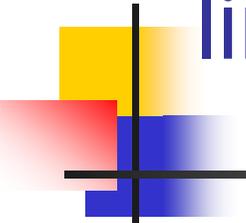


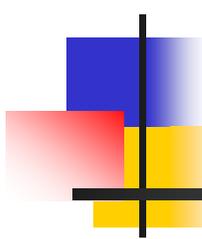
Disturbi dell'apprendimento, del linguaggio e della matematica.



Dott.ssa Laura Firrigno
Prof. Michele Roccella

Cattedra di Neuropsichiatria Infantile
Dipartimento di Psicologia Università degli Studi di
Palermo

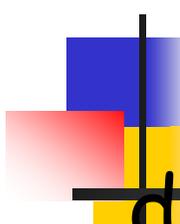
I DISTURBI SPECIFICI DELL'APPRENDIMENTO (DSA)



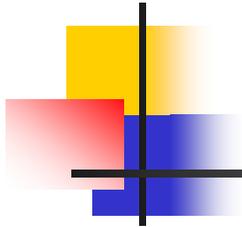
Disordine in uno o più processi psicologici di base, implicati nella comprensione o nell'uso del linguaggio parlato o scritto, disordine che può manifestarsi come una imperfetta capacità di percepire, parlare, scrivere, dello spelling, o di fare calcoli matematici.

DSA

Importanti problemi di apprendimento
riguardano molte condizioni

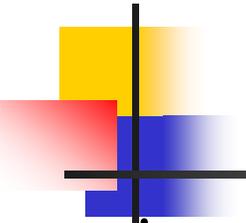


neuropsichiatriche connotate da altre a
definizione nosografica connotata (es: RM,
autismo, psiconevrosi, psicosi, epilessie,
etc...)



DSA

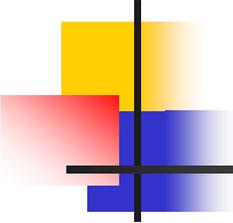
Tuttavia la definizione di disturbo di apprendimento quale condizione peculiare si riferisce a quella fascia di soggetti che presentano difficoltà di apprendimento emergenti nel confronto scolastico e per motivi non clinicamente evidenti: cioè in soggetti apparentemente normali



DSA

La segnalazione nel contesto scolastico avviene nella maggioranza dei casi in rapporto ai seguenti tipi di comportamenti difettivi, previsti dalla nosografia generale:

- difficoltà aspecifiche di apprendimento - 10/16% pop. Scolastica
- disturbi settoriali o specifici dell'apprendimento - 2/4% pop. scolastica



Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento

Si possono considerare due periodi in cui si possono manifestare:

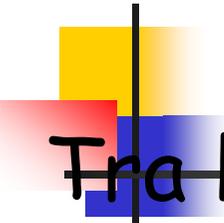
- all'inizio della scolarizzazione
- a iter scolastico inoltrato



Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento: all'inizio della scolarizzazione

Prescindendo da altri possibili fattori (es: di ordine strettamente pedagogico), l'ipotesi clinica può essere quella di una difficoltà di ambientamento che a sua volta può derivare da situazioni diverse:

- ansie da separazione
- tendenza alla nevrosi reattiva depressivo-fobica
- possibile fobia della scuola
- carenze, anche precoci, di stimoli relazionali
- - vissuti di inferiorità



*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
all'inizio della scolarizzazione*

Tra le difficoltà di ambientamento le due più emblematiche sono:

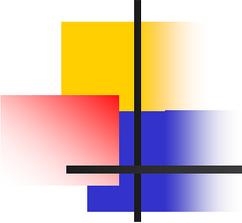
- 1) L'impatto con la scuola di bambini privi di una precedente esperienza di socializzazione extradomestica, che può essere inclusa secondo il DSM IV nel contesto del *separation anxiety disorder*.
- 2) Il trasferimento da un ambiente carente sul piano socio culturale ad un ambiente richiedente prestazioni di più alto livello.

*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
all'inizio della scolarizzazione*

Il fattore inibitorio è presente in entrambe
queste condizioni.

Nella prima vi può essere un ricco bagaglio nozionistico potenziale indotto da un ambiente familiare iperstimolante, mentre nella seconda vi è una dotazione nozionistica di base povera, (espressione di una condizione carenziale).

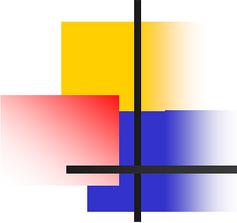
Sono condizioni che non corrispondono per se stesse ad una definita entità nosografica; ma se non riconosciute possono pervenire fino a soglie psicopatologiche.



Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento: a iter scolastico inoltrato

Si possono qui configurare ipotesi già propriamente cliniche, ovvero condizioni cliniche mascherate:

- I RM lievi inapparenti
- Le disarmonie evolutive con difetti neuropsicologici
- Gli episodi depressivi minori
- Le disfunzioni parossistiche (o epilessie) infracliniche

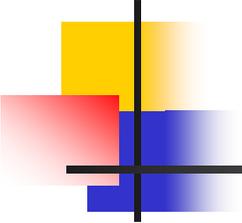


*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

I RM LIEVI

Possono non emergere in età prescolare e durante le prime classi elementari.

Sono condizioni inizialmente mascherate da un QI nei limiti della norma e supportate da un buon bagaglio nozionistico che condiziona soprattutto le prove verbali.

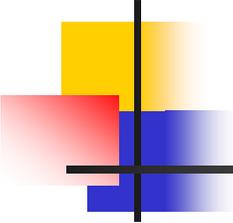


*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

LE DISARMONIE EVOLUTIVE

Rappresentano un ampio contesto in cui si sovrappongono i concetti di:

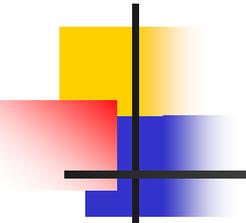
- disfunzione cerebrale minima
- borderline personality disorder
- ADHD
- prepsicosi.



*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

LE DISARMONIE EVOLUTIVE

Il ADHD corrisponde ad una patologia complessa che implica disfunzioni inerenti avarie aree: cognitiva, motoria e comportamentale-relazionale.

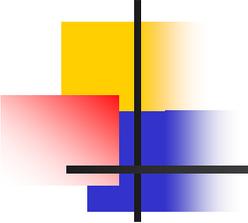


*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

LE DISARMONIE EVOLUTIVE

Riguardo la specificità delle disfunzioni che sottendono la sindrome ADHD, sono individuati alcuni circuiti neurofunzionali:

- le strutture fronto-striatali
- l'emisfero dx
- La corteccia temporale dx

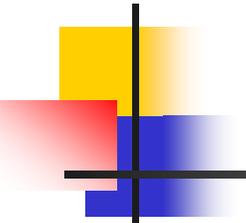


*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

LE DISARMONIE EVOLUTIVE

Questi bambini hanno problemi di ordine cognitivo comportamentale ed emozionale che li predispongono ad avere difficoltà nell'apprendimento.

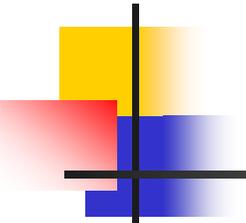
I disturbi dell'apprendimento possono essere specifici e settoriali, e sono sottesi da peculiari disfunzioni neuropsicologiche (la difficoltà di attenzione sostenuta, deficit percettivi o prassici)



*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

GLI EPISODI DEPRESSIVI MINORI

Si manifestano soprattutto per un calo apparentemente immotivato nell'impegno scolastico e più in generale per una contrazione di interessi e della vita sociale, tristezza e facilità al pianto, talora fobia di morte o di catastrofi, idea di colpa e comportamenti suicidari.



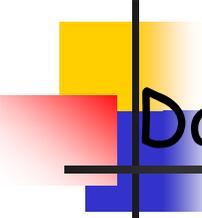
*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

GLI EPISODI DEPRESSIVI MINORI

Negli anni '80 in una serie di studi è stato notato che i bambini con diagnosi di depressione presentavano un profilo disarmonico nelle prestazioni cognitive, valutate con la WISC per caduta nelle prove di performance.

Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento: a iter scolastico inoltrato

GLI EPISODI DEPRESSIVI MINORI



Dato che la maggior parte delle prove di performance della WISC esplorano le funzioni dell'emisfero dx, e che questo emisfero è anche implicato nella regolazione delle emozioni, è stato ipotizzato che una stessa alterazione neurofunzionale a carico dell'emisfero dx potesse essere alla base da un lato delle caratteristiche del profilo cognitivo di questi bambini con le conseguenti difficoltà di apprendimento, dall'altro del disturbo affettivo.

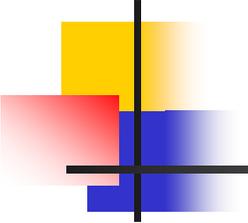
*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

GLI EPISODI DEPRESSIVI MINORI

Rourke (1989) ha descritto uno specifico subtipo di disturbo dell'apprendimento, denominato "sindrome non verbale", caratterizzato da specifiche difficoltà nei compiti sostenuti dal funzionamento dell'emisfero dx (QIP < al QIV, deficit nelle funzioni visuospaziali) e difficoltà in aritmetica.

Secondo l'autore questo disturbo sarebbe caratterizzato da elevata incidenza di depressione.

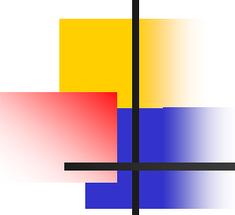
*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*



GLI EPISODI DEPRESSIVI MINORI

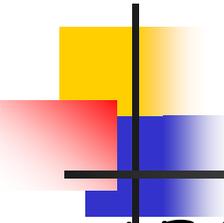
In epoca più recente un'accresciuto interesse è stato dedicato all'interferenze del disturbo depressivo con le funzioni cognitive, che hanno riguardato sia la cosiddetta intelligenza fluida (pianificazione, problem solving, ragionamento logico) sia funzioni più molecolari (attenzione, memoria).

*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*



GLI EPISODI DEPRESSIVI MINORI

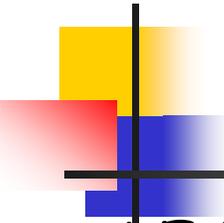
Ciò sembra indicare un effetto di interferenza del disturbo depressivo sui livelli più elevati di funzionamento e di integrazione cognitiva, così come della qualità del pensiero astratto dei processi di ragionamento e del monitoraggio dei processi di apprendimento.



*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE

Tra i bambini che frequentano la scuola quelli affetti da epilessia hanno mediamente un QI più basso rispetto ai soggetti non epilettici, anche se questi non presentano evidentemente un danno cerebrale strutturale.

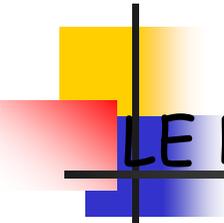


*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE

Risulta un QI inferiore a 70 in circa il 12/14% con uno squilibrio a sfavore delle capacità verbali. Viene tuttavia ammesso che, l'attività parossistica per se stessa determini una riduzione delle capacità cognitive.

*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*



LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE

Bambini con un'epilessia poco controllata, dimostrano un progressivo declino del QI mentre ciò non si riscontra nei bambini con epilessia controllata.

Il difetto intellettuale risulta maggiore nelle epilessie generalizzate rispetto alle parziali.

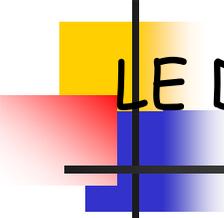
*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE

La correlazione tra esordio precoce dell'epilessia e difetto mentale può essere connessa all'interferenza dell'attività parossistica precoce sull'organizzazione neuronale e sullo stesso sviluppo cerebrale.

La densità sinaptica della corteccia dell'animale immaturo è circa doppia rispetto a quella dell'animale adulto. Nel cervello, nel corso del suo sviluppo normale, si attua un intenso processo di selezione, eliminazione e connessione neuronale.

*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*



LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE

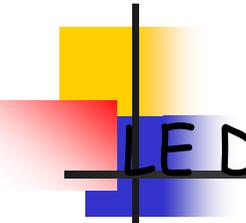
È stato sperimentalmente dimostrato che, tra le cause che possono indurre sregolazioni sinaptiche durante lo sviluppo cerebrale, hanno specifiche evidenze le stimolazioni parossistiche ripetitive.

Ciò è stato documentato soprattutto per determinate aree cerebrali come:

- la parte mesiale del lobo temporale
- la corteccia limbica e l'ippocampo

strutture molto coinvolte sia nell'epilettogenesi, sia nei processi di apprendimento.

*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

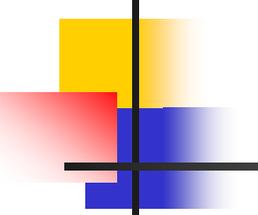


LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE

Le ripetute stimolazioni provocano reazioni fisiopatologiche quali: la "*activity depending plasticity*" e la "*long term potentiation*"; processi che stanno alla base dell'epilettogenesi secondaria.

Le interconnessioni neuronali elaborate nel corso dello sviluppo possono risultare irreversibilmente alterate.

*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*



LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O
EPILESSIE) INFRACLINICHE

L'attività parossistica precoce può provocare morte cellulare.

Essa inibisce l'attività mitotica, la sintesi delle proteine, le connessioni interneuroniche e pertanto riduce la cellularità cerebrale.

*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE

In particolare lo stato di male convulsivo produce danni maggiori:

- Sclerosi della parte mesiale del lobo temporale e del corno di ammone
- Alterazioni della corteccia cerebrale
- Dell'amigdala
- Talamo e cervelletto.

Anche le crisi focali corticali possono provocare necrosi neuronali sia nella sede primaria dell'attività parossistica, sia in sistemi neuronali ad essa collegati per via sinaptica.

*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE

Rilievi clinici dimostrano che con l'attività parossistica concomitano disturbi delle funzioni neuropsicologiche e che questo fatto è tanto più marcato quanto più l'attività parossistica è intensa.

Essa si accompagna ad alterazioni del flusso circolatorio cerebrale con correlazione delle anomalie EEG, deficit del flusso ematico e disfunzioni neuropsicologiche.

*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

**LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE**

Anche in assenza di crisi cliniche l'attività parossistica si accompagna ad alterazioni metaboliche, documentate per mezzo della PET e della SPECT.

Sono state inoltre riscontrate anche nell'afasia acquisita con epilessia, o sindrome di LANDAU KLEFFNER, nella quale anomalie PET sono state riscontrate in sede temporale.

Connessi con gli eventi parossistici, pur se al di fuori di un'immediata coincidenza cronologica con gli stessi, sono rilevabili deficit cognitivi post o interctali protratti. Il difetto cognitivo può perdurare per diversi giorni.

*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

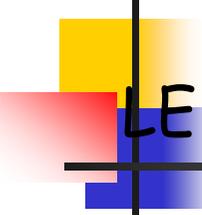
LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE

Nelle forme parziali alle focalità temporali sx il difetto mentale interictale riguarda la memoria verbale.

Nell'epilessia del lobo temporale dx si rileva deficit della memoria visuo spaziale.

Nell'epilessia del lobo frontale prevale il deficit della capacità di attenzione, della capacità di formulare concetti, della capacità di anticipazione e programmazione.

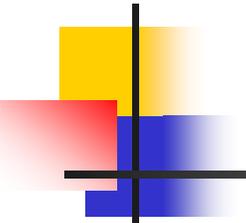
*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*



LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O EPILESSIE)
INFRACLINICHE

Anche nelle epilessie focali i deficit cognitivi sembrano correlarsi sia con la frequenza degli "spikes" EEG che con la frequenza delle crisi.

Nelle epilessie rolandiche, sono stati dimostrati deficit cognitivi transitori coincidenti con le scariche di spikes subcliniche, che possono sottendere una discontinuità di attenzione e difficoltà di apprendimento.



*Difficoltà Aspecifiche di Apprendimento:
a iter scolastico inoltrato*

LE DISFUNZIONI PAROSSISTICHE (O
EPILESSIE) INFRACLINICHE

Farmaci antiepilettici e disturbi
cognitivi

Disturbi settoriali o specifici dell'Apprendimento

DSM - IV

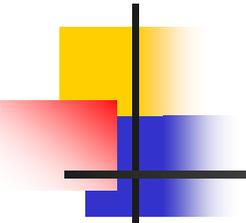
I disturbi dell'apprendimento vengono diagnosticati quando i risultati ottenuti dal bambino in test standardizzati, somministrati individualmente, su lettura, calcolo o espressione scritta risultano significativamente al di sotto di quanto previsto in base all'età, istruzione e livello di intelligenza.

Essi interferiscono in maniera significativa con i risultati scolastici o con le attività della vita quotidiana che richiedono capacità di lettura, calcolo o scrittura

Disturbi settoriali o specifici dell'Apprendimento

DSM - IV

Tali disturbi (denominati: dislessia, disortografia e disgrafia, discalculia) sono sottesi da specifiche funzioni neuropsicologiche, isolate o combinate.

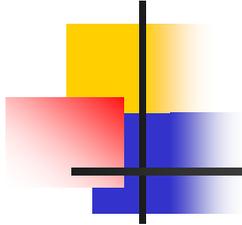


Basi neurobiologiche dei disordini dell'apprendimento

Gli studi in questa direzione riconducono a due filoni principali:

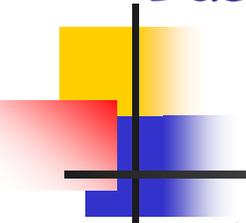
- studi genetici
- Studi neuroanatomici

*Basi neurobiologiche dei disordini dell'apprendimento:
studi genetici*



Alcune forme di dislessia sono geneticamente trasmesse ed esistono diverse forme di dislessia familiare.

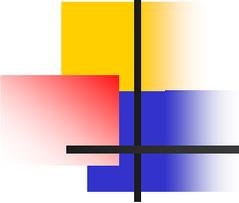
Con frequenza, diversi membri della famiglia hanno una disabilità specifica della lettura e il processamento fonologico in questo tipo di disordine sembra essere altamente ereditario.



*Basi neurobiologiche dei disordini dell'apprendimento:
studi genetici*

Studi su gemelli omozigoti, hanno dimostrato che più della metà dei casi, di difficoltà della lettura, sono rapportabili ad influenze ereditarie.

Il tasso di ricorrenza di disabilità nella lettura, nelle famiglie a rischio, è stato riscontrato nell'ordine del 35-45%, suggerendo che sia interessato un singolo gene.

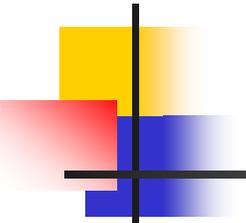


*Basi neurobiologiche dei disordini dell'apprendimento:
studi genetici*

I bambini che hanno un genitore dislessico hanno un'elevata probabilità di avere un analogo disturbo.

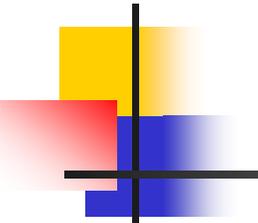
È stato rilevato che il rischio di difficoltà nella lettura è del 51% se affetto uno dei genitori, e del 75% se sono affetti entrambi i genitori.

*Basi neurobiologiche dei disordini dell'apprendimento:
studi genetici*



Ricerche di genetica basate su tecniche di linkage hanno dimostrato un rapporto tra disabilità specifiche della lettura e loci nei cromosomi 2, 6 e 15.

*Basi neurobiologiche dei disordini
dell'apprendimento: studi neuroanatomici*

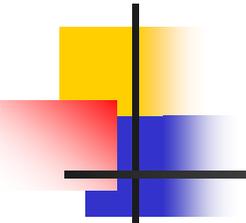


Quando una persona legge, le vie visive di entrambi gli occhi trasmettono l'immagine visiva alla corteccia visiva dei lobi occipitali.

Da qui le informazioni vengono trasmesse al giro angolare del lobo temporale sx e all'area di Wernicke, aree entrambe importanti per la codifica fonologica.

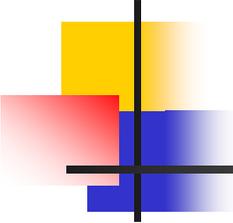
I dati recepiti dalla corteccia occipitale visiva di dx, passa da quella di sx attraverso il corpo calloso e vengono interpretati nel lobo temporale dominante nel cervello.

*Basi neurobiologiche dei disordini
dell'apprendimento: studi neuroanatomici*



L'attività della lettura implica l'attivazione simultanea di diverse regioni corticali associate, in una rete (network) neuronale, deputata al processamento visivo e linguistico, alla funzione dell'attenzione e della pianificazione.

Un difetto in qualsiasi punto di questa rete può determinare una disabilità specifica di apprendimento.



DISLESSIA EVOLUTIVA

Bisogna distinguere la *dislessia evolutiva*, che si presenta all'esordio della scolarizzazione, in assenza di eventi patologici a cui riferirsi, dalla *dislessia acquisita* che invece è la perdita della capacità di lettura conseguente ad una lesione cerebrale

MODELLO DI LETTURA

PAROLA SCRITTA

ANALISI VISIVA

RICONOSCIMENTO DELLE LETTERE

IDENTIFICAZIONE
DELLE LETTERE

LESSICO VISIVO
DI INPUT

SISTEMA SEMANTICO
recupero del significato,
della pronuncia ecc...

mediante il riconoscimento uditivo

CONVERSIONE
GRAFEMA-FONEMA
FUSIONE DEI SUONI

SISTEMA FONOLOGICO

SISTEMA ARTICOLATORIO

PAROLA LETTA



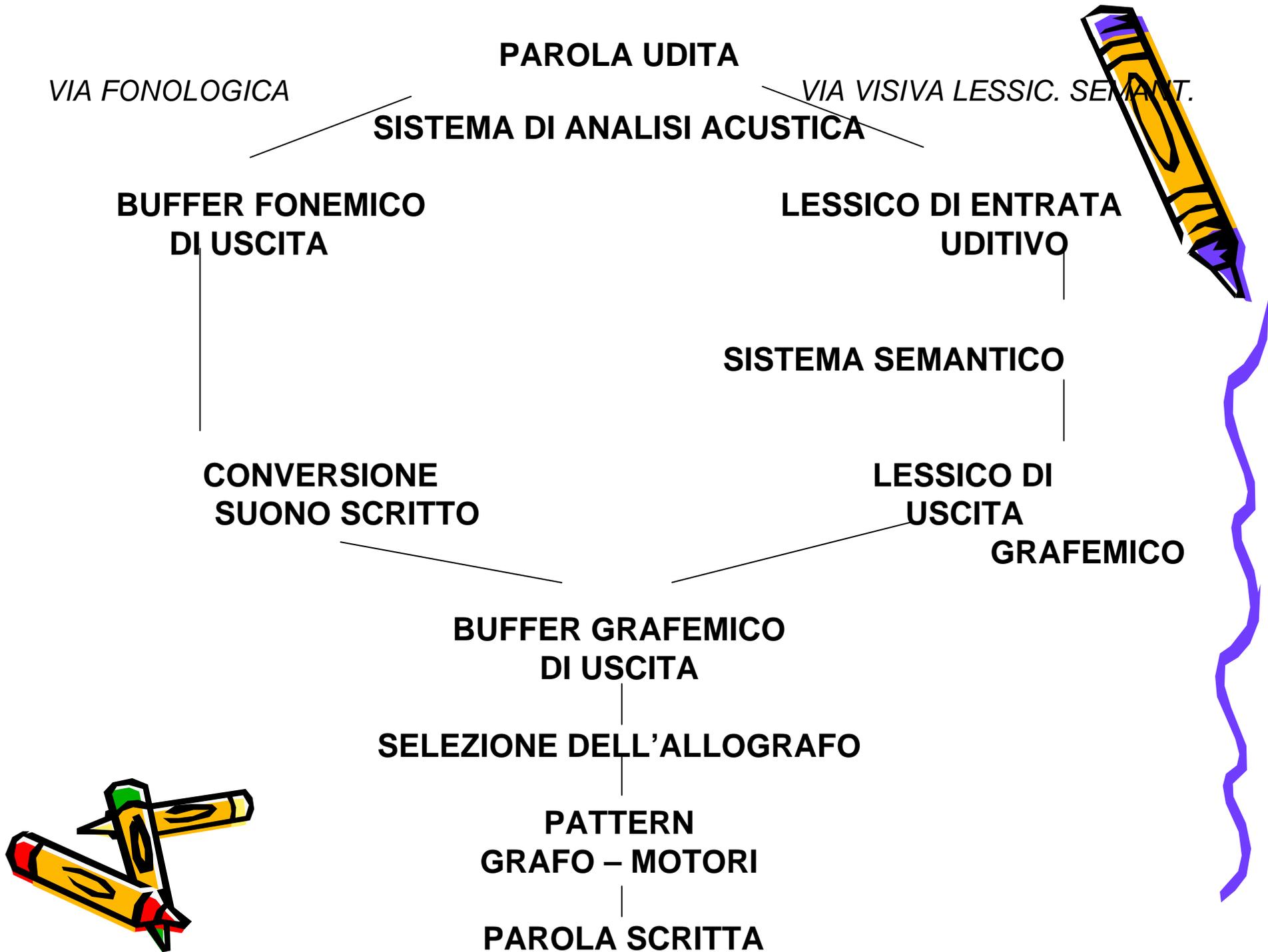
DISLESSIE ACQUISITE

- **DISLESSIA SUPERFICIALE:** deficit alla via visiva. Il dislessico legge utilizzando solo la via fonologica, operando il processo di conversione grafema-fonema.

Il soggetto ha difficoltà a leggere parole omofone, a codificare parole irregolari o con accentazione irregolare.

DISLESSIE ACQUISITE

- **DISLESSIA FONOLOGICA:** deficit alla via fonologica di lettura. Tali dislessici riconoscono un alto numero di parole note o frequenti sulla base delle loro caratteristiche visive. Questa strategia, tuttavia, risulta inefficace nel caso di parole non note al lettore (non parole) perché possono essere lette solo operando un processo di conversione grafema-fonema



DISGRAFIE ACQUISITE

- **DISGRAFIA FONOLOGICA.** Deficit della via fonologica
- errori di scrittura di non-parole (che non hanno rappresentazione nella MLT)
- errori di omissione, aggiunta, scambio di grafemi, inversioni.

Errore fonologico: cambiamento che altera il suono della parola. Altalena/atalena oppure altalena/altralena.

Possono scrivere bene parole familiari ad alta frequenza.

DISGRAFIE ACQUISITE

DISGRAFIA SUPERFICIALE O LESSICALE.

Deficit della via lessicale-semantic.

- Errori fonologicamente corretti: omofoni (cucina/qucina; monsieur/messieu).
- Errori di separazione, fusione (di vino/divino; gli altri/gli altri).
- Omissione o aggiunta dell'"H" (anno/hanno).

DISGRAFIE ACQUISITE

DISGRAFIA ALLOGRAFICA deficit dei processi periferici, nella traduzione di stringhe di lettere in testo scritto.

Distinzione tra i problemi a carico della selezione allografica e problemi nell'esecuzione di compiti fino-motori. Corretta rappresentazione mentale fonologica della parola, ma incapacità di scriverla correttamente.

Fasi di acquisizione di lettura e scrittura

- **FASE LOGOGRAFICA**
- **FASE ALFABETICA** associa suono a simbolo grafemico, ma non riesce a segmentare (scrittura) e fondere i suoni (lettura).
- **FASE ORTOGRAFICA** il bambino riconosce i suoni e lettere, e riesce ad operare sia con lettere che con sillabe (o pezzi di parole). sia per leggere che per scrivere.
- **FASE LESSICALE** fluidità di lettura e scrittura.

Dislessie e Disortografie evolutive (diagnosi)

Criterio di discrepanza

Differenza tra le abilità
osservate e le abilità attese

Sulla natura del disturbo...

ritardo nell'apprendimento
o
devianza dalla condizione
normale?

U. Frith

Si tratta di una condizione di devianza e che tali disturbi dipendano da un'interruzione nel processo di apprendimento (fase alfabetica o ortografica)



U. Frith

- Interruzione a livello della fase alfabetica: incapacità di leggere o scrivere le parole nuove che non fanno parte del proprio vocabolario visivo poiché il bambino non ha acquisito capacità di codifica fonologica (DISLESSIA E DISORTOGRAFIA FONOLOGICA).
- Interruzione a livello della fase ortografica (non passa alla fase lessicale) determina incapacità di leggere o scrivere parole irregolari o parole omofone (DISLESSIA SUPERFICIALE E DISORTOGRAFIA LESSICALE).

Disturbi evolutivi del calcolo: DSM-IV

I disturbi dell'apprendimento vengono diagnosticati quando i risultati ottenuti dal bambino in test standardizzati, somministrati individualmente, su lettura, calcolo o espressione scritta risultano significativamente al di sotto di quanto previsto in base all'età, istruzione e livello di intelligenza.

Essi interferiscono in maniera significativa con i risultati scolastici o con le attività della vita quotidiana che richiedono capacità di lettura, calcolo o scrittura

ICD – 10

(classif. internazionale delle sindromi e dei disturbi comportamentali)

I disturbi specifici delle abilità scolastiche si manifestano con specifiche e significative compromissioni dell'apprendimento delle abilità scolastiche.

Queste compromissioni dell'apprendimento non sono il risultato diretto di altre patologie (come RM, grossolani deficit neuropsicologici, gravi problemi sensoriali, disturbi emotivi) sebbene possano manifestarsi contemporaneamente a tali ultime condizioni.

L'eziologia dei disturbi specifici delle abilità scolastiche non è nota, ma si suppone che vi sia un intervento dei fattori biologici, i quali interagiscono con fattori non biologici

Disturbi evolutivi del calcolo

Un disturbo isolato del calcolo sarebbe presente in 1 caso su 5 di disturbo di apprendimento.

La frequenza nella popolazione in generale: 1% più bassa di quello del disturbo di lettura (4%)

Disturbi evolutivi del calcolo: diagnosi

La diagnosi può essere fatta solo dopo un periodo sufficiente di insegnamento formale (non prima della 1° elementare).

In presenza di compromissioni sensoriali (uditivo o visivo) o altre condizioni neurologiche (RM, DGS, disturbo della comunicazione), un DC può essere diagnosticato quando il rendimento scolastico risulta inferiore alle attese rispetto al funzionamento cognitivo

Disturbi evolutivi del calcolo: cause

In letteratura esistono tre diversi approcci
al problema delle cause de DC

- *APPROCCIO NEUROEVOLUTIVO*
- *APPROCCIO PSICOSOCIALE*
- *APPROCCIO PSICOPEDAGOGICO*

Disturbi evolutivi del calcolo: approccio neuroevolutivo

Sostiene un patogenesi organica del disturbo e considera il DC (discalculia evolutiva in neurobiologia), un disordine geneticamente determinato, espressione di una disfunzione cerebrale.

Disturbi evolutivi del calcolo: approccio neuroevolutivo

Kosc(1974) definiva la discalculia un disordine strutturale delle abilità matematiche, dovuto a disordine genetico o congenito delle parti del cervello che sono substrato anatomofisiologico diretto delle abilità matematiche, senza un contemporaneo disordine del funzionamento mentale generale.

Disturbi evolutivi del calcolo: approccio neuroevolutivo

Ashcraft, Rourke et al., hanno connesso la discalculia con disfunzioni cerebrali emisferiche.

Edx: riconoscimento e produzione simboli aritmetici preservati,

concettualizzazione quantità numeriche deficitaria.

Esx: acquisizione concetti quantità preservata,

Riconoscimento e produzione numeri e simboli aritmetici compromessi e ridotte abilità sequenziali e di MBT

Disturbi evolutivi del calcolo: approccio psicosociale

Attribuisce il DC a ridotta intelligenza ed al contesto psicosociale.

Alcuni studi crossculturali sembrano contrastare quest'ipotesi, in particolare quelli condotti sulla numeracy, cioè gli usi della matematica nelle occupazioni e attività degli individui, forniscono dati pregnanti sui rapporti tra processi matematici e contesto.

Una ricerca interessante è stata condotta su bambini brasiliani di classe sociale povera; questi ultimi mostravano insuccesso matematico scolastico per esercizi di calcolo proposti a livello scritto, ma buone prestazioni orali in operazioni aritmetiche probabilmente perché abituati ad attività commerciali di "strada".

Disturbi evolutivi del calcolo: approccio psicopedagogico

Pone l'attenzione alla struttura della disciplina e alle modalità didattiche.

Secondo Wood la matematica moderna e le relative metodiche didattiche avrebbero caratteristiche che aumentano le difficoltà nei bambini con problemi di apprendimento. Nell'insegnamento matematico viene dedicato poco spazio alla proposta di contenuti trasferibili al reale e praticabili.

Importanti sono i contributi forniti dai comportamentisti, che danno rilievo alle strategie d'insegnamento.

Tenendo conto dei contributi dei vari approcci, si può ritenere che nel singolo caso si verifichi una cooccorrenza di fattori e che la spiegazione del deficit non sia unidirezionale

Classificazioni e quadri clinici

Esistono in letteratura diverse classificazioni dei disturbi evolutivi del calcolo.

Jonhson (1967) ne elaborò una di tipo descrittivo analizzando le difficoltà di apprendimento matematico sia dei numeri e del calcolo, che di esecuzione dei problemi.

Farnham-Diggory (1978) individuò 4 principali tipi di problemi nei bambini con difficoltà di apprendimento matematico:

- Difficoltà di logica e di sintesi parziale
- Difficoltà di progettazione dell'azione
- Perseverazione nell'uso delle procedure
- Incapacità ad eseguire i calcoli (con ricorso alle dita per calcoli entro la decina)

Classificazioni e quadri clinici

CLASSIFICAZIONE DELLE ACALCULIE ACQUISITE DI Hècaen (1961)

- ✓ *Acalculia afasica*, secondaria a lesioni Esx - incapacità a leggere e scrivere numeri e secondarie difficoltà di calcolo associate spesso ad afasia
- ✓ *Acalculia visuospatiale*, secondaria a lesioni dell'Edx - compromissione dell'organizzazione spaziale dei numeri (incolonnamento, confusione di cifre es: 6-9, inversioni di cifre es: 32 - 23, difficoltà con i decimali)
- ✓ *Anaritmetia*, secondaria a lesioni Esx o a lesioni bilaterali, caratterizzata da problemi isolati di calcolo

La discalculia evolutiva

Abilità compromesse:

- Linguistiche
- Percettive
- Attentive
- Matematiche

Solo attraverso modelli neuropsicologici ben articolati si possono evitare ambiguità o confusioni contenute in queste definizioni e si possono, inoltre, spiegare come avvengono questi processi e valutare le abilità dei bambini aiutandoli nelle loro specifiche difficoltà

La discalculia evolutiva

Alcuni studiosi hanno costruito modelli esplicativi della specifica architettura dei processi aritmetici.

(McCloskey, Dehaene)

Il sistema dei numeri

Presenta caratteristiche che lo rendono un ambito lessicale autonomo nei confronti degli altri codici.

La costruzione sintattica dei numeri contempla un a componente additiva e una moltiplicativa

Il sistema dei numeri

E' rappresentabile attraverso diversi codici:

- Alfabetico orale
- Alfabetico scritto
 - Arabico
- Sistema di numerazione romano

Il passaggio da un codice ad un altro implica la transcodificazione numerica

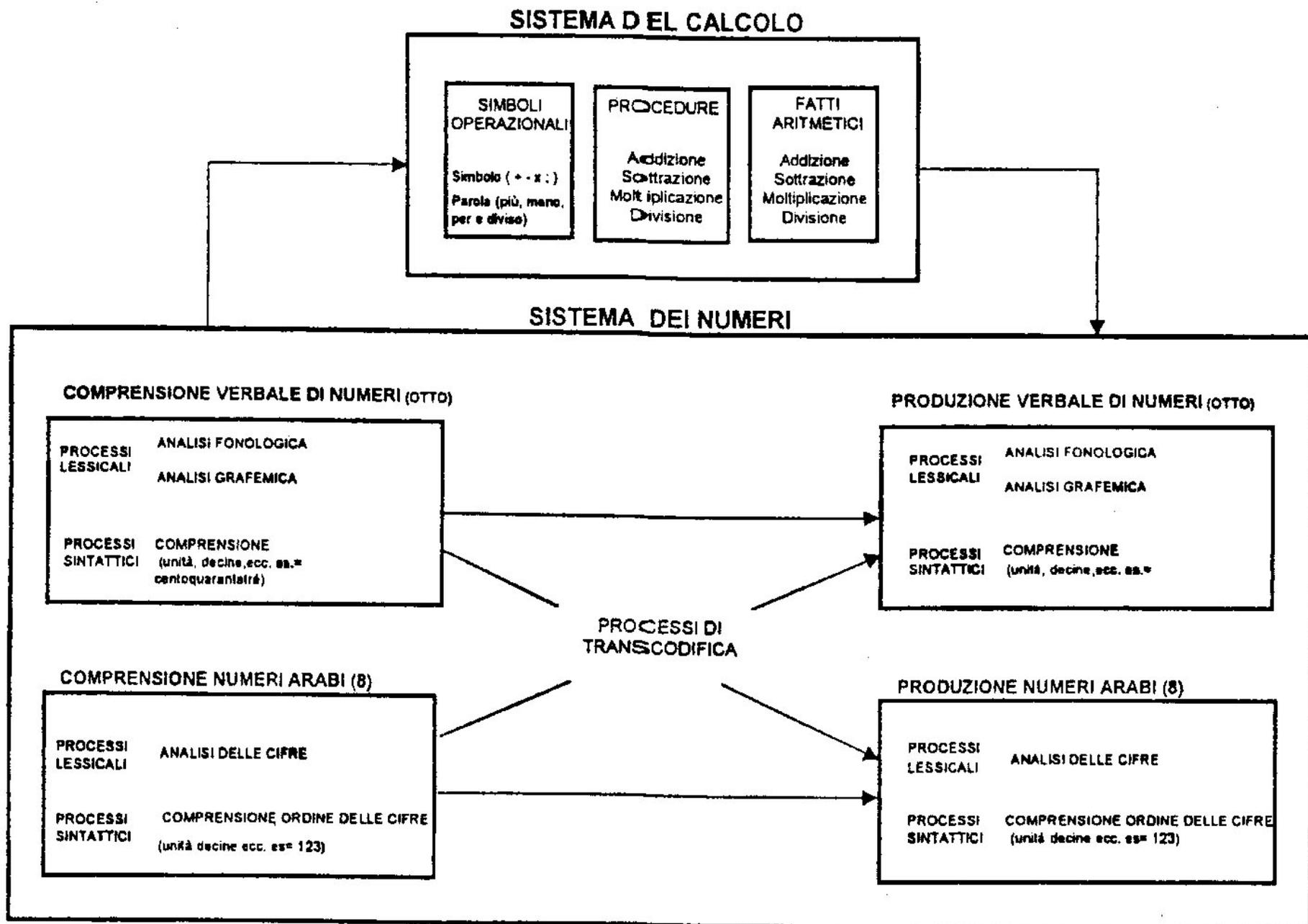


Figura 3.1 Modello di comprensione e produzione numerica e di calcolo aritmetico di McCloskey e Caramazza e Basili, 1985 (adattata da Sokol, Macaruso e Gollan, 1994)

Classificazioni e quadri clinici:

MODELLO DI MC CLOSKEY

Sia nella comprensione che nella produzione intervengono:

- Meccanismi lessicali (responsabili dell'elaborazione delle singole cifre del numero)
- Meccanismi sintattici (responsabili della elaborazione dei rapporti tra le cifre che costituiscono il numero)

Anche questi meccanismi sono indipendenti tra loro.

Il lessico fonologico dei numeri primitivi è organizzato in 3 classi:

Unità, Teens e decine

Per McCloskey l'uso dei numeri e l'effettuazione di calcoli presuppone un passaggio obbligato attraverso la "CODIFICA SEMANTICA".

Secondo altri autori, invece, quest'ultima costituisce un passaggio possibile ma non obbligato nei compiti di codifica e transcodifica numerica e di calcolo (il bambino può produrre numeri, ad es. tabelline, senza stabilire un ordine di grandezza dei numeri enunciati)

Il modello modulare di McCloskey

Ogni modulo del sistema del calcolo è immagazzinato come un fatto a sé stante.

I fatti aritmetici, ad esempio, sono segregati per tipo di operazione. All'interno del magazzino dei fatti aritmetici esistono dei metodi di memoria specifici per le addizioni, specifici per le moltiplicazioni...

LE 4 OPERAZIONI SONO IMMAGAZZINATE IN MANIERA INDIPENDENTE.

Il modello modulare di McCloskey

Disturbi selettivi ai fatti aritmetici possono essere completamente arbitrari.

Non si deve necessariamente trovare un pattern significativo di dissociazione tra determinate operazioni deficitarie e operazioni preservate, in quanto ogni operazione ha associato un proprio network di memoria.

Questo modello fa predizioni solo sul "come" della strutturazione cognitiva, ma non sul "dove".

Il modello del triplo codice di Deheane

DEHAENE: ha fatto predizioni sia teoriche che anatomiche.

Questo modello assume:

1. Che le rappresentazioni sottostanti al processamento dei numeri non sono astratte;
2. Che esistono tre tipi di codice (codice verbale, codice di quantità, codice arabico) che si attivano quando dobbiamo svolgere operazioni di calcolo o operazioni più generali di processamento dei numeri.

Il modello del triplo codice di Deheane

Per l'autore i numeri si basano su un codice verbale, sono rappresentati come sequenza di parole, che in qualche modo sono state imparate a memoria e trattenute in maniera verbale.

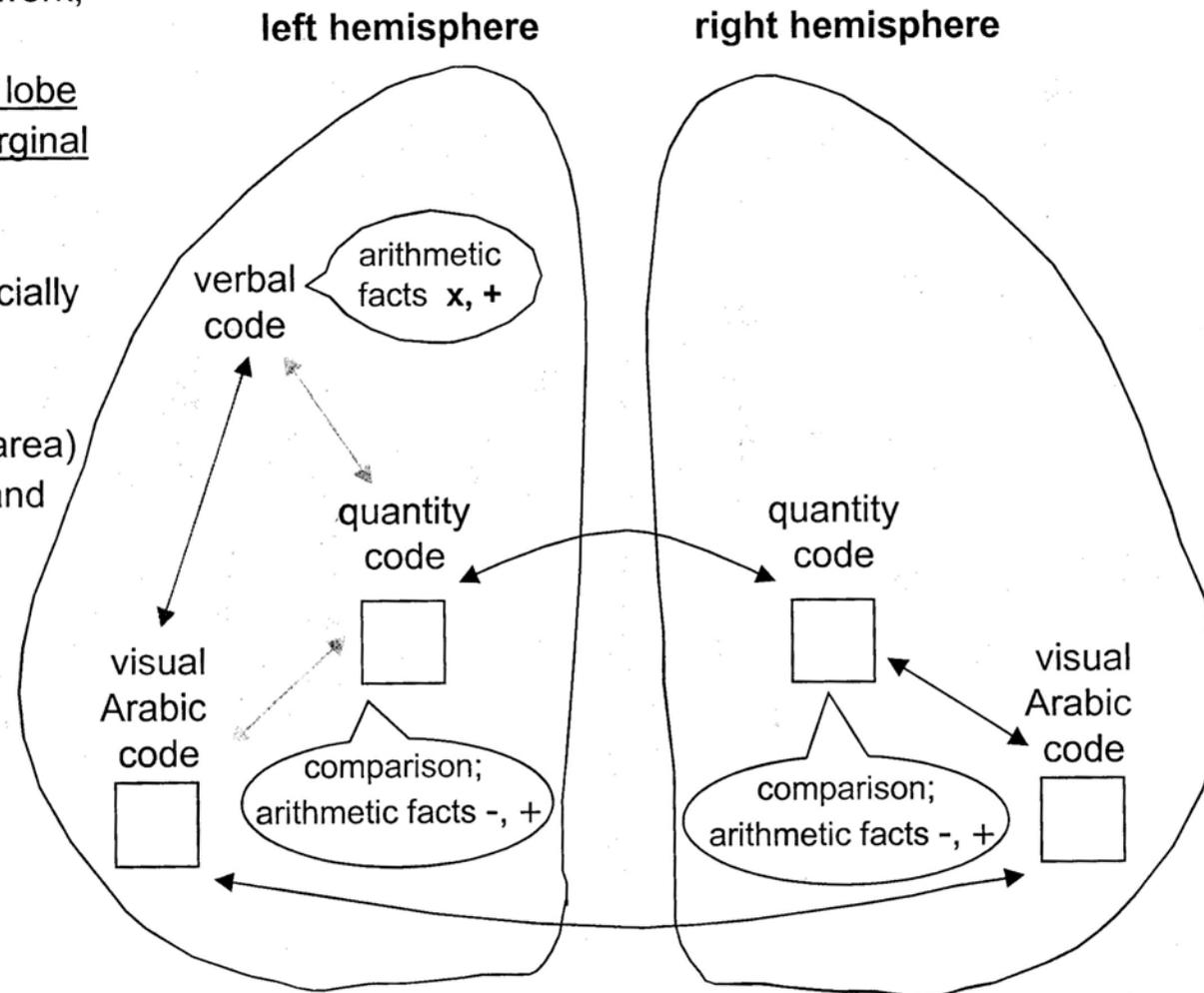
Dehaene et al's model

Verbal code:

Left hemisphere network, comprising:

- left inferior parietal lobe (especially supramarginal and angular gyri)
- the superior lateral temporal lobe (especially Wernicke's area)
- the frontal lobe (especially Broca's area)
- the basal ganglia and thalamic nuclei.

Quantity code:
bilateral inferior parietal areas



Differenze tra i due modelli

Il deterioramento di fatti aritmetici può essere altamente selettivo

La dissociazione tra tipi di operazione è arbitraria

Secondo McCloskey e colleghi il recupero di una operazione aritmetica coinvolge il problema in una rappresentazione semantica astratta interna.

La rappresentazione semantica astratta interna di un problema è usata per provocare in memoria la rappresentazione del fatto corrispondente.

Questo permette di valutare lo specifico valore semantico che corrisponde alla risposta del problema.

Differenze tra i due modelli

Mccloskey presume che gran parte dei processi aritmetici siano immagazzinati come rappresentazione di fatti individuali.

Tuttavia loro suggerisce che le operazioni aritmetiche memorizzate sono separate dalle operazioni aritmetiche generali.

Da ciò, secondo questo punto di vista, una memorizzazione selettiva delle operazioni aritmetiche è spiegata in termini di danno alla rappresentazione separata di base.

In base a questa ipotesi si predirebbe che la dissociazione tra tipi di operazioni è arbitraria.

Differenze tra i due modelli

Secondo il modello a triplo codice di Dehaene i numeri possono essere rappresentati in 3 differenti formati nel cervello umano:

- Come numero arabo nel codice arabo visivo
- Come sequenza di parole numeri nel codice verbale
- Come rappresentazione analogica del corrispondente magnitudo nel codice di quantità.

Differenze tra i due modelli

Il codice arabo visivo si pensa che favorisca il calcolo a multi cifre e l'uguaglianza di giudizio.

Il codice verbale è il codice obbligatorio per il recupero di processi di eventi aritmetici abitudinari come semplice addizione e moltiplicazione.

Il codice di magnitudo favorisce la conoscenza semantica riguardo quantità numeriche. Confronto di numeri e processi per semplici sottrazioni e divisioni agiscono su questo codice.

Percorsi di transcodifica diretta, che permettono ai numeri di essere rapidamente tradotti nei formati differenti, collegano questi 3 codici.

Differenze tra i due modelli

Dehaene e Cohen and Cohen and Dehaene hanno postulato che ci sono 2 percorsi di base per semplici problemi aritmetici:

un percorso asemantico diretto specializzato nella memorizzazione e nel recupero della conoscenza verbale della memoria meccanica di tabelle aritmetiche (il problema, ad es. 4×3 quattro volte 3, è convertito in una rappresentazione verbale interna usando la memoria verbale meccanica). Moltiplicazione e semplici addizioni si affidano fortemente sulla memoria verbale meccanica

e un percorso semantico indiretto specializzato per elaborazioni quantitative.

Differenze tra i due modelli

Dehaene e Cohen presumono che la dissociazione tra operazioni non è arbitraria e riflette la struttura di fondo dei 2 principali percorsi cerebrali per il calcolo. Compromissioni nel percorso asemantico diretto dovrebbero dar luce ad una compromissione selettiva in moltiplicazioni e semplici addizioni.

Problemi di addizione potrebbero presentare deficit sia nel percorso semantico e asemantico.

Classificazioni e quadri clinici:

C. Temple, applicando il modello di McCloskey allo studio dei disturbi evolutivi, ha individuato 3 forme di discalculia:

- 1) Dislessia per le cifre - incapacità di lettura e scrittura dei numeri, sia nel codice arabo che negli altri codici, con errori di tipo lessicale (L 85-82, L 3-9, S 21-28 sotto dettatura)
- 2) Discalculia procedurale - difficoltà di acquisizione delle procedure e degli algoritmi del calcolo, senza errori nella processazione numerica e dei fatti aritmetici, con errori di incolonnamento, riporto e prestito
- 3) Discalculia per i fatti aritmetici - difficoltà di recupero dei fatti aritmetici