

CENTRO SCOLASTICO PEDAGOGICO “PSICOPEDAGOGIE” – Istituto di formazione riconosciuto da UNIPED

MASTER BIENNALE DI SPECIALIZZAZIONE IN PEDAGOGIA CLINICA E DEI PROCESSI EDUCATIVI

ESTRATTO DELLA TESI “*Il disturbo specifico della comprensione numerica: la discalculia evolutiva*”

Dott.ssa Francesca Vismara

Basi neurali dell’elaborazione numerica e della discalculia

I correlati neurali dell’abilità numerica di base, sono principalmente a carico della corteccia parietale, di entrambi gli emisferi cerebrali e più precisamente a livello del solco intra-parietale.

In particolare una porzione del solco intra-parietale di entrambi gli emisferi, si attiva selettivamente in tutti i compiti che richiedono la manipolazione della quantità e specialmente, si attivano durante l’esecuzione di tutte quelle operazioni aritmetiche che richiedono l’accesso a rappresentazioni numeriche di quantità e nel confronto di grandezza fra i numeri.

Ma cosa sappiamo a riguardo del cervello di chi presenta discalculia?

Gli studi convergono nel mostrare delle alterazioni sia funzionali che strutturali a livello del solco intra-parietale.

La ricerca scientifica dell’ultimo decennio, ha dimostrato che le abilità matematiche più complesse e l’apprendimento matematico, sono legate ad un rudimentale senso dei numeri che possediamo fin dalla prima infanzia, essa è definita *intelligenza numerica*.

L’intelligenza numerica è una funzione che ci permette di intendere e definire il mondo in termini di quantità.

Questa funzione è precoce, addirittura antecedente alla comparsa del linguaggio, perché presente già al livello percettivo e non mediata dalla cultura, come abbiamo visto, essa ci permette di definire *l’acuità numerica e la rappresentazione intuitiva e lineare dei numeri*, raggiunta attraverso *la linea numerica mentale*, una sorta di immagine visuo-spaziale che gli individui hanno della sequenza numerica.

L’acuità numerica, definito come indice psicofisico del senso dei numeri, è la capacità innata di discriminare elevate quantità presenti in differenti insiemi, può essere fortemente ridotta nei bambini discalculici e questo potrebbe essere alla base delle loro difficoltà di apprendimento della matematica.

E dunque, anche le difficoltà nel comprendere la quantità numerica e le relazioni tra numeri, sono evidenziate dal compito della linea numerica e dalla mancata transizione da una rappresentazione intuitiva ad una rappresentazione lineare.

I prerequisiti per l’apprendimento della matematica

Imparare a calcolare implica per il bambino il possesso di specifiche competenze, di “**precursori cognitivi**”, che la ricerca ha descritto nel loro normale evolversi durante gli anni prescolari e nei primi anni di della scolarizzazione primaria.

Nei primi cinque anni di vita i bambini acquisiscono competenze numeriche e in tal modo sono in grado di usare i numeri prima di andare a scuola. Molte attività di gioco (es. contare le dita e gli oggetti) danno la possibilità al piccolo di avere una certa familiarità con i vocaboli numerici.

Inoltre, si imbattono regolarmente in numeri cifra esplorando lo spazio che li circonda (es. negozi, strade, uso del telefono, telecomando o televisore) e grazie a ciò i bambini, hanno la possibilità di paragonare le particolarità del sistema numerico; il numero viene espresso sia come cifra che come parola e ciò comporta l'acquisizione di due sistemi differenti di notazione, con le regole che consentono di formare ogni numero da elementi di base. Il processo nominato inizia in età prescolare e viene acquisito alla fine della seconda classe elementare¹.

I processi che predispongono il bambino all'apprendimento della matematica sono:

Processi semantici

Riguardano la rappresentazione mentale della quantità, ossia la capacità del bambino di percepire ed elaborare la numerosità.

I processi di *subitizing* ne costituiscono l'antecedente in termini evolutivi.

Il possesso del concetto di numerosità, consente al bambino di operare dei confronti tra due insiemi e decidere, ad esempio che uno è più numeroso dell'altro, oppure decidere quale tra due cifre arabe sia più grande.

Processi lessicali

Riguardano il *nome dei numeri* e rappresentano il risultato di un apprendimento (esplicito o implicito) mediato culturalmente.

Sono importanti nella misura in cui una cifra araba, per essere detta, deve essere associata in senso univoco ad una sola ed una sola parola-numero.

Gli antecedenti evolutivi per l'apprendimento del nome dei numeri, si trovano nel ritmo e nella coordinazione linguistica.

Il *principio del ritmo* favorisce la memorizzazione della sequenza delle parole-numero, anche in assenza di oggetti da contare; in questo caso è cruciale l'ordine stesso in cui vengono enunciate le parole-numero.

Il principio della *coordinazione linguistica* sostiene che il bambino, non appena comprende che un termine appartiene alla categoria dei "numeri", arriva anche a dedurre che gli altri termini della lista appartengono alla stessa categoria, per cui non introdurrà parole appartenenti ad altre categorie nell'enunciazione delle parole-numero.

Il bambino inizialmente, impara tali parole-numero come se fossero una sequenza di parole senza senso, ma osserva anche che, essendo tale sequenza infinita, non può essere imparata a memoria; è quindi necessario imparare un algoritmo che consenta di generarle in sequenza.

Processi pre-sintattici

Riguardano l'elaborazione del sistema posizionale all'interno delle cifre e si basano sull'interiorizzazione di relazione di inclusione a cui devono essere associate le relative etichette verbali.

La potenza del sistema sintattico-arabico, risiede nel fatto che attraverso un numero limitato di simboli convenzionali (1,2,3,4,5,6,7,8,9 e 0) è possibile scrivere tutti i numeri possibili.

Gli antecedenti evolutivi, si rintracciano quindi nello sviluppo di concetti di inclusione in una classe, per esempio una mano è formata da cinque dita, nella gerarchizzazione e l'attribuzione di un nome e di una posizione a questi sistemi, ad esempio il primo, il secondo, il terzo, ecc.

Counting

¹ Girelli L. (2006), *Noi e i numeri*. Bologna, Il Mulino.

Il conteggio è una delle competenze più interessanti dal punto di vista evolutivo, ed anche quella che ha ricevuto maggior attenzione della ricerca internazionale. Già verso i tre anni, i bambini imparano che contare serve a sapere quanti sono gli oggetti di un insieme (le caramelle in un cestino, le penne in un astuccio, ecc.).

Contare è una delle più precoci attività numeriche a cui i bambini si interessano e questo processo necessita di distinte capacità di base: acquisire la sequenza dei termini numerici, riuscire a metterli in correlazione uno ad uno con gli oggetti da contare e capire che l'ultimo numero pronunciato definisce la numerosità di una raccolta.

L'acquisizione del concetto di numero alla Scuola dell'Infanzia

L'avvio al concetto del numero, inizia molto presto nel bambino, come sottolineato nei capitoli precedenti e la funzione della scuola è indirizzarli verso la giusta direzione.

Bisogna tener conto che i fanciulli incontrano e riconoscono già i numeri nei vari contesti quotidiani e gli stessi assumono aspetti specifici i quali: cardinale, ordinale, ricorsivo, cifra, misura e codice.

Nella scuola dell'infanzia i bambini fanno esperienze di queste funzioni numeriche attraverso le attività svolte quotidianamente, le quali richiedono:

L'aspetto cardinale

I numeri cardinali servono per definire la numerosità di un insieme. Ogni numero corrisponde ad una quantità, ad es. il numero di bambini che compongono una classe, i libri presenti su uno scaffale, il numero di anni di un bambino, ecc.

Esistono svariati termini che possono delineare la cardinalità del numero: duo, coppia, ambo, doppio, terzina, ecc².

Per far sì che i bambini si avvicinino a questo aspetto è necessario che gli stessi abbiano assimilato il concetto di corrispondenza biunivoca, ovvero che ad ogni oggetto corrisponde un solo numero.

Per favorire una corretta acquisizione del concetto di numero naturale secondo l'approccio cardinale sono importanti le seguenti esperienze e attività:

- ⌚ Classificare e formare insiemi in base a un criterio: distinguere un oggetto tra due o più contenuti
- ⌚ Verbalizzare per associare una caratteristica a oggetti, materiali, figure, persone (es. vediamo chi è presente e chi assente)
- ⌚ Confrontare due o più oggetti relativamente ad una proprietà
- ⌚ Costruire corrispondenze biunivoche accoppiando oggetti (ad es. tazzina e piatto), schemi grafici (frece), confronto a gruppi (mucchi)
- ⌚ Associare cifre a insiemi di oggetti

L'aspetto ordinale

I numeri naturali ordinali indicano il posto occupato da un oggetto in un ordinamento. Vengono utilizzati termini particolari, ovvero aggettivi ordinali, quali primo, secondo, terzo, ecc.

Per acquisire l'aspetto ordinale del numero naturale si possono usare le seguenti attività ed esperienze:

- ⌚ Definire la posizione nello spazio (davanti-dietro, sopra-sotto, destra sinistra) di coppie di persone o oggetti
- ⌚ Ordinare secondo una sequenza cronologica; descrivere fatti giornalieri facendo attenzione a quello che avviene per primo, secondo...
- ⌚ Seriare gli oggetti in base al colore, all'altezza, alla lunghezza, al peso, alla grandezza
- ⌚ Confrontare azioni o fenomeni basandosi sulla sequenza del tempo (es. prima, adesso, dopo)

2 Bartolini Bussi (1987), *Verso il concetto di numero*, da sito web servizio educativo integrato, biblioteca pedagogica.

- ⌚ Ordinare grandezze del numero (dal più grande al più piccolo e viceversa)
- ⌚ Inventare storie usando simboli specificando l'ordine degli avvenimenti
- ⌚ Riconoscere l'oggetto a cui compete un ordinale (Chi è arrivato primo?)

L'aspetto ricorsivo

Parlando dell'approccio ricorsivo, lo stesso riguarda l'utilizzo dei numeri naturali per contare. Nel contare vengono differenziati due aspetti: linguistico (contare per contare: recitare la filastrocca) e indirizzato alla risoluzione dei problemi (contare oggetti, persone, gli anni che compio, ecc.).

Esempi di attività didattiche:

- ⌚ Conoscere la sequenza dei numeri
- ⌚ Decidere la corrispondenza uno-uno tra oggetto e nome del contare
- ⌚ Contare gli oggetti di un raggruppamento chiedendo ai bambini di ricontarli cambiando l'ordine spaziale degli elementi
- ⌚ Memorizzare sequenze ordinate di azioni, suoni, parole o altro
- ⌚ Contare i materiali che si trovano in uno o più angoli
- ⌚ Contare personaggi
- ⌚ Svolgere attività motorie e contare (es. Saltare e contare)
- ⌚ Svolgere semplici seriazioni (es. Infilare collanine, riproducendo l'ordine dei colori: una pallina rossa, due palline blu, ecc.)
- ⌚ Apprendere e capire l'invarianza quantitativa (es. 3 elefanti coincidono a 3 farfalle, ecc.)
- ⌚ Riconoscere l'idea di successione (giochi legati alle attività che necessitano l'utilizzo del dado)
- ⌚ Imparare a battere il tempo mentre succede qualcosa (es. Mentre un bambino è introno allo scivolo, il compagno fa un colpo di tamburo ogni quanto passa davanti a gli passa davanti. La corsa del bambino diventa una sequenza contabile.)

I numeri cifra

I numeri cifra sono simboli prestabiliti che vengono utilizzati per rappresentare i numeri, cioè le cifre arabe 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, che sono i segni del sistema di notazione numerica come le lettere sono i segni del sistema di annotazione alfabetica.

Secondo alcuni autori il numero cifra viene rappresentato graficamente da parte del bambino in età prescolare, in quattro categorie³.

1. idiosincratica: si tratta di uno scarabocchio indecifrabile per un osservatore esterno, ma per il bambino ha un significato personale.
2. pittografica: rappresentazione grafica con la quale si raffigurano gli oggetti.
3. iconica: composta da contrassegni (ad es. aste, puntini) che corrisponde al numero degli oggetti.
4. simbolica: il bambino usa il codice arabo di numeri.

Solo verso i 6 anni il bambino inizia ad abbinare il simbolo con la quantità esatta.

Per potenziare l'acquisizione del numero cifra è opportuno usare alcuni tipi di attività, quali: ⌚

Leggere le cifre dalle carte e saperle trascrivere su un foglio

- ⌚ Collegare i simboli ai referenti (es. 3 = ●●●)
- ⌚ Contare gli oggetti durante lo svolgimento confrontando la quantità di quelli disegnati precedentemente con il numero specificato sulla carta
- ⌚ Differenziare i segni dei numeri da quelli delle lettere (es. sulle scritte dei giornali, nei timbri...)
- ⌚ Trascrivere sequenze di cifre significative (es. l'età, il numero di presenze)
- ⌚ Scrivere i numeri che si incontrano nelle storie, nelle attività di cucina, nel gioco di mercato, nelle routine quotidiane, ecc⁴

³ Lucangeli D., Iannitti A., Vettore M. (2007) *Lo sviluppo dell'intelligenza numerica*, Roma, Carocci.

⁴ D'Amore B., Angeli A., Di Nunzio M., Fascinelli E (2011) *La matematica dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria*, Bologna, Pitagora.

I numeri misura

Un numero naturale può esprimere la quantità dei campioni di unità di misura in cui è suddivisa o può essere suddivisa, fisicamente o idealmente una data grandezza.⁵

In matematica la misura è interpretata come una relazione tra la grandezza da misurare e l'unità di misura adoperata.

Per comprendere meglio l'aspetto di misura del numero si possono utilizzare le seguenti esperienze e attività:

- ⌚ Travasare sostanze liquide/solide (acqua, sabbia, farina, ecc.) da un contenitore a un altro anche con l'aiuto di strumenti
- ⌚ Confrontare e misurare grandezze e lunghezze (dal più lungo al più corto e viceversa, dal più alto al più basso)
- ⌚ Impiegare strumenti diversi di misurazione quali orologi, bilance, clessidre, termometri e altri
- ⌚ Confrontare e ordinare due o più oggetti e dichiarare qual è il più grande, il più lungo, il più grosso, ecc.⁶

I numeri codice

I numeri naturali si possono usare come indicatori o etichette per descrivere gli elementi di un insieme di oggetti, informazioni, persone o altro.

La corrispondenza tra il numero-codice e l'elemento a cui si riferisce può essere definita in vari modi:

- ⌚ in modo arbitrario o casuale: quando ad esempio il bambino indossa l'etichetta sul pettorale in una gara
- ⌚ in modo sequenziale: capita per le targhe delle macchine, i numeri di casa, le taglie degli abiti
- ⌚ con criteri classificatori: quando si parla ad esempio del codice di avviamento postale

I numeri codice, vengono utilizzati dai bambini correttamente nelle differenti situazioni in base all'esperienza quotidiana e agli stimoli forniti dall'ambiente.

Il bambino può apprendere la funzionalità dei numeri codice attraverso:

Le prime fasi dell'apprendimento scolastico. Il calcolo mentale e il problem solving.

Come è stato descritto, l'evoluzione dell'intelligenza numerica accompagna i bambini ad integrare, fin dai primi anni di vita, complesse capacità, dalla qualificazione innata all'enumerazione verbale, dai meccanismi di conteggio alla lettura e scrittura dei numeri, ci si chiede dunque come tutti questi meccanismi, che determinano i prerequisiti per l'apprendimento della matematica, possano contribuire all'effettiva evoluzione dei meccanismi di calcolo.

È possibile ipotizzare una progressiva evoluzione delle strategie utilizzate dai bambini nelle operazioni di calcolo, infatti se nei primi anni della scolarizzazione primaria è fondamentale l'utilizzo di strategie di conteggio, successivamente queste vengono abbandonate a favore di strategie basate sul recupero mnemonico dei risultati dei calcoli e delle procedure tipiche dell'operazione.

Nei bambini più piccoli però è possibile rilevare delle strategie, che già alla scuola dell'infanzia, vengono utilizzate per eseguire semplici addizioni mentali:

- conteggio con le dita esplicito
- utilizzo delle dita senza conteggio evidente
- conteggio verbale a voce alta con supporto delle dita o altri referenti

⁵ Bartolini Bussi, (1988) *Verso il concetto di numero*, Centro Multimediale di Torino, Biblioteca pedagogica on line.

⁶ Green R.T., Laxon V.J., (1985). *Lo sviluppo del concetto di numero*, Brescia, La Scuola.

Per favorire l'apprendimento della capacità di calcolo, è importante tenere presente e verificare l'acquisizione di alcune abilità sottostanti e necessarie, in particolare:

- conoscenza della sequenza verbale dei numeri
- associazione tra simbolo numerico e nome del numero: è la capacità di leggere o riconoscere i numeri, fa riferimento alla comprensione e alla riproduzione del numero in base a meccanismi lessicali.
- corrispondenza biunivoca numero/oggetti
- conoscenza della numerosità: un'ulteriore fase dello sviluppo dell'abilità di contare, consiste nel saper riferire la quantità di oggetti presenti nell'insieme riportando l'ultimo numero pronunciato. Presuppone che si sappia che la quantità corrisponde all'ultimo numero pronunciato e non ad un altro numero qualsiasi
- capacità di confrontare insiemi con numerosità differenti: inizialmente è probabile che l'informazione su cui si basa il bambino sia il tempo impiegato per contare, successivamente diventa cruciale la capacità di confrontare gli elementi di due insiemi attraverso il controllo biunivoco (accoppiando ciascun elemento del primo insieme con uno del secondo)
- capacità di confrontare numeri diversi: comprensione del valore semantico del numero. È la capacità di riconoscere la quantità associata a ciascun numero.
- capacità di seriazione di elementi di diversa dimensione e mettere in sequenza ordinata insiemi contenenti diverse quantità di oggetti: una volta in grado di stabilire quali insiemi ha più elementi o ne ha di meno, occorre anche riuscire ad ordinare la numerosità secondo un ordine crescente o decrescente. Alla base di questo compito vi è la capacità di seriare, ad esempio, bastoncini di diversa lunghezza o altri oggetti di diversa dimensione.

Accanto allo sviluppo dei prerequisiti descritti, per una buona riuscita scolastica si ritiene importante anche una seria conoscenza delle strategie metacognitive sottostanti all'apprendimento, oltre che una buona capacità di concentrazione⁷.

Una volta che il bambino ha sviluppato tutte queste abilità e comincia a padroneggiare il conteggio con scioltezza, si presenta anche l'acquisizione di un'ulteriore abilità, quella della risoluzione dei problemi aritmetici, dapprima molto semplici, verso la fine della classe prima e poi verso la seconda classe della primaria sempre più complessi.

La capacità di risoluzione dei problemi è legata alle seguenti abilità:

- lettura
- comprensione del testo
- capacità rappresentativa
- classificazione della struttura del problema
- pianificazione delle procedure e delle operazioni
- monitoraggio e valutazione

In particolare, *la capacità rappresentativa* permette di integrare l'aspetto visivo figurale o schematico le informazioni quantitative e le loro reazioni, desunte dalla comprensione del testo.

La classificazione permette di riconoscere la struttura profonda del problema sottostante agli aspetti superficiali. Per struttura profonda si intende lo schema matematico espresso dal tipo di relazione tra le quantità e il tipo di incognita da conoscere, mentre gli aspetti superficiali sono le informazioni che, anche se modificate, non cambiano la struttura del problema (es: se modifico un termine fiori con biglie...)

Le difficoltà nel calcolo

⁷ Tretti M.L., Terreni A., Corcella P.R.(2002), *Materiali IPDA per la prevenzione delle difficoltà di apprendimento:strategie e interventi*, Trento, Erickson

L'evoluzione cui abbiamo accennato, non appare lineare per tutti i bambini, alcuni sembrano incontrare maggiori difficoltà e altri appaiono arenarsi di fronte alla complessità delle nuove acquisizioni, che aumentano con il procedere della scolarizzazione.

La ricerca ha permesso di mettere a punto alcuni modelli neuropsicologici, che ci permettono di comprendere le difficoltà che incontrano bambini e ragazzi nell'utilizzo dei numeri.

In particolare *il modello modulare di McCloskey, Caramazza e Basili*⁸ ipotizza tre sistemi distinti funzionalmente nei soggetti in età evolutiva con difficoltà di calcolo:

- *il sistema di comprensione*, che trasforma la struttura superficiale dei numeri, diversa a seconda del codice, in una rappresentazione astratta di quantità, utilizzando i meccanismi lessicali i quali definiscono nominalmente le cifre per riconoscere adeguatamente il numero (es: 15 al posto di 13) e sintattici riguardanti le regole di costruzione del numero, responsabili dell'elaborazione delle cifre all'interno del numero per attivare il corretto ordine di grandezza di ogni cifra (es: 13 al posto di 31)
- *il sistema del calcolo* che assume la rappresentazione astratta come input, per poi manipolarla attraverso il funzionamento di tre componenti: segni delle operazioni, i fatti numerici e le procedure del calcolo
- *il sistema di produzione* che trasforma la rappresentazione astratta proveniente dai meccanismi di comprensione o dal sistema di calcolo in codice arabo o verbale

Alcune difficoltà, a livello aritmetico, si evidenziano nelle prime fasi dell'apprendimento delle operazioni, dove il bambino con difficoltà utilizza, durante questa fase delle strategie di calcolo risolutive inferiori o inadeguate rispetto alla media dei suoi coetanei.

Il bambino potrebbe scegliere ad esempio l'operazione sbagliata, moltiplicando anziché dividere, oppure incontrare difficoltà concettuali (per esempio di comprensione del sistema decimale e della sua applicazione nel calcolo), o una conoscenza inadeguata di particolari procedure, per esempio quella del riporto.

Circa le difficoltà nel calcolo e nell'applicazione delle procedure, i bambini possono incontrare:

- difficoltà di scelta delle prime cose da fare quando si è davanti ad una delle quattro operazioni; il bambino sperimenta una fase di blocco, fatica a recuperare in memoria cosa occorre per iniziare a risolvere l'operazione che ha davanti, esempio: incolonnare o meno, mettere i numeri nella giusta posizione ecc...
- nella condotta/ procedura specifica da seguire, nel mantenimento della stessa fino alla sua risoluzione
- nell'applicazione di regole di prestito e riporto, le regole potrebbero essere non apprese o non ancora consolidate. Ad esempio: 506-228 \square 388 la regola del prestito è stata applicata una sola volta, a carico delle decine
- nel passaggio ad una nuova operazione, si può verificare quando detto sopra; il bambino applica procedure tipiche di un'operazione esempio una sottrazione ad un'altra esempio un'addizione
- nella fase di progettazione e verifica; un bambino potrebbe iniziare immediatamente un processo di risoluzione senza analizzare l'operazione che si trova di fronte, strategie e difficoltà che potrebbe incontrare. Sono frequenti possibili errori di perseveranza, non si sviluppa il ragionamento necessario per consolidare le regole procedurali e saperle poi utilizzare anche in contesti differenti, più complessi, attraverso generalizzazioni.

Le difficoltà sopra elencate danno origine ad una serie di errori, analizzandoli possiamo incontrare:

⁸ McCloskey M., Caramazza A. e Basili A (1985), *Meccanismi cognitivi nei processi numerici e di calcolo*. "Brain and cognition" n.4

- *errori legati ai processi semantici: distinguibili in errori nei processi di quantificazione*, riscontrabili soprattutto alla scuola dell'infanzia dove si lavora sui concetti di quantità, i bambini vengono guidati dalla scoperta di concetti vaghi quali “molti, pochi” a concetti più precisi “di più, di meno di...” ed *errori nei processi di conteggio* iniziando con l'automatizzazione dell'enumerazione in ordine crescente e decrescente, dove l'ordine crescente crea maggiori difficoltà, in particolare nel passaggio alla decina.
- *errori nel sistema del numero*: nei processi di lettura e scrittura, che riguardano la trascodifica dei numeri, riconoscimento, abbinare e scrivere i numeri in codice arabo (6), verbale (sei) e in termini di quantità (sei pallini grafici);
- *errori nella lettura dei numeri*;
- *errori nel valore posizionale delle cifre*: il valore posizionale delle cifre comporta il comprendere che la posizione delle cifre modifica il nome e il valore dei numeri, il bambino potrebbe avere difficoltà nel comprendere le relazioni spaziali tra le cifre che costituiscono il numero, nella trasformazione tra i diversi ordini di grandezza, nei numeri che contengono lo zero;
- *errori nel sistema di calcolo; errori nel recupero dei fatti numerici*, sia nel calcolo a mente che nel calcolo scritto. Errori in questo caso si classificano in **effetto confusione**⁹ tra addizione e moltiplicazione es: $3+3=9$, **effetto interferenza** la semplice presentazione di due cifre può attivare la somma 2 e 4 6. **Errori nel mantenimento del recupero delle procedure, errori nell'applicazione delle procedure**: si riconducono alle difficoltà nella partenza, nell'incolonnamento, di condotta da seguire fino alla risoluzione, nell'applicazione delle regole di prestito e riporto, passaggio ad una nuova operazione e nella progettazione e verifica.

A questo punto occorre però porre una distinzione tra difficoltà di calcolo e disturbo. Le prime, possono far parte del percorso scolastico di ognuno, ma con un buon intervento è possibile ottenerne la risoluzione in breve tempo, circa il disturbo invece può fare la sua comparsa in condizioni di adeguate abilità generali e di apprendimento in altri ambiti, può manifestarsi in comorbilità con la dislessia delle cifre e la difficoltà nella risoluzione di problemi e l'intervento proposto può normalizzare l'apprendimento, ma non ne definisce la risoluzione.

Si inizia a parlare di *discalculia evolutiva*, indicando con tale termine il disturbo specifico dell'apprendimento che si caratterizza per significativa difficoltà ad acquisire l'automatismo del calcolo e/o dell'elaborazione dei numeri.

La discalculia evolutiva. Linee guida in tema di abilità matematiche

Dalle linee guida del decreto di legge 170 sulle abilità matematiche, la discalculia riguarda l'abilità di calcolo, sia nella componente dell'organizzazione della cognizione numerica, sia nelle procedure esecutive di calcolo.

Nel primo ambito, **riguardante l'organizzazione della cognizione numerica**, la discalculia interviene sugli **elementi basali delle abilità numeriche**: il subitizing o riconoscimento immediato di piccole quantità, i meccanismi di quantificazione, la seriazione, la comparazione, le strategie di composizione e scomposizione di quantità, le strategie di calcolo a mente.

⁹ Aschcraft M. H. e Battaglia J.(1978), *Modelli di calcolo mentale*, Trieste, Sissa-Isas

Nell'ambito **procedurale** la discalculia rende difficoltose le procedure esecutive per lo più implicate nel calcolo scritto: la lettura e scrittura dei numeri, l'incolonnamento, il recupero dei fatti numerici e gli algoritmi del calcolo scritto vero e proprio.

Le raccomandazioni per la pratica clinica sui DSA elaborate dalla Consensus Conference costituita dai rappresentanti delle principali organizzazioni dei professionisti distinguono la discalculia in:

discalculia profonda

discalculia procedurale

La discalculia profonda o pura, riguarda i meccanismi basali, si parla di una "cecità verso il numero" e un mancato possesso del concetto quantità, di gli errori riscontrabili sono; difficoltà a discriminare tra due insiemi il più numeroso e nel riordino delle quantità dal più piccolo al più grande¹⁰.

La discalculia procedurale, riguarda gli aspetti procedurali e di calcolo. I bambini che presentano questa tipologia di discalculia, sono in grado di discriminare due insiemi basandosi sulla loro numerosità, ma compiono errori nell'incolonnamento dei numeri nel calcolo scritto, nella procedura es: riporto, recupero di fatti aritmetici, nella lettura e scrittura dei numeri.

Quest'ultima è una condizione più diffusa rispetto alla precedente.

L'ICD-10 (OMS, 2007) identifica il disturbo del calcolo come caratterizzato da prestazioni sostanzialmente inferiori a quanto previsto, in base all'età cronologica del soggetto, nelle abilità di calcolo, misurate attraverso test standardizzati somministrati individualmente, su soggetti con abilità cognitive nella norma e pari opportunità di apprendimento.

Viene precisato che l'anomalia deve interferire in maniera significativa con l'apprendimento scolastico o con attività della vita quotidiana che richiedono capacità di calcolo.

Si parla di abilità di base per apprendere il calcolo e si escludono problematiche che coinvolgono "abilità più complesse", come affrontare procedimenti tipo algebrico, lo studio della trigonometria e della geometria.

Seguendo queste linee guida, i sintomi primari da osservare per orientarsi all'interno del disturbo del calcolo sono:

- incapacità di comprensione dei concetti di base delle operazioni;
- mancato riconoscimento dei simboli numerici;
- difficoltà ad allineare i numeri o ad inserire i decimali;
- difficoltà di organizzazione scritta del calcolo;
- incapacità ad apprendere il calcolo a mente e i fatti numerici.

Inoltre per identificare la capacità di cognizione numerica basale, occorre osservare:

- la capacità di contare anche all'indietro;
- leggere e scrivere correttamente i numeri;
- riconoscere le quantità "a colpo d'occhio", comparazione tra quantità.

Come abbiamo visto, la *Consensus Conference*, definisce il disturbo del calcolo suddividendolo in due tipologie di disturbo, uno legato alla cognizione numerica e l'altro alle procedure esecutive.

Per quando riguarda la valutazione della cognizione numerica il parametro principale è quello della *rapidità*. Nell'ambito clinico della valutazione dei DSA, bisogna sempre considerare che anche se le prove risultassero corrette a livello di risultato, l'eccessiva lentezza esecutiva delle prove,

¹⁰ Lucangeli D. (2012), La discalculia e le difficoltà in aritmetica, Ed. Giunti.

definisce una difficoltà persistente nell'automatizzazione dei meccanismi di calcolo e che il deficit, in questo caso, sarebbe innato¹¹.

In merito al disturbo della parte procedurale, si raccomanda l'individuazione precoce dei soggetti a rischio, tramite valutazione di eventuali ritardi nell'acquisizione di abilità inerenti alle componenti dell'intelligenza numerica; capacità di conteggio, conoscenze lessicali, semantiche e sintattiche¹².

Inoltre, sempre al livello preventivo è fondamentale valutare le competenze legate alla memoria e alle abilità visuo-spaziali, che hanno un ruolo di sostegno e facilitano l'acquisizione e la costruzione degli apprendimenti aritmetici.

Quadro normativo e direttive diagnostiche nei DSA

I Disturbi Specifici dell'Apprendimento, nelle loro diverse espressioni, fanno parte della più ampia gamma di *Disordini Evolutivi*, che possono manifestarsi nell'acquisizione delle abilità linguistiche, nell'apprendimento, nello sviluppo cognitivo.

Tra le due maggiori proposte di classificazioni dei disturbi, l'ICD-10 (International Classification of Diseases, decima versione 2007) e il DSM-5 (Diagnostic System Manual) c'è una discreta concordanza nel definire i DSA.

La revisione del DSM-5 fa riferimento ai DSA con l'espressione "*Learning Disorders*", individuando nelle competenze di base quali la lettura accurata e fluente, lo scrivere e il far di conto gli ambiti nei quali valutare l'apprendimento.

Rispetto alla precedente versione del manuale viene meglio definita la condizione di discalculia, intesa come difficoltà di produzione o di comprensione delle quantità, dei simboli numerici o delle operazioni aritmetiche di base. Si tratta quindi, di un disturbo che coinvolgerebbe sia le componenti di cognizione numerica basale, sia la parte procedurale. Per quanto riguarda il Quoziente Intellettivo generale, il criterio della discrepanza tra questo (QI) e DSA incontra interpretazioni differenti.

La *Consensus Conference dell'Istituto Superiore di Sanità* (ISS, 2011) ha evidenziato che differenziare i DSA sulla base del loro QI ha una scarsa validità empirica.

In merito alla discalculia la Legge 170 del 2010 definisce alcuni punti chiave circa le difficoltà nell'area del calcolo:

- l'osservazione in classe
- la didattica individualizzata e personalizzata
- strumenti compensativi e misure dispensative
- la didattica per alunni con DSA per: la scuola dell'infanzia, la primaria e le scuole secondarie

Circa l'osservazione in classe la legge definisce che:

11 Tressoldi P.E. e Vio C. (2008), *E' proprio così difficile distinguere difficoltà da disturbo dell'apprendimento?* Dislessia, vol.5, Trento, Erickson

12 Lucangeli D. e Mammarella I.C. (2010) *Psicologia della cognizione numerica*, Milano, Franco Angeli

“Per individuare un alunno con potenziale Disturbo Specifico di Apprendimento, non necessariamente si deve ricorrere a strumenti appositi, almeno in una prima fase, può bastare l’osservazione delle prestazioni dell’alunno nei vari ambiti degli apprendimenti di: lettura, scrittura e calcolo.”

Per individuare precocemente gli alunni a rischio di sviluppare un dsa nel calcolo, pur riconoscendo la diversità di ciascun bambino, è necessario riconoscere che al termine della classe seconda della scuola primaria un alunno abbia consolidato processi semantici di conoscenza del valore in termini di quantità del numero, quali: compiti di conteggio, comparazione di quantità e seriazione. Sempre la legge in merito dice che:

“Quando un docente osserva delle fragilità in queste tre aree, predispone attività specifiche di recupero e potenziamento. Se anche in seguito a tali interventi, la difficoltà permane, sarà necessario comunicare alla famiglia quanto riscontrato, consigliando di ricorrere ad uno specialista per accertare la presenza o meno di un disturbo specifico dell’apprendimento.”

Circa **la didattica individualizzata e personalizzata** le linee guida sui dsa, DM del luglio 2011, pone la distinzione tra didattica individualizzata e personalizzata.

La prima consiste in attività di recupero individuali, che può svolgere l’alunno per potenziare abilità o acquisire specifiche competenze nel metodo di studio o nelle strategie compensative.

La didattica personalizzata, invece, anche sulla base di quanto indicato dalla legge 53 del 2003 e nel Decreto Legislativo 59 del 2004 calibra l’offerta didattica, sulla specificità e unicità dei bisogni educativi.

“La sinergia tra didattica individualizzata e personalizzata, determina dunque per l’alunno e lo studente con DSA, le condizioni più favorevoli per il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento.” Linee guida sui DSA, DM del 12 luglio 2011

Per quanto riguarda **gli strumenti compensativi e le misure dispensative** le linee guida specificano che:

“Appare opportuno osservare che la legge 170 del 2010, insiste più volte sulla didattica individualizzata e personalizzata come strumento per garantire il diritto allo studio, lasciando intendere la centralità delle misure didattiche e non solo degli strumenti compensativi e le misure dispensative, per il raggiungimento del successo formativo degli alunni con dsa.”

Appare dunque doveroso affermare che la didattica svolge un ruolo fondamentale, e prima di parlare di strumenti compensativi e misure dispensative occorre intervenire sulla didattica.

Comunque nell’ambito matematico gli strumenti compensativi possono essere l’utilizzo della calcolatrice, i formulari, i programmi digitali per la geometria.

Occorre ricordare di utilizzare tali strumenti con molta parsimonia, soprattutto nell’età dell’apprendimento strumentale, per non incorrere nel pericolo di impigrire l’alunno che ancora può progredire.

Per quanto concerne le misure dispensative invece sono. Come riportato dalle linee guida:

“interventi che consentono all’alunno o allo studente di non svolgere alcune prestazioni che, a causa del disturbo, risultano particolarmente difficili e che non migliorano l’apprendimento.”

Un esempio per quanto riguarda la matematica, potrebbe essere dispensare l'alunno con dsa, dallo svolgere tutti gli esercizi assegnati. La verifica dell'apprendimento della competenza rimarrebbe così immutata proponendo solo alcuni esercizi per tipologia.

Altra caratteristica, potrebbe essere rappresentata dall'utilizzo di un tempo aggiuntivo per il completamento delle prove, fondamentale per il superamento delle prove assegnate da parte dell'alunno con DSA.

La situazione migliore risulta essere la taratura individualizzata, assieme alla riduzione del numero degli esercizi per tipologia e il tempo aggiuntivo, che potrebbe essere calcolato su un 30% in più del tempo totale concesso per la prova, risulta essere una soluzione ragionevole.

Circa l'aspetto **della didattica per alunni con DSA** e la discalculia occorre precisare che alla **Scuola dell'Infanzia** le linee guida sottolineano che:

“E' importante identificare precocemente le possibili difficoltà di apprendimento e riconoscere i segnali di rischio già a scuola dell'infanzia...in una scuola che lavora nell'ottica dell'inclusione, il lavoro in sezione si svolge in un clima sereno, caldo ed accogliente con modalità differenziate. Lo sviluppo dell'intelligenza numerica e la prevenzione delle difficoltà di apprendimento del calcolo, rappresentano uno degli obiettivi più importanti della scuola dell'infanzia. Per imparare a calcolare è necessario che il bambino sviluppi processi mentali specifici implicati nella cognizione numerica, nella stima di numerosità e nel conteggio. Importante che un bambino a rischio DSA, sia posto nelle condizioni di imparare a distinguere tra grandezza di oggetti e numerosità degli stessi e sia arrivato all'acquisizione delle parole-numero, con la consapevolezza che le qualità percettive degli oggetti (colori, forme...) possono essere fuorvianti, essendo qualità indipendenti dalla dimensione di numerosità. Attività di stima di piccole quantità, (quante sono...) e di confronto di quantità (di più, di meno, tanti quanti...) devono essere promosse e reiterate fino a quanto il bambino riesce a superarle con sicurezza a colpo d'occhio.”

Per tanto è importante proporre delle attività che tendano a sviluppare quanto descritto dalle linee guida, per esempio sulla stima di piccole numerosità, si può proporre il conteggio di gruppetti di pennarelli contati a voce alta, per favorire la corrispondenza quantità numero detto (nominato/detto ad alta voce); il confronto di piccole quantità di oggetti come giochi di confronto di numerosità, quali paragonare piccoli gruppetti di peluche, per dare una dimensione oggettiva con oggetti conosciuti dai bambini e presenti nella vita quotidiana.

In quest'ultimo esempio possono essere presentate domande tipo “dove ci sono più peluche?” oppure “dove ci sono meno peluche?”.

Le linee guida riportano inoltre l'attenzione data alle parole-numero, inserendo molti giochi che possono stimolare l'acquisizione di tutte le componenti prima descritte. Semantiche, lessicali e di successione n+1.

Il bambino deve imparare prima ad astrarre il concetto di quantità numerica al di là delle caratteristiche dell'oggetto contato: 3 stelline, 3 quadretti, 3 caramelle che rappresentano sempre la stessa quantità 3, a prescindere dalle dimensioni o caratteristiche fisiche degli oggetti presi in considerazione.

Importante anche dedicare attenzione alle abilità complesse come quelle sintattiche di composizione del numero, ordinamento di grandezze e risoluzione di piccoli problemi.

Continuando verso **la Scuola Primaria** le linee guida approfondiscono nel dettaglio le varie dimensioni dell'intelligenza numerica:

“Particolare attenzione sarà posta alle abilità di conteggio, non solo uno, due, tre come proposto alla scuola dell'infanzia, ma anche uno a due, due a due..., anello congiunzione tra processi

numerici e di calcolo, che dovranno essere esercitati in diverse condizioni sia scolastiche che ludiche (es: gioco con le carte, gioco con i dadi....)”

Fin dall'inizio della scuola primaria è necessario avviare al conteggio e al calcolo a mente, processi necessari all'evoluzione dell'intelligenza numerica.

Il conteggio (counting) cioè la capacità di rispondere alla domanda “quanti sono?” è fondamentale soprattutto nel primo ciclo. Tale abilità è complessa perché presuppone l'acquisizione della corrispondenza uno a uno, dell'ordine stabile avanti-indietro, es: 1,2,3...3,2,1..., della cardinalità, ossia che l'ultimo numero contato corrisponde alla quantità dell'insieme degli elementi contati.

Lo sviluppo dei processi lessicali, cioè associare il nome ai numeri, si basano su competenze verbali, ma anche sulla connessione tra simboli scritti del numero e sulle relative quantità.

I processi semantici, che riguardano la capacità di comprendere il significato del numero attraverso una rappresentazione mentale di tipo quantitativo e con l'obiettivo finale della corrispondenza numero-quantità.

La sintassi riguarda le particolari relazioni spaziali tra le cifre che costituiscono i numeri: la posizione delle cifre determina il loro valore all'interno del sistema organizzativo per ordine di grandezze. In altre parole al bambino deve essere chiaro che il numero 1 ha un valore differente nel numero 31 e nel numero 13, così come $\frac{1}{3}$ o 13, e questa differenza è data dalla posizione di reciprocità nella rappresentazione scritta.

Per quanto riguarda il calcolo a mente è considerata la competenza fondamentale dell'evoluzione della cognizione numerica, esso si basa su combinazioni di quantità necessarie ai meccanismi di intelligenza numerica. In particolare nella composizione e scomposizione dei numeri in insiemi più semplici, raggruppamento, arrotondamento alla decina, le proprietà delle quattro operazioni e il recupero dei fatti aritmetici.

Il calcolo a mente è un processo necessario, non solo nel mondo della scuola ma soprattutto è utile nella vita quotidiana, è importante dunque che anche la scuola abiliti all'utilizzo di strategie di calcolo a mente utile anche nella quotidianità.

Infine citando il calcolo scritto le linee guida raccomandano che:

“Il calcolo scritto rappresenta un apprendimento di procedure necessarie ad eseguire calcoli anche molto complessi, che necessitano di un supporto cartaceo, per dare aiuto al nostro sistema di memoria. Quindi il calcolo scritto ha il compito di automatizzare procedure e algoritmi e non quello di sviluppare strategie o né di potenziare le abilità di intelligenza numerica.”

Il calcolo scritto rispetto alle precedenti modalità descritte, ha la particolarità di utilizzare la scrittura, anche in questo caso si può parlare di consolidamento ed automatizzazione dei prerequisiti, ad esempio il valore posizionale delle cifre, dove il numero deve essere scritto in maniera corretta all'interno dell'operazione in colonna, perché anche se la procedura è esatta il risultato sarà errato.

Il ruolo del pedagogo clinico

Diverse sono le competenze relative al mondo del numero che il bambino dovrebbe possedere nelle diverse età.

Di seguito verranno indicati i comportamenti tipici, la cui mancata insorgenza o forte ritardo nell'acquisizione, dovrebbe portare alla richiesta di un approfondimento. In ambito preventivo alla *Scuola dell'Infanzia* è possibile osservare ritardi nell'acquisizione di abilità inerenti le componenti dell'intelligenza numerica.

Gli indicatori di rischio sono i seguenti:

- mancato raggiungimento dell'enumerazione fino a dieci;
- mancato conteggio fino a cinque;
- la non acquisizione del principio di cardinalità;
- la difficoltà di comparazione di piccole quantità.

A questo proposito alcune domande da porsi potrebbero essere:

- il bambino è capace di associare una quantità di oggetti a un numero?
- il bambino sa rispondere a domande del tipo: “una mano è formata da tante..(dita...)?”
- il bambino sa mettere in ordine di grandezza quantità differenti di oggetti?

Mentre all'inizio della *Scuola primaria*, le caratteristiche di un'adeguata sensibilità numerica, riguardano principalmente la fluidità nello stimare e giudicare grandezze.

Alla fine della prima classe della primaria, potrebbe essere utile, il riconoscimento a scopo preventivo dei bambini che non hanno raggiunto una o più delle seguenti abilità:

- il riconoscimento di piccole quantità;
- la lettura e la scrittura dei numeri entro il dieci;
- il calcolo orale entro la decina anche con supporto.

Alcune domande da porsi:

- il bambino conta correttamente o salta dei numeri?
- il bambino da quando sa contare anche all'indietro? Salta dei numeri?
- il bambino sa ordinare i numeri dal più piccolo al più grande?
- in una serie di numeri il bambino sa riconoscere il numero mancante?

L'individuazione precoce di tali difficoltà permetterebbe l'inizio di un percorso pedagogico, con attività mirate durante il secondo anno della scuola primaria. In caso di persistenza di tali difficoltà, potrebbe essere indicato intraprendere un iter di approfondimento diagnostico.

Le linee guida della Consensus Conference, ricordano che la diagnosi di discalculia, non può essere formulata prima della fine della terza classe della scuola primaria.

Nel passaggio dalla *Scuola primaria alla secondaria di primo grado*, i bambini che manifestano un disturbo nel calcolo, vengono descritti dalle insegnanti come completamente disinteressati nei confronti della materia, i genitori rimandano una vera e propria fatica nel dedicare tempo ai compiti di matematica.

Le difficoltà che l'alunno con discalculia può riscontrare sono:

- mancata capacità di definire la corrispondenza uno a uno;
- difficoltà nel contare in maniera significativa e quindi di riconoscere la relazione tra simbolo e quantità;
- incapacità di associare stimoli visivi e uditivi, il saper contare a voce alta non comporta automaticamente l'associazione dei nomi dei numeri ai corrispondenti simboli scritti;
- difficoltà nell'apprendimento del sistema cardinale e ordinale dei numeri e il conteggio;
- mancata comprensione del principio di conservazione della quantità;
- difficoltà nell'esecuzione delle operazioni aritmetiche;

- difficoltà nella comprensione dei segni dell'operazione, in alcuni casi potrebbero esserci delle difficoltà di tipo percettivo, per es: il bambino non riesce a cogliere la differenza tra “+” e “x”, con più frequenza riguarda la comprensione semantica, ovvero del significato stesso dell'operazione;
- difficoltà nel comprendere la disposizione dei numeri sul foglio, come per la scrittura le lettere devono avere un ordine per avere un significato, così anche per i numeri il loro ordine rappresenta un significato;
- difficoltà nel seguire e ricordare la sequenza di fasi che devono essere utilizzate nelle diverse operazioni matematiche;
- difficoltà nel comprendere i principi della misura;
- difficoltà di scelta dei principi adatti per risolvere i problemi aritmetici, come aggiungere, sottrarre...¹³

Il ruolo del pedagogista clinico, si basa inizialmente sull'osservazione di quanto descritto sopra, cioè sull'indagine delle difficoltà riscontrate dal bambino, magari attraverso una prima fase di colloquio informativo con la famiglia che richiede una valutazione e se necessario un momento di confronto anche con le insegnanti di classe, sempre previo accordo con la famiglia.

Una volta osservato ciò, l'intervento pedagogico clinico sui bambini può essere di tipo preventivo, seguendo un percorso diagnostico di primo livello, allo scopo di individuare precocemente eventuali soggetti a rischio e di tipo diagnostico-valutativo di secondo livello che riguarda l'identificazione diagnostica del disturbo.

Strumenti di valutazione pedagogico clinici e iter diagnostico

Come abbiamo detto nel paragrafo precedente, il ruolo del pedagogista clinico, si esplica su due livelli uno preventivo e uno relativo alla valutazione.

Per questo possiamo riscontrare la presenza di *prove strumentali* che fanno parte di una *diagnosi di primo livello*.

Nello specifico si tratta di screening, capaci di individuare precocemente eventuali soggetti a rischio di sviluppare un disturbo specifico del calcolo, fornendo indicazioni anche sulla presenza/assenza delle difficoltà di calcolo.

Lo screening può essere fatto a partire dai 4 fino ai 14 anni.

Le prove di primo livello sono:

BIN 4-6, Batteria per la valutazione dell'Intelligenza Numerica in bambini dai 4 ai 6 anni.

AC-MT 6-11, Test di valutazione delle abilità di calcolo dai 6 agli 11 anni

AC-MT 11-14, Test di valutazione delle abilità di calcolo e problem solving dagli 11 ai 14 anni

Le prove di secondo livello sono:

ABCA, Test delle abilità di calcolo aritmetico per la 3°, 4° e 5° classe della scuola primaria

BDE, Batteria per la discalculia evolutiva dalla 3° primaria alla 1° secondaria di I grado.

¹³ Consensus Conference (2007), *Disturbi evolutivi specifici dell'apprendimento: Raccomandazioni per la pratica clinica definite con il metodo della Consensus Conference*, Milano, Associazione italiana Dislessia

Fornisce un quoziente numerico (QN), un quoziente di calcolo (QC), ed infine un Quoziente Totale (QNC).

La diagnosi di secondo livello è importante ai fini di comprendere, nel dettaglio quale sia la problematica specifica del disturbo e quale abilità sia deficitaria per poi progettare il percorso di trattamento. In questo caso può essere utile valutare il tipo di errori commessi.

In particolare è possibile prevedere tre tipologie diagnostiche di discalculia evolutiva:

Discalculia per le cifre: caratterizzata da una difficoltà nell'acquisizione dei processi lessicali, sia nel sistema di comprensione del numero che di produzione del calcolo. Esempio 34 è uguale a sessantasei.

Discalculia procedurale: con forti ricadute nell'acquisizione delle procedure degli algoritmi implicati nel sistema del calcolo. Si tratta di errori di riporto, incolonnamento e di prestito.

Discalculia per i fatti aritmetici: in questa situazione ci sono errori sia nelle tabelline che in operazioni in cui ci dovrebbe essere dato risultato senza l'impegno di calcoli, come 15×2 , $100 : 2$, $60 + 60$, $10 - 4$.

In sintesi possiamo affermare che in fase diagnostica, il ruolo del pedagogo clinico risulta importante perché una *diagnosi di primo livello* permette di evidenziare delle problematiche inerenti al calcolo che possono predire la presenza di un disturbo da approfondire con una diagnosi di *secondo livello*, che come abbiamo visto permette di definire meglio la tipologia di disturbo.

Intervento sulla discalculia e potenziamento

Vediamo ora nello specifico come poter impostare un progetto di trattamento pedagogico clinico, quando viene certificato un DSA e nello specifico nell'area del calcolo e delle prestazioni matematiche.

Da indicazione della Consensus Conference del 2007 (CC-RPC-2007) - *Raccomandazioni per la pratica clinica*, si definisce la presa in carico come il processo integrato e continuativo attraverso il quale deve essere garantito il governo coordinato degli interventi per favorire la riduzione del disturbo, l'inserimento scolastico, l'orientamento verso il più completo sviluppo di potenzialità.

Il potenziamento ha a che fare con lo sviluppo tipico, si definisce come l'insieme degli interventi volto a favorire e promuovere l'acquisizione ed il normale sviluppo di una funzione non ancora comparsa al meglio.

Si realizza predisponendo un intervento educativo, in grado di favorire il normale sviluppo di una funzione che sta emergendo.

Il concetto di **potenziamento**, deriva dal principio Vygotskijano di potenziamento dello sviluppo prossimale, secondo tale concetto il sistema neuropsicologico basale è "**modellizzabile**", cioè si organizza in maniera da rispondere agli stimoli ambientali e di istruzione. Tanto più tali stimoli si conformano alle caratteristiche "**dominio-specifiche**" delle funzioni cognitive dell'apprendimento, più si facilita il potenziamento prossimale del sistema stesso.

La *zona di sviluppo prossimale* è definito come lo spazio tra il livello di sviluppo attuale del bambino, cioè la sua capacità di apprendere, ed il suo livello di sviluppo potenziale, cioè la sua

capacità di apprendere con l'assistenza di un adulto significativo.

Partendo da queste considerazioni è possibile impostare un progetto di trattamento nell'ambito della discalculia evolutiva, che tenga conto delle capacità che il bambino può sviluppare se supportato da un piano d'intervento, che prevede obiettivi e strumenti relativi alle caratteristiche del singolo.

Il trattamento è definito come l'insieme di azioni volte ad aumentare l'efficienza di un processo alterato.

Viene gestito da uno specialista della relazione d'aiuto, con metodologie e tempi specifici definiti in base alle caratteristiche del soggetto e dell'obiettivo del percorso.

Il programma potrà prevedere i seguenti passaggi:

- definire le tipologie d'intervento durante la presa in carico
- individuare ed includere obiettivi da raggiungere e aggiornati nel tempo
- precisa modalità e tempi di erogazione delle singole prestazioni previste negli interventi
- indicare misure di valutazione appropriate all'intervento
- prevedere momenti di verifica
- potrebbe prevedere l'attivazione di un lavoro di rete tra più figure che ruotano attorno al bambino, scuola, famiglia e altri specialisti coinvolti

L'inizio di un trattamento pedagogico clinico, soprattutto con bambini piccoli, ma anche con ragazzi più grandi nell'ambito dell'apprendimento della matematica, potrebbe iniziare con il gioco.

Il gioco non è un atto, ma essenzialmente un contesto, una *“cornice per l'azione”*.

Al suo interno gesti e comportamenti perdono il loro significato convenzionale. Il gioco è un processo di auto scoperta, dove il giocatore si imbatte in nuove possibilità di pensiero e di decodifica dei messaggi.

Questo elemento di libertà che lo caratterizza dà spazio alla novità e alla creatività e al contempo, tiene lontano il rischio di irrigidirsi all'interno di un metodo che formalizza un sapere, e tiene bloccati all'interno di regole senza poter sperimentare il cambiamento.

Il gioco inoltre permette di ridurre l'ansia o la tensione di una specifica situazione, di fare scelte e commettere errori.

L'errore nel gioco è considerato una componente naturale, perché permette di crescere sperimentarsi, e ricercare esperienze che non siano rischiose o eccessivamente penalizzanti.

Nel gioco è possibile interpretare ruoli differenti e sviluppare la capacità di resilienza.

Infine conoscere e rispettare le regole è fonte di soddisfazione sia personale che sociale: esse infatti non sono dettate dall'esterno ma dall'interno, il bambino impara a autodeterminarsi ed autolimitarsi.

Di seguito alcuni esempi di giochi, che possono essere utilizzati anche in un contesto di apprendimento strutturato per bambini che faticano ad approcciarsi alla matematica.

CONCLUSIONE

Dopo aver affrontato, tutte le fasi di un percorso di riconoscimento, analisi, valutazione e presa in carico dei bambini e ragazzi che manifestano un disturbo specifico dell'apprendimento nell'area del calcolo, posso concludere il mio elaborato di tesi finale ponendo l'accento sull'importanza di costruire vere e proprie alleanze educative quando si parla di DSA.

A livello legislativo nell'articolo 2 della legge 170 del 2010 viene ribadita l'importanza fondamentale ed indispensabile di un lavoro volto ad incrementare la comunicazione e la collaborazione tra scuola, famiglia e servizi, durante tutto il percorso di formazione ed istruzione.

Il coinvolgimento e il coordinamento di tutte le figure che lavorano con l'alunno in difficoltà, non è solo necessario, ma deve diventare terreno di confronto operativo ed efficace, in grado di creare e quindi di offrire, opportunità e risorse funzionali.

In primis **la famiglia** svolge un ruolo molto importante perché offre alla scuola e ai servizi, *informazioni base* sul bambino, che potrebbero altrimenti implicare ore ed ore di osservazione per ottenerle, *reazioni* ad iniziative e attività proposte, come sono state vissute dal bambino, *sostegno* durante le attività didattiche e formative in un clima di cooperazione e collaborazione.

La **scuola** prima ancora di conoscere i futuri alunni, si presenta attraverso l'offerta formativa, quindi la prima cosa che arriva alla famiglia, da parte della scuola è una proposta, un'offerta, che pur se non in modo esplicito, ma richiede un contatto con i genitori, un coinvolgimento iniziale consistente in una presa di coscienza del percorso che il figlio andrà a svolgere.

Avere la famiglia come alleata nel percorso formativo, permette all'alunno di apprendere con il vantaggio di poter avere davanti a sé un'insegnante che è in possesso di molti strumenti per rapportarsi a lui nel migliore dei modi possibili.

In particolare se si parla di alunni con un disturbo dell'apprendimento, questa alleanza diventa fondamentale anche per la prevenzione, permette un intervento immediato, di presa di coscienza di una problematica da affrontare appena se ne riconoscano i primi segnali.

Sicuramente se scuola e famiglia collaborano e si muovono nella stessa direzione permettono al bambino, che manifesta delle difficoltà, di poter trovare un metodo adeguato, in rete con più professionisti che possono così realizzare un intervento integrato, salvaguardando anche la dimensione emotiva, che per un bambino che ha difficoltà scolastiche appare già particolarmente segnata.

I DSA sono disturbi dello sviluppo che determinano difficoltà molto rilevanti nell'acquisizione delle abilità scolastiche di lettura, scrittura e calcolo, cioè di quelle abilità che costituiscono il nucleo principale dell'istruzione, almeno nei primi anni di scolarizzazione.

La comparsa di una difficoltà inattesa genera sconcerto negli adulti, frustrazione e disorientamento nel bambino che fino a quel momento non aveva mai ricevuto messaggi di inadeguatezza o di preoccupazione per le sue prestazioni. Comincia allora una storia che purtroppo è molto frequente.

L'insegnante si interroga sull'impegno del bambino, sulle sue condizioni familiari, lamenta scarso impegno, disinteresse, rifiuto, a volte problemi di comportamento in classe. I genitori sono perplessi e spesso oscillano fra comportamenti severi e punitivi con inviti all'impegno e lunghi periodi di attesa impotente sperando che il tempo aggiusti ogni cosa.

I bambini sono i più indifesi e i più incompresi. Dovendo affrontare quotidianamente il calvario delle difficoltà per un tempo lunghissimo (almeno 4-5) ore senza la comprensione e l'aiuto di nessuno, reagiscono nei modi più disparati.

In questo caso l'incapacità di cogliere il primo manifestarsi di questo disturbo, fa sì che la scuola, oltre a non aiutare il bambino, inconsapevolmente renda ancora più difficoltoso il suo percorso aggiungendo ostacoli a quelli che già ci sono.

Il risultato è che i bambini raggiungono la convinzione che è inutile fare degli sforzi, perché l'insegnante non rimarrà mai soddisfatto; ormai si sentono classificati come incapaci ed è impossibile per loro modificare quell'etichetta. Il bambino si rassegna, e si convince che lui non è intelligente come gli altri.

Come descritto nella prima parte del testo, la base neurologica dei DSA deve portare a decolpevolizzare tutti gli attori della vicenda: genitori, bambino, insegnanti, ma in questo caso, anche se importante, non può bastare il solo intervento dello specialista.

Infatti il fatto che un disturbo abbia una base biologica non significa che sia di competenza esclusiva degli specialisti.

Così i DSA possono essere contrastati con correzioni della didattica. Il fatto che questi disturbi non scompaiano, tuttavia non impedisce che si modifichino sostanzialmente nel tempo, fino a far scomparire nel tempo i loro effetti.

Dunque anche i DSA possono essere contrastati e i loro effetti funzionali ridotti in misura notevole.

Come corollario di queste affermazioni va ricordato che, in tutti i disturbi funzionali, se non si adottano le misure adeguate, non solo non si ottengono miglioramenti, ma addirittura la situazione potrebbe peggiorare.

Importante dunque, l'intervento pedagogico, per l'identificazione a scopo preventivo delle situazioni di rischio e per proporre strumenti per il potenziamento cognitivo mirato alle esigenze del singolo e volto a raggiungere il livello immediatamente successivo rispetto a quello attuale, possibile e recuperabile in tempi brevi, solo se l'intervento si pone in rete con tutte le figure che aiutano il bambino o il ragazzo durante il suo processo di apprendimento.