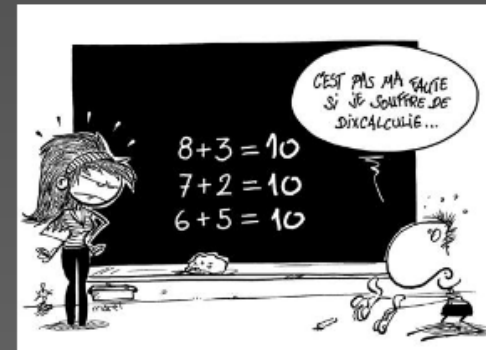


Milano, 13 Giugno 2012
Università Statale



LA DISCALCULIA EVOLUTIVA

Rossella Serafino - Psicologa

Centro per lo Studio e la Diagnosi delle Psicopatologie dell'
Apprendimento

UONPIA

Azienda Ospedale San Paolo – Milano

CRITERI PER FARE DIAGNOSI DI DISTURBO SPECIFICO DELL' APPRENDIMENTO

Intelligenza
nella
norma

Assenza di
disturbi
sensoriali

Assenza di
disturbi
neurologici

Assenza di
disturbi
psichiatrici
importanti

CRITERIO PRINCIPALE

Il principale criterio per stabilire la diagnosi di DSA è quello della

DISCREPANZA

tra abilità nel dominio specifico interessato (deficitaria in rapporto alle attese per l'età e/o la classe frequentata) e l'intelligenza generale (adeguata per l'età cronologica).

COME SI SVILUPPA UN'ABILITA'?

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

DIPENDENZA / INDIPENDENZA DELLE ABILITA' DI CALCOLO E DI PROCESSAMENTO NUMERICO

- Studi su pazienti adulti lesionati
- Studi sui neonati

GLI STUDI SUI PAZIENTI ADULTI LESIONATI

Studi di pazienti con lesioni cerebrali e studi con neuroimaging:



**INDIPENDENZA DELLE AREE CEREBRALI SEDE DELLE
CAPACITA' NUMERICHE**

Tra numeri e linguaggio

Tra numeri e memoria

Tra numeri e lettura e scrittura delle parole

Casi tratti dalla letteratura scientifica: la signora Gaddi e il sig. Bell

• La Signora Gaddi è una donna di 59 anni, con tredici anni di scolarità alle spalle, che ha sempre gestito l'albergo di famiglia in Friuli, occupandosi della contabilità. Ha avuto un ictus che ha colpito il lobo parietale sinistro.

Casa non sa fare? 1) Conta quantità solo fino a 4, senza subitizing. Per dire quante ruote ha un'auto deve immaginarsela e poi contarle. 2) E' in grado di effettuare giudizi di grandezza con cifre o pallini solo fino a 4. 3) Non conta oltre il 4.
4) Non usa i soldi, l'orologio, il telefono; non sa scegliere l'autobus.

Cosa sa fare ? 1) Parla in maniera adeguata, legge e scrive. 2) Risolve problemi di logica. 3) Ricorda eventi della sua vita, ricorda la storia e la geografia. 4) Conosce la diversità tra le unità di misura: m. cm. mm., kg. etto ecc.

Sig. Bell.

Affetto da morbo di Pick (malattia cerebrale degenerativa caratterizzata da demenza)

Non produce né capisce frasi.

Non produce né capisce la lingua scritta.

MA

emette giudizi di grandezza tra numeri a tre cifre (es. 128 – 147)

esegue somme e sottrazioni in colonna e se la cava con la moltiplicazione

INDIPENDENZA DI AREE ALL'INTERNO DEL SISTEMA DEI NUMERI

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

STUDI SUI NEONATI: PARADIGMA DELL'ABITUAZIONE-DISABITUAZIONE

- Questa tecnica si basa sul fatto che ai bambini piacciono le novità e guardano più a lungo le cose nuove. Guardare a lungo la stessa cosa li induce ad abituarsi – a perdere interesse – mentre guardare una cosa nuova li disabitua e induce un nuovo interesse. Quel che rende questa tecnica particolarmente utile per lo studio della mente del bambino diventa evidente quando ci si chiede “Che cos'è nuovo per il bambino?”. Quali caratteristiche può usare il bambino per classificare le sue esperienze?
- Sappiamo che i neonati sono capaci di distinguere il suono della P da quello della B. Sappiamo anche che possono distinguere tra i colori e le forme.

STUDI SUL NEONATO

- **Gelman (1990)**: neonati di un giorno sono sensibili alle variazioni di numerosità 1/2/3/3/>3
- **Starkey et al. (1990)**: bambini di 6/8 mesi sono maggiormente sensibili alle variazioni di numerosità piuttosto che ad altri stimoli
- **Wynn (1992)**: bambini “preverbali” di 5 mesi possono fare semplici calcoli ($2+1=3$)

Neonato - Numerosità

Starkey, Spelke, Gelman (1990);

bambini di 6/8 mesi

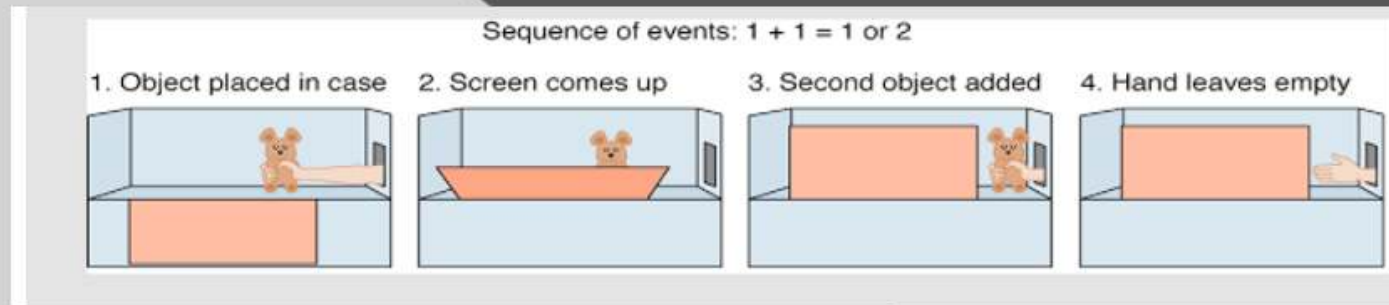


Il tempo di fissazione aumenta solo per immagini "numericamente" diverse

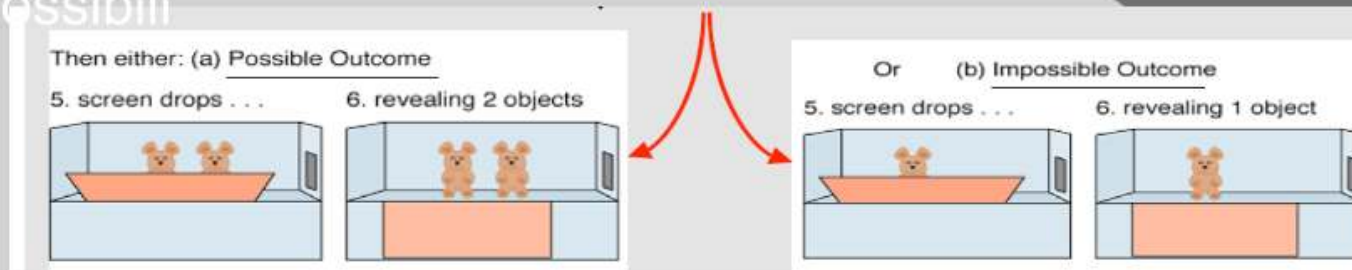
Wynn, 1992 – “Violazione dell’aspettativa”

Quesito: I bambini di 5 mesi hanno delle aspettative aritmetiche? sono in grado di “operare” matematicamente sulle rappresentazioni di numerosità che si formano?

Situazione “TEST DELL’ADDIZIONE”



alla rimozione dello schermo si propongono due scenari possibili



Wynn, 1992

RISULTATI

I bambini guardano più a lungo scenari impossibili, in questo caso, matematicamente incongruenti

CONCLUSIONI

I bambini di 5 mesi sono in grado di effettuare semplici addizioni e sottrazioni su piccole numerosità

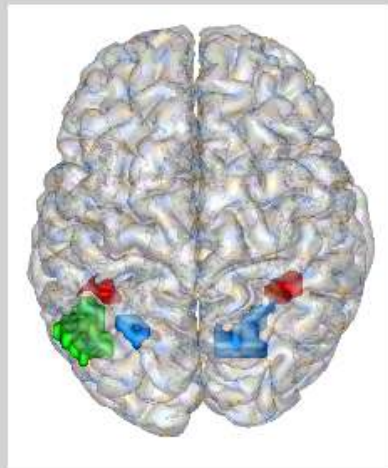
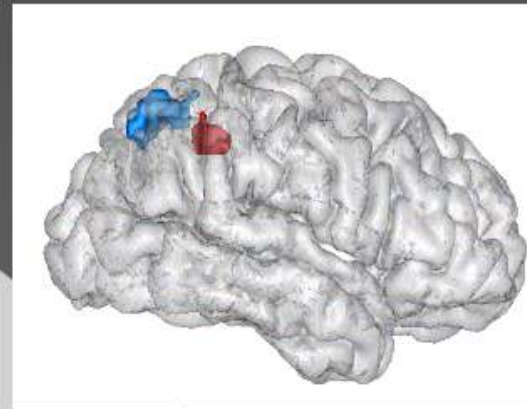
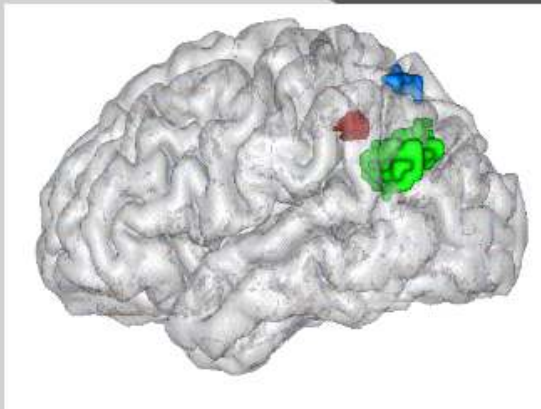


Bambini di pochi mesi sono “sensibili” alla numerosità e fanno semplici operazioni aritmetiche su di esse!

Esiste una localizzazione cerebrale per il “senso numerico”?

Se esiste un meccanismo innato deputato all'elaborazione numerica è possibile, quindi, identificare una o più aree cerebrali coinvolte in tali compiti?

Distretti cerebrali deputati all'elaborazione numerica



-  sistema intraparietale bilaterale
-  giro angolare sinistro (AG)
-  sistema parietale-superiore posteriore (PSPL)

PASSAGGIO DALLA NUMEROSITA' AI NUMERI



NUMERI
+
CULTURA

MOLTEPLICI SIGNIFICATI DEI NUMERI



BUTTERWORTH (1999)

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 strumenti concettuali forniti dalla cultura in cui viviamo...

IL PASSAGGIO DALLA NUMEROSITA' AI NUMERI

NUMBER SENSE

Intuitiva comprensione del numero, e relativa rappresentazione, manipolazione

Innato

Pre-verbale, pre-simbolico

Matura nel corso del primo anno di vita

Permette di rappresentare, discriminare e operare con quantità numeriche "ampie", seppur in modo impreciso

SISTEMA SIMBOLICO

Culturale

Parole-numero

Codice arabo

Permette il passaggio dalle abilità numeriche approssimate a quelle esatte

Il passaggio dalla numerosità ai numeri: il conteggio

Imparare a contare: mettere in relazione i diversi significati dei numeri (Fusion, 1988)

Sequenziale (prima-dopo)

Ordinale (più-meno)

Cardinale (l'ultimo numero rappresenta la quantità degli oggetti contati)

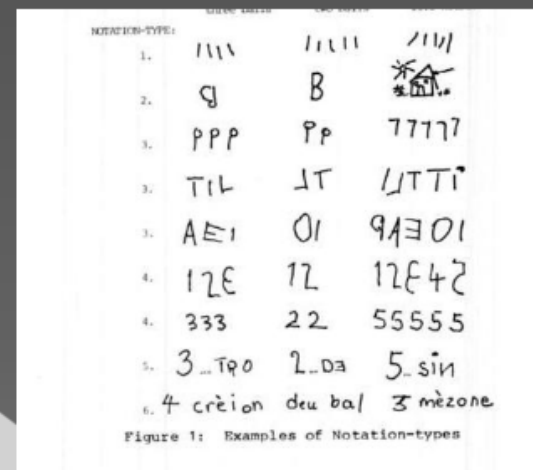
ALCUNE TAPPE EVOLUTIVE NELLO SVILUPPO DELLA COMPETENZA ARITMETICA

- 0.0 discrimina piccole numerosità (Antell e Keating, 1983)
- 0.4 somma e sottrae uno (Wynn, 1992)
- 0.11 distingue sequenze di numerosità crescenti e decrescenti (Brannon, 2002)
- 2.0 inizia ad apprendere la sequenza di parole-conta (Fusion, 1992)
- 3.0 sa contare un piccolo set di oggetti (Wynn, 1990)
- 3.6 sa sottrarre ed aggiungere uno ad oggetti o a parole-numero; utilizza il principio di cardinalità per stabilire la numerosità di un insieme (Gelman e Gallistel, 1978)
- 4.0 utilizza le dita per facilitare la somma (Fusion, 1992)
- 5.0 è in grado di aggiungere piccoli numeri senza essere capace di contare la somma (Starkey e Gelman, 1982)
- 5.6 comprende la proprietà commutativa e conta dal più grande (Carpenter e Moser, 1982); conta correttamente fino a 40 (Fusion, 1988)
- 6.6 comprende la complementarietà dell'addizione e della sottrazione (Bryant et al., 1999); conta correttamente fino a 80 (Fusion, 1988)
- 7.0 recupera alcuni fatti aritmetici dalla memoria

IL PERCORSO VERSO LA SCOPERTA DELLE CIFRE

- Rapido riconoscimento delle cifre come "segni" speciali
- Eventuale confusione con altre sequenze convenzionali (es. lettere)

- 1 risposte iconiche
- 2 pittografiche
- 3 corrispondenza biunivoca
- 4 informazione simbolica
- 4. conteggio
- 3. numerale



Che cosa è la **Discalculia Evolutiva (DE)**

- La DE è un disturbo specifico dell'apprendimento che ostacola i normali processi di acquisizione dell'aritmetica
- Vi sono evidenze genetiche e neurobiologiche
- Incidenza: 5-6%



CRESCENTE ATTENZIONE AL “NUMBER SENSE”

Comprensione, approssimazione e manipolazione rapida e automatica di quantità numeriche (Dehaene, 1997, 2001)

Direzioni dello sviluppo atipico delle competenze aritmetiche

A) Disfunzione del modulo numerico innato.

Le difficoltà di calcolo e di processamento numerico 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 e di processamento numerico non si accompagnano a deficit nelle prove di apprezzamento di numerosità

Terminologia

Criteria for Dyscalculia

Study	Name	Test	Criteria	Exclusions	Age	N (+RD)
Butterworth, 2003	Dyscalculia	Item-timed tests of enumeration and number comparison	Bottom 2 stanines		6-14	
Geary et al., 1999	Mathematical disabilities (MD)	Woodcock Johnson Mathematics Reasoning	30th percentile	IQ < 80	1st grade, 6;10	15 (25)
Geary et al., 2000	Mathematical disabilities (MD)	Woodcock Johnson Mathematics Reasoning	35th percentile		1st and 2nd grades	12 (16)
Jordan et al., 2002; Jordan et al., 2003a,b	Mathematics difficulties (MD)	Woodcock Johnson Broad Mathematics Composite	35th percentile		2nd grade	46 (42)
Koontz & Berch, 1996	Arithmetic learning disabilities	Iowa tests of Basic Skills	25th percentile	Below 30th percentile on reading or below normal IQ	10;4 yrs.	32
Landerl et al., in press	Developmental dyscalculia	Item-timed arithmetic and teacher's classification	3 SD below mean	50th + percentile IQ.	8-9 yrs.	10 (10)
McLean & Hitch, 1999	Specific arithmetic learning difficulties	Graded Arithmetic-Mathematics Test	25th percentile	Mid 50% on Primary Reading Test	9 yrs.	12
Shalev et al., 1997	Developmental dyscalculia	Standardized arithmetic battery	2 grades below CA	IQ < 80	5th grade	104 (35)
Temple & Sherwood, 2002	Number fact disorder	WOND numerical operations	12 mths below CA		11-12 yrs.	10

Note: N means the number classified as DD in the sample. (RD) is the number of those found to have a literacy difficulty also.

DATI DI INCIDENZA DEL DISTURBO DISCALCULICO

Table 26.1
Prevalence Estimates and Co-Occurrence with Literacy Disorder

Study Location	Estimate of Learning Disability	Criterion	Percentage of Sample with Literacy Disorder
Badian(1983) USA	6.4% "Developmental dyscalculia"	Stanford Achievement Test 43%	Low reading achievement
DSM-IV	1%"developmental dyscalculia"	Standard mathematics score discrepant with IQ	N/A
Gross-Tsur et al. (1996) Israel	6.5% "Dyscalculia"	Two grades below Chronological Age on standardized battery	17% Reading disorder
Kosc (1974) Czechoslovakia	6.4% "Developmental dyscalculia"	Special test battery	N/A
Lewis et al. (1994) England	3.6% "Specific arithmetic difficulties"	< 85 on arithmetic test, > 90 on NVIQ	64% Reading difficulties
Ostad (1998) Norway	10.9% "Maths disabled"	Registered for special long-term help	51% Spelling disorder

COMORBIDITA'

Table 26.1
Prevalence Estimates and Co-Occurrence with Literacy Disorder

Study Location	Estimate of Learning Disability	Criterion	Percentage of Sample with Literacy Disorder
Badian(1983) USA	6.4% "Developmental dyscalculia"	Stanford Achievement Test 43%	Low reading achievement
DSM-IV	1% "developmental dyscalculia"	Standard mathematics score discrepant with IQ	N/A
Gross-Tsur et al. (1996) Israel	6.5% "Dyscalculia"	Two grades below Chronological Age on standardized battery	17% Reading disorder
Kosc (1974) Czechoslovakia	6.4% "Developmental dyscalculia"	Special test battery	N/A
Lewis et al. (1994) England	3.6% "Specific arithmetic difficulties"	< 85 on arithmetic test, > 90 on NVIQ	64% Reading difficulties
Ostad (1998) Norway	10.9% "Maths disabled"	Registered for special long-term help	51% Spelling disorder

PERSISTENZA DEL DISTURBO DISCALCULICO

R. Shalev, O. Manor et al. (1997)

- **Soggetti: 123 (50% F; 50% M)**
- **I controllo: età 10/11 anni (V elem.)**
II controllo: età 12/13 anni (III media)
47% (57/123) restano discalculici
95% presenta prestazioni < 25° cent.
- **III controllo: età 16/17 anni (III sup.)**
40% (49/123) restano discalculici
95% presenta prestazioni < 25° cent.

PROVE PER VALUTARE IL DISTURBO DEL CALCOLO

- Abilità di trascodifica numerica (lettura/scrittura di numeri in cifre)
- Enumerazione in avanti e all'indietro
- Calcolo a mente (semplici addizioni e sottrazioni entro ed oltre la decina)
- Fatti aritmetici (ad esempio tabelline)
- Calcolo scritto (algoritmi, riporti, incolonnamento)
- Competenze analogiche (apprezzamento rapido della numerosità, giudizi di grandezza)

CRITERI DI INDIVIDUAZIONE PRECOCE A SCUOLA (Scuola Primaria)

DISCREPANZA TRA INTELLIGENZA E

- Enumerazione all'indietro
- Lettura e scrittura di numeri a una/due cifre
- Immagazzinamento di fatti aritmetici (somme di numeri in coppia e tabelline)

Quando fare diagnosi?

- Dalla fine della III elementare
- Le difficoltà emergono con maggiore evidenza nel corso del 2° ciclo della scuola primaria, quando ci si aspetta che le abilità di base siano automatizzate ed efficienti

Nella scuola secondaria....

- Utilizzo di strategie di calcolo immature (ad esempio utilizzo delle dita)
- Lentezza nel recupero dei fatti aritmetici o mancato immagazzinamento
- Frequente presenza di disgrafia (cattiva scrittura del numero, errori di copiatura; difficoltà con la geometria, grafici ecc.; difficoltà con il disegno tecnico)

Discalculia e vita quotidiana

DENARO:

- dare il denaro giusto (scomposizione della grandezza)
- Saper controllare il resto (c'è spesso un cambio di base; es. costo 36 €; dare il resto di 100 €: 36/37/38/39/40 = unità centesimi; 50/60/70/80/90/100 = unità base 10)
- Valutazione di grandezza (es. se costa 10 non scelgo banconote da 100 o da 5€ ; confrontare due prezzi)
- Orologio (ore, minuti, secondi); Giorni, settimane, mesi

ALTRE SITUAZIONI

- Proporzioni in cucina (la ricetta è per 4 persone; se siamo in 6???)

Linee di intervento

•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

•TEMPI SUPPLEMENTARI/RIDUZIONE DEL CARICO

L'INSEGNANTE "DEVE"

- Indirizzare i casi a rischio (valutazione diagnostica specifica)
- Attuare trattamenti preventivi (materne ed elementari)
- Modificare la didattica tenendo conto della relazione diagnostica dello specialista
- Favorire l'autostima
- Attuare i provvedimenti compensativi e dispensativi

EQUIPE CENTRO DISTURBI APPRENDIMENTO – UONPIA Ospedale San Paolo (Direttore Prof. Carlo Lenti)

- Donatella Marzorati (Neuropsichiatra Infantile)
- Daniela Bindelli (Neuropsichiatra Infantile)
- Deborah Depetris (Logopedista)
- Anna Fasola (Psicologa)
- Katja Folisi (Logopedista)
- Michele Marotta (Psicologo)
- Enrico Profumo (Psicologo)
- Rossella Serafino (Psicologa)
- Stefania Tidon (Medico Specializzando in NPI)
- Federica Torcellini (Psicologa)