

Capacità di discriminare fra insiemi di differenti numerosità quando il conteggio non è possibile. Più due insiemi sono numericamente vicini più è difficile stabilire la quantità maggiore.

***Piazza, Facoetti, Trussardi, Bertelletti,  
Conte, Lucangeli, Dehaene e Zorzi,  
2010***

Bambini di 10 anni con diagnosi di discalculia pura ottengono un indice sensibilmente inferiore a quello dei coetanei non discalculici, paragonabile a quello di bambini di 5 anni

# Riassumendo...

L'intelligenza di quantità è innata

**Si può parlare di Intelligenza Numerica, cioè...**



# L'intelligenza numerica è..

La capacità di manipolazione di “intelligere” le quantità- ovvero manipolare, capire, ragionare, attraverso il complesso sistema cognitivo dei numeri e delle quantità.



# Butterworth (1999; 2005):

- È sostenitore della tesi innatista del “cervello matematico”. Il Modulo Numerico (circuiti cerebrali specializzati) ha la funzione di classificare il mondo in termini di quantità numerica o numerosità
- Paragona la percezione della numerosità alla percezione dei colori, entrambe i processi sono automatici
- “... la natura fornisce un nucleo di capacità per classificare piccoli insiemi di oggetti nei termini della loro numerosità ... per capacità più avanzate abbiamo bisogno dell’istruzione, ossia di acquisire gli strumenti concettuali forniti dalla cultura in cui viviamo”

