



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

**Valutazione e promozione
delle funzioni esecutive
in età prescolare
nel Disturbo Primario di Linguaggio
e nella sindrome di Down**

Relatore:

Dott.ssa Paola Biocca

Tesi di Laurea di:

Virginia Chiappini

A.A. 2018/2019

INDICE

INTRODUZIONE.....	4
CAPITOLO 1 - LE FUNZIONI ESECUTIVE.....	6
1.1 Definizione	6
1.1.1 Sviluppo del linguaggio e delle Funzioni Esecutive a confronto: due facce della stessa medaglia?.....	11
1.1.2 Perché è importante studiare le Funzioni Esecutive in età pre-scolare?	17
CAPITOLO 2 - LE FUNZIONI ESECUTIVE NEL DISTURBO PRIMARIO E SECONDARIO DEL LINGUAGGIO IN ETA' EVOLUTIVA.....	21
2.1 Disturbo specifico o primario di linguaggio?.....	21
2.1.1 Profilo cognitivo dei soggetti con disturbo primario di linguaggio.....	23
2.2 La disabilità intellettiva.....	25
2.2.1 La sindrome di Down: profilo di funzionamento linguistico	26
2.2.2 la sindrome di Down: profilo cognitivo	29
CAPITOLO 3 - LA VALUTAZIONE DELLE FE NEL DISTURBO PRIMARIO DI LINGUAGGIO E NELLA DISABILITA' INTELLETTIVA	31
3.1 Cenni alla valutazione logopedica	31
3.1.1 Cosa valutare?.....	32
3.1.2 Quando valutare?	35
3.1.3 Come valutare?	38
3.1.3.1 La valutazione comportamentale: osservazione diretta	44
3.1.4. La valutazione comportamentale: osservazione indiretta	44
CAPITOLO 4 - IL TRATTAMENTO DELLE FE NEI DISTURBI PRIMARI DI LINGUAGGIO E NELLA SINDROME DI DOWN.....	47
4.1 Lo stato dell'arte	47
4.2 L'approccio integrato alle FE	49
4.2.1 I training cognitivo-funzionali e l'intervento diretto sulla persona: linee guida generali.....	50
4.2.2 I training cognitivo-funzionali e l'intervento sull'ambiente	57
4.3 L'intervento riabilitativo per le FE nella Sindrome di Down.....	60
CONCLUSIONI	62
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	64
SITOGRAFIA.....	73

|Alla mia **mamma.**

In qualunque angolo di cielo dove tu ora SEI

Ogni battito del mio cuore ed ogni respiro è per te

SEMPRE

Grazie per aver costantemente avuto fiducia in me.

Tra imperfezione e completezza

Ci illudono che esista una perfezione intrinseca nelle cose, che esista un corpo perfetto, un figlio perfetto, un amore perfetto, un sorriso perfetto, una gioia perfetta.

Distogliendoci così dal vedere che ciò che c'è di più perfetto al mondo sono le NOSTRE DIVERSITA', i nostri gusti, il desiderio di migliorare, l'IMPERFEZIONE.

Sì la perfezione reale è il nostro essere imperfetti e per questo assolutamente meravigliosi.

Esseri da scoprire, eventi da creare, attimi da vivere.

S. Littleword.

INTRODUZIONE

Quale denominatore accomuna condizioni tanto agli antipodi come ad esempio i Disordini di linguaggio e la Sindrome di Down caratterizzata da disabilità intellettiva a eziologia genetica? Le Funzioni Esecutive

Esse sono considerate abilità di ordine superiore caratteristiche della specie umana. Appartengono a questo dominio la capacità di tenere a mente ed elaborare delle informazioni per il breve intervallo di tempo necessario a terminare un qualsiasi compito cognitivo (memoria di lavoro), l'organizzazione ordinata di sequenze di azioni logiche e coerenti per attuare uno schema di azione in vista di un obiettivo (pianificazione), l'abilità di cambiare punti di vista e/o comportamenti in funzione delle variazioni contestuali (flessibilità cognitiva) e la capacità di risoluzione dei problemi.

Innumerevoli sono i dati in letteratura sulla presenza di significative compromissioni delle FE in molti disturbi del neurosviluppo: nelle problematiche di linguaggio, nel disturbo da deficit di attenzione ed iperattività (ADHD), nello spettro autistico, nelle disabilità intellettive (Sindrome di Down, Sindrome di Tourette, Sindrome di Prader Willy), nei Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA), in quelli generalizzati dello Sviluppo (DGS) e in soggetti nati prematuri. Risultati che non bisogna sottovalutare.

Inoltre, durante l'esperienza di tirocinio presso le ASL e i centri di riabilitazione marchigiani, io stessa ho potuto constatare quanto siano sempre più numerosi i bambini afferenti ai servizi di neuropsichiatria infantile con patologie complesse, congenite o acquisite, in comorbidità tra loro; condizioni, che a dispetto del passato, non possono più semplicemente confluire e rimanere cristallizzate in un'etichetta diagnostica, in quello che comunemente era definito deficit cognitivo (ritardo mentale per altri autori) oppure deficit di linguaggio. L'esperienza clinica e la ricerca scientifica corrono verso la stessa direzione: attestano nei disordini del linguaggio primari e secondari difficoltà linguistiche accompagnate frequentemente da problematiche di natura extra-verbale.

Da queste considerazioni prendono vita i seguenti interrogativi: Quali funzioni cognitive possono supportare lo sviluppo del linguaggio? Ha senso promuovere uno sviluppo ottimale delle capacità esecutive in caso di deficit intellettivo? Quali sono gli interventi abilitativi e riabilitativi più efficaci disponibili in letteratura?

Nel presente lavoro si cercherà di dare risposta a tali questioni. L'exkursus sulle funzioni esecutive si dispiega in quattro capitoli.

Nel primo capitolo si prendono in esame le principali definizioni esistenti in letteratura sulle abilità incluse nel dominio esecutivo. Sono forniti esempi per una migliore comprensione dell'uso di queste capacità nella vita quotidiana. Segue poi una breve descrizione delle principali tappe di acquisizione del linguaggio, mettendo in luce la rete di reciproche relazioni tra lo sviluppo cognitivo e quello linguistico. Infine, vengono messi in rilievo i fattori che influenzano lo sviluppo delle Funzioni Esecutive, viene chiarito il loro ruolo cruciale nella regolazione del comportamento e la correlazione con le abilità di lettura, scrittura e calcolo.

Nel secondo capitolo sono descritte le principali alterazioni delle FE riscontrate nella maggior parte della popolazione con Disturbo Primario di linguaggio e sindrome di Down.

Nel terzo capitolo si passano in rassegna gli strumenti di valutazione impiegati in ambito logopedico, adatti in condizioni di sviluppo tipico e atipico. Vengono altresì esposte le criticità da affrontare nella pratica clinica in merito alla somministrazione dei test, i limiti dell'approccio testistico e le possibili soluzioni.

Il quarto capitolo tratta delle modalità con cui potenziare le Funzioni Esecutive nei Disturbi Primari di Linguaggio e nella Sindrome di Down. Il focus è sul modello di intervento integrato; ritenuto il più efficace secondo recenti Linee Guida. Tale modello prevede nella presa in carico del bambino, la profonda collaborazione tra logopedista famiglia ed insegnanti per allenare le funzioni cognitive target in contesti ecologici, oltre il setting clinico.

Gli studi effettuati con gli strumenti di neuroimmagine più frequentemente utilizzati, primo fra tutti la risonanza magnetica funzionale (fMR), hanno evidenziato come le regioni cerebrali associate al controllo esecutivo siano più attive nei bambini che negli adulti. Inoltre, nella fascia tra i 3 e i 5 anni di vita, settore in parte ancora inesplorato, si assiste ad una significativa evoluzione delle FE, alla base delle quali c'è la scoperta della plasticità tipica dei substrati neuronali. Non a caso lo sviluppo delle FE è plasmato da variabili ambientali: rallentato dalla povertà di stimolazioni, favorito da esperienze arricchenti.

Da questi presupposti scaturisce la scelta di analizzare gli studi riguardanti i bambini di età prescolare.

La finalità di questo lavoro di tesi, è innanzitutto quella di mostrare come la possibilità di accedere ad una diagnosi precoce ed efficace mediante una valutazione logopedica accurata e sistematica, sia delle abilità linguistiche che di quelle cognitive, permetta di migliorare la prognosi e di disegnare un profilo di funzionamento esaustivo del soggetto. Poi altre finalità è invitare a riflettere sull'importanza di pianificare e realizzare interventi riabilitativi tempestivi, mirati e personalizzati, prima che i problemi possano interferire con il processo di educazione formale.

In un'ottica abilitativa, l'auspicio è quello di promuovere le FE nella pluralità e disparità dei contesti di vita in cui sono richieste, fornendo raccomandazioni utili alle figure di riferimento alle quali sta a cuore la crescita armonica del bambino, aumentando così le opportunità educative per attuare un'incisiva integrazione scolastica.

In ottica preventiva invece, la prospettiva è ridurre le disuguaglianze sociali e culturali, contenendo i futuri costi nella sanità destinati all'assistenza.

CAPITOLO 1 - LE FUNZIONI ESECUTIVE

1.1 Definizione

Attualmente il costrutto teorico delle funzioni esecutive resta in letteratura al centro di un acceso dibattito dove emergono divergenze di vedute sulla loro natura ed organizzazione durante lo sviluppo; controversie, per cui gli studiosi non pervengono ad oggi ad una definizione pienamente condivisa né ad una descrizione unitaria.

Sovente con funzioni esecutive (FE) si fa riferimento ad un termine “ombrello”, introdotto da Lezak nel 1983, che comprende un insieme di funzioni corticali di ordine superiore eterogenee, distinte da altri domini di base, come quello della percezione, del controllo motorio, della memoria, del linguaggio, ma continuamente interagenti e in regime di reciproco supporto. [94]

In questa poche righe è racchiusa la peculiare essenza di questi processi mentali complessi: come l’ombrello è un insieme di elementi differenti l’uno dall’altro che assieme sostengono un’impalcatura, i singoli processi delle FE coordinano e modulano altri domini cognitivi (attenzione, memoria apprendimento) al fine di avviare, portare a termine, supervisionare comportamenti consci, guidati da un preciso obiettivo, i cosiddetti “goal directed behaviour”. [3]; [6]

L’esperienza quotidiana ci insegna che per affrontare una grande varietà di situazioni, è indispensabile modulare continuamente l’uso di cangianti risorse cognitive per programmare la nostra routine, svolgere più impegni nei tempi stabiliti, memorizzare e rievocare liste, essere disponibili ad un attento ascolto di un flusso dinamico di informazioni, pianificare un discorso, leggere e interpretare la realtà circostante e non da ultimo fronteggiare i problemi.

La corretta esecuzione di un’azione, di qualsiasi natura sia, verbale o motoria, rappresenta solo la punta dell’iceberg di un processo mentale, emotivo-affettivo e motivazionale orchestrato dalle funzioni esecutive, le quali forniscono gli strumenti per anticipare, prevedere le conseguenze delle proprie azioni, selezionare gli obiettivi rilevanti, formulare piani, scomporli in azioni utili al perseguimento dei propri scopi, ricordare tali piani nel corso del tempo, distribuire l’attenzione, consentire l’autoregolazione del proprio comportamento.[6]

Pensiamo a quanto siano importanti per ogni individuo, sin dalle prime fasi di vita, per adattarsi in modo flessibile all’ambiente circostante.

Ma quali sono nello specifico le Funzioni Esecutive?

Lungi dall’aspettarsi un univoco e puntuale elenco tassonomico, iniziamo gradualmente a far luce sull’ampia e poliedrica gamma di queste abilità che comprendono: l’inibizione, la memoria di lavoro, la flessibilità cognitiva, la pianificazione, il “drive” o spinta all’azione.

Nel dettaglio, con *inibizione* si intende la capacità di controllare l'interferenza di stimoli irrilevanti rispetto all'attività intrapresa e quindi l'abilità di concentrarsi su una particolare informazione o uno specifico compito. Implica il coinvolgimento dell'attenzione selettiva, che funge da filtro nel selezionare le informazioni più opportune, in modo da riuscire ad ignorare gli stimoli e i pensieri non pertinenti alla situazione, così come la stanchezza e qualunque distrazione, al fine di raggiungere in modo funzionale uno o più obiettivi preposti.

Infatti, questa componente chiamata anche inibizione *cognitiva*, riveste un ruolo chiave nella risoluzione di conflitti di informazioni tra loro contraddittorie, mantenendo un comportamento coerente in linea con le proprie intenzioni iniziali. Questa abilità supporta la memoria di lavoro e il linguaggio

Altri autori hanno anche introdotto la distinzione tra inibizione *cognitiva* e inibizione *comportamentale*. Quest'ultima riguarda l'autoregolazione o l'autocontrollo delle proprie reazioni comportamentali che si verifica attraverso la soppressione di una risposta automatica, precedentemente appresa, altrimenti detta risposta prepotente e al momento inopportuna oppure mediante il suo differimento a un tempo successivo più appropriato, resistendo così alla tentazione di agire impulsivamente.

L'inibizione, in genere, è estremamente importante per sospendere azioni o decisioni per un tempo sufficiente ad eseguire analisi cognitive più complesse, garantendo un miglior adattamento al contesto. I bambini con scarso controllo inibitorio vengono descritti dai genitori come impulsivi, distratti, spesso incuranti del pericolo. Mostrano spesso impersistenza motoria, hanno la tendenza ad interrompere le attività di gruppo in ambito formativo o le attività ludiche con i pari oppure mostrano difficoltà di attesa del proprio turno nelle interazioni comunicative ordinarie.

Passiamo alla **memoria di lavoro**. Essa viene definita come l'abilità di mantenere in mente le informazioni (immagazzinamento) per elaborarle successivamente, allo scopo di eseguire operazioni mentali sui contenuti in essa presenti per il tempo necessario a svolgere il compito intrapreso. Questo è il suo tratto peculiare.

In riferimento al modello multicomponenziale elaborato da Baddeley e Hitch nel 1974[7], aggiornato ed integrato da Baddeley nel 1986[9], si tratterebbe di un magazzino temporaneo, a capacità limitata costituito da: due sistemi "periferici", ossia il taccuino visuo-spaziale e il circuito fonologico, governati e coordinati da un "sistema centrale" chiamato Esecutivo Centrale che ha funzione analoga al Sistema Attentivo Supervisore(SAS) descritto da Norman & Shallice nel 1980.[98]

Se la prima sottocomponente consente di mantenere in memoria informazioni riguardanti l'aspetto, la conformazione, la posizione spaziale del percelto, l'altra è funzionale a ritenere informazioni di natura acustica relative a quanto udito. Nello specifico, si ipotizza che il circuito fonologico sia composto a sua volta da un magazzino o *buffer* adibito alla conservazione della traccia in forma fonologica e/o visuo-spaziale, integrato da un dominio attivo, il quale grazie ad un meccanismo di ripetizione subvocalica detto *rehearsal* previene il decadimento della traccia mnestica corrispondente all'informazione linguistica. L'interazione tra le informazioni elaborate nei due sistemi periferici è gestita dal sistema centrale, magazzino anch'esso a capacità limitata, che è responsabile del controllo, filtro automatico delle informazioni in entrata

e della selezione dei dati da elaborare, prima di trasmetterli ai depositi permanenti della memoria a lungo termine.

Pertanto, non stupisce che la memoria di lavoro venga indicata come una funzione trasversale per portare a termine molteplici attività in contesto ecologico: tenere a mente molte informazioni per compiere delle sequenze di azioni, tradurre istruzioni in piani esecutivi, aggiornare le informazioni etc. Oggetto di un solido corpus di ricerche e studi sperimentali, consente per esempio di rievocare una stringa di cifre e lettere appena ascoltata, ripetendo le lettere in ordine alfabetico e le cifre in ordine crescente o decrescente.

Essa è necessaria inoltre, per strutturare una rappresentazione mentale del compito contenente le informazioni rilevanti (codificate in memoria o percepite nell'immediato) associate con il risultato finale desiderato. Classico esempio quando giochiamo a scacchi o eseguiamo altri compiti che richiedono l'uso di una strategia, ossia una sequenza di mosse da pianificare, simulare, valutare in termini delle conseguenze e rivedere prima dell'azione.

In generale, la working memory ha un ruolo chiave nel dare una risposta o completare un compito specifico che si sta svolgendo. È di supporto per espletare molti processi cognitivi tra cui la comprensione del linguaggio orale e scritto, la pianificazione e il problem-solving.

Comunemente questa tipologia di memoria a breve termine viene identificata con *l'updating* come se i due termini fossero intercambiabili. In realtà l'updating è quel meccanismo che permette la rapida aggiunta o cancellazione delle informazioni in memoria. Nel contesto degli apprendimenti scolastici esso può essere coinvolto nell'esecuzione di un semplice calcolo aritmetico, ad esempio nelle situazioni in cui è necessario mantenere a mente il riporto in un'addizione.

Infine, Vio e Varan (2016) ritengono che essa dia un senso a tutto ciò che si svolge nel corso del tempo, stabilendo una relazione tra quello che è successo prima con ciò che sta accadendo ora. Infatti, i bambini con difficoltà in questo dominio, possono perdere il filo di ciò che hanno iniziato a fare e fanno fatica a memorizzare qualcosa anche per pochi secondi; altre criticità sono evidenti nella comprensione di istruzioni orali multiple, in compiti che richiedono la decodifica di un testo scritto ed altre ancora si possono eventualmente manifestare nel calcolo a mente, specie se è inficiata la memoria di lavoro nel sottocomponente visuo-spaziale.

Un'altra importante funzione esecutiva, specie in età scolare, è la **flessibilità cognitiva**; coinvolta nelle condizioni in cui una persona deve adattarsi ad esigenze o priorità mutate, affrontare repentini ed inaspettati problemi o opportunità non programmate. Designa quindi la capacità di plasmare il proprio schema comportamentale in base alle nuove informazioni che il singolo riceve dall'ambiente o l'abilità di cambiare le strategie ampiamente consolidate messe finora in atto durante la risoluzione di un problema. Quello che altri autori, come Mateer ad esempio, chiamano pensiero generativo.

Inoltre, la flessibilità cognitiva include la creatività spaziale (vedere un oggetto da un altro punto di osservazione) e la creatività interpersonale (cogliere una cosa da una prospettiva differente).

Ha anche un'altra sfaccettatura lo *shifting* ossia spostare l'attenzione da un compito ad un altro. Possiamo dedurre che questa capacità rende l'individuo autonomo e in grado di agire in modo indipendente e intenzionale, indirizzandolo nel cambiare schemi di pensiero e di azione per fronteggiare gli imprevisti.

I familiari di soggetti in età prescolare e scolare che hanno scarsa flessibilità cognitiva riferiscono un atteggiamento di rigidità cognitiva e comportamentale e di ostinazione. Non è affatto raro che questi bambini di fronte ad un problema continuo a dare risposte errate, pur se hanno avuto prova della loro inefficacia, commettendo ripetutamente gli stessi errori, non adottando strategie alternative oppure mostrino criticità nello spostare l'attenzione da un'attività che assorbe il loro interesse e richiedono routine costanti. Se poi la difficoltà interessa principalmente la flessibilità attentiva (*set-shifting*), notiamo al contrario fatica nel concentrarsi su un solo compito nonché a prestare ascolto.

All'interno dell'ampia costellazione delle funzioni cognitive annoveriamo anche la **pianificazione**, rilevante nella vita quotidiana per la risoluzione di problemi o la presa di decisioni. Essa comprende una serie di attività cognitive che anticipano e regolano il comportamento orientato ad un obiettivo specifico. Tale abilità implica, infatti, la scelta strategica del metodo o dei passaggi più efficaci per raggiungere una o più mete.

La pianificazione è fondamentale per scomporre un'azione complessa in una serie di passaggi elementari da svolgere in una successione ordinata, coerente e logico-consequenziale. Pensiamo alle situazioni in cui il bambino deve preparare lo zaino per andare a scuola oppure quando bisogna preparare un dolce seguendo una ricetta.

La pianificazione necessita della compartecipazione sinergica e sincrona di altri processi cognitivi: l'attenzione, sia nella componente *selettiva*, per indirizzare il focus su ciò che si sta facendo in modo funzionale, sia nell'aspetto di attenzione *sostenuta*, per mantenere la concentrazione sull'attività per periodi relativamente lunghi; Poi si richiede la memoria di lavoro per ricordare gli obiettivi e gli elementi utili per la risoluzione della situazione problematica nonché per verificare e monitorare il piano di azione, ed infine la flessibilità cognitiva per poter attuare eventuali modifiche e correzioni in corso d'opera, qualora emergano delle incongruenze o gli atti compiuti finora siano fallimentari.

Queste sono le componenti afferenti al dominio esecutivo più indagate.

Tuttavia l'identikit di queste funzioni non si esaurisce nei processi cognitivi sopracitati ma contempla anche quelli che presiedono agli aspetti socio-emozionali del comportamento, chiave di volta nell'instaurare i rapporti interpersonali, tra cui consideriamo: la regolazione delle proprie emozioni, la motivazione, l'autocontrollo comportamentale.

Recentemente questa categoria di funzioni molto spesso trascurate, ha conosciuto uno stato di espansione grazie alle ricerche con cui si è approfondito il loro ruolo nell'ambito del Disturbo da Deficit di Attenzione

ed Iperattività, noto come ADHD. È stata proposta così la dicotomia tra le Funzioni Esecutive “fredde” o “cool” e le cosiddette Funzioni Esecutive “calde” o “Hot”. [127]; [128]

Le prime, rappresentano processi puramente cognitivi, implicate in attività neutre dalla componente emotiva. Si attivano con tempi di risposta più lenti quando il soggetto è alle prese con problemi astratti e decontestualizzati. Richiedono il sostegno di capacità organizzative, memoria di lavoro e metacognizione (valutazione e riflessione sull’adeguatezza tra i processi che si sta mettendo in atto e le richieste, gli scopi del compito o dell’attività che si sta eseguendo).

Il loro substrato neuroanatomico è costituito dalla porzione dorso-laterale della corteccia prefrontale come rilevano numerose osservazioni. [97]

Le seconde invece, sono correlate alla regolazione delle risposte emotive verso altri e ai meccanismi di ricompensa e gratificazione, con un’elaborazione automatica più rapida che interviene in situazioni di stress, sotto il controllo della porzione ventro-mediale dell’area prefrontale.

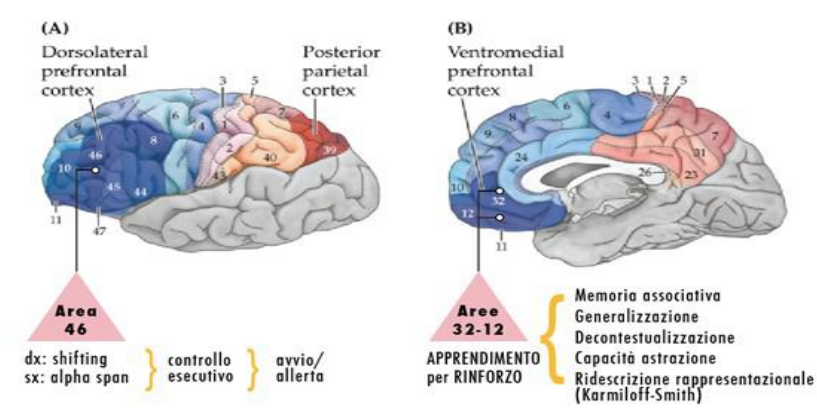


Figura 1 : Substrato anatomico delle Funzioni Esecutive “cool” e delle Funzioni Esecutive “hot”

Ad oggi, non è chiaro se questi aspetti esecutivi sono dissociabili anche in età evolutiva come in età adulta o se la differenziazione emerge con lo sviluppo [90] anche se, secondo Benso, lavorano in sinergia in un continuo e ricorsivo dialogo modulato dalla motivazione. [13]

Le connessioni cerebrali che vanno dalle aree emotive del cervello verso le zone cognitive sono molto maggiori di quelle che fanno il percorso inverso. L’incontro tra emozione e controllo cognitivo, determinante nell’autoregolazione farebbe capo ad un’area appartenente al lobo frontale: il giro del cingolo anteriore. Secondo recenti studi di neuroimmagine, quest’area si attiverebbe in compiti cognitivi che richiedono di resistere a distrattori (controllo) o a cambiare velocemente l’attività in atto (flessibilità).

In sintesi, inquadrare in modo puntuale ed esaustivo cosa siano le Funzioni Esecutive significa addentrarsi in un campo ancora avvolto da un velo di indeterminatezza, passando in rassegna una pluralità di prospettive disciplinari, con innumerevoli interrogativi ancora rimasti insoluti e senza assurgere ad una sufficiente

sistematizzazione. Tuttavia, ricostruire i tasselli di questo puzzle diventa imprescindibile perché le Funzioni Esecutive sono dirimenti nel raggiungimento degli obiettivi quotidiani ordinari e straordinari e pertanto promuoverne uno sviluppo ottimale è il fulcro di una presa in carico riabilitativa olistica della persona in crescita e del suo intero nucleo familiare.

1.1.1 Sviluppo del linguaggio e delle Funzioni Esecutive a confronto: due facce della stessa medaglia?

La trasversalità delle FE e il loro ruolo cruciale di controllo e coordinazione del sistema cognitivo, nonché di modulazione strategica di schemi e procedure comportamentali, offre in ambito clinico l'opportunità di comprendere molteplici disturbi neuropsichiatrici pervasivi dell'età evolutiva come quelli di linguaggio, di comportamento e/o di apprendimento, i quali presentano con diversi gradi di severità sintomatica, una compromissione di una o più di queste abilità intellettive.

A conferma di ciò, Elisabeth Bates nel 2004 sostiene che: "È impossibile concepire le singole capacità cognitive come se si trattasse di un coltellino svizzero, in cui ogni funzione è indipendente dalle altre". [11]

Data l'ineludibile complessità e unicità della persona a livello ontogenetico, la letteratura pone l'accento sull'oggettiva osservazione dell'interdipendenza tra lo sviluppo delle abilità linguistiche e altre dimensioni del bambino come quella senso-motoria, cognitiva, relazionale ed affettiva entro margini di fluttuazione temporale, quantitativi e qualitativi, senza sottostimare la notevole variabilità nei modi e nelle strategie che ognuno mette in atto per raggiungere livelli di competenza comunicativa e linguistica sempre più elevati.

In particolare, secondo l'approccio neuro-costruttivista, lo sviluppo linguistico necessita in modo imprescindibile di una complessa e dinamica trama fra fattori cognitivi di base come: memoria, attenzione e velocità di elaborazione delle informazioni e variabili socio-cognitive (intenzionalità comunicativa), a sua volta esito della combinazione tra componente biologica genetica, sviluppo cerebrale, corpo e ambiente fisico e culturale. [75]

In questo contesto, una prospettiva recente [122], [41] partendo dal presupposto che le FE si sviluppano già alla fine del primo anno di vita, [128]; [101] ipotizza un loro ruolo chiave nello sviluppo del linguaggio.

Approfondire lo studio del legame indissolubile tra il linguaggio e le Funzioni Esecutive potrebbe contribuire ad aprire nuovi orizzonti nell'ambito dello sviluppo tipico come in quello atipico con finalità differenti.

Nel primo caso potrebbe spiegare la grande variabilità interindividuale nel ritmo di acquisizione del linguaggio ed eventualmente iniziare a vagliare altri fattori di rischio all'origine di un eventuale ritardo. Nel secondo caso invece, fornisce un riferimento teorico e metodologico per interpretare le frequenti comorbilità in una prospettiva riabilitativa olistica, mirata alla promozione del ben-essere del soggetto in crescita. [105]

Nello sviluppo tipico è possibile rintracciare un percorso di acquisizione linguistico comune.

Infatti, nella prima fase dello sviluppo linguistico ad esempio, alcune importanti competenze di base sono la forte tendenza a orientare l'attenzione verso qualcosa di preciso nell'ambiente circostante, sia verso oggetti che stimoli sociali (voce o il volto materno) e la capacità di integrazione delle percezioni che provengono da differenti organi di senso (saper riconoscere che lo stesso oggetto ha un determinato odore e un certo sapore). Queste competenze si integrano tra loro e consentono la maturazione di alcune abilità che accompagnano e sostengono l'emergere e lo sviluppo del linguaggio come l'attenzione condivisa.

L'abilità generale di associare suoni, gesti e significati e la possibilità di attuare una forma d'imitazione molto sofisticata, utile per imparare sequenze complesse di comportamenti dal modello adulto, forniscono il substrato indispensabile alla successiva acquisizione del linguaggio.

Le variabili favorevoli sono la plasticità cerebrale caratterizzante questo periodo evolutivo, la qualità dell'input e delle esperienze vissute dal bambino. [11]

Il funzionamento poi delle abilità percettive e la capacità di elaborazione degli stimoli acustici giocano un ruolo fondamentale nella progressiva costruzione di un inventario di suoni ovvero i fonemi tipici della lingua madre, determinante ai fini della comprensione linguistica e delle prime produzioni verbali articolatorie.

Quando viene al mondo, le prime sfide che il neonato cullato tra le braccia dei familiari deve affrontare nei precoci contatti con il codice linguistico sono:

- saper distinguere i suoni verbali da quelli non verbali¹
- elaborare, immagazzinare e discriminare i suoni ricorrenti nella propria lingua
- utilizzare le caratteristiche acustiche presenti nel parlato (ritmo, intonazione, accento) per identificare i confini tra le varie parole negli enunciati che sente²

Compiti assai impegnativi che implicano un'attenzione notevole, al fine di individuare e riconoscere sequenze di suoni differenti, tutte le loro molteplici e diversificate combinazioni. A 3 mesi il bambino impara ad ascoltare ad esempio quando una persona gli parla, voltando gli occhi o il capo per guardarla. La voce altrui costituisce uno stimolo per le sue vocalizzazioni e s'innescano "giochi" condivisi tra adulto e bambino basati sul suono.

Affinare progressivamente tali capacità discriminative per foni vocalici e consonantici dapprima isolati e successivamente strutturati in sillabe, richiede inoltre, il supporto di un buon livello di memoria, di attenzione selettiva e controllo inibitorio degli stimoli distraenti oltre all'integrità delle abilità senso-percettive. Evidenze scientifiche dimostrano che questi processi compaiono già a 4 mesi [67]; [33].

¹ È noto che le reti neurali implicate nella discriminazione ed elaborazione fonologica e prosodica siano attive già nell'epoca prenatale e neonatale (Perani, 2011)

² Questi aspetti inerenti alla prosodia vengono detti anche elementi soprasegmentali poiché sono indizi che aiutano il bambino a segmentare il flusso del parlato in unità linguisticamente significative (sillabe, parole, sintagmi)

Si è osservato che a 7 mesi di vita migliora la capacità di percepire i fonemi della propria lingua e a 9 mesi questa abilità si estende anche a target linguistici di maggiore lunghezza e complessità come le parole, tale che i bambini riescono a trattenere per due settimane i vocaboli che sentono più frequentemente. [74]

Sempre nella fascia di età tra i 7 e i 12 mesi di vita emergono anche i precursori della memoria di lavoro e del controllo inibitorio. Tra quelle di base denominate “protofunzioni esecutive” si possono citare: la capacità di avvio di un’azione, l’attitudine di concentrare l’attenzione durante l’allerta e quella di sostenere l’attenzione durante l’attesa di un evento. [7]

Intorno al primo anno, l’individuo riesce a orientare, indagare ed esplorare il mondo circostante. Tutto ciò sembra dipendere, verso i 6 mesi, dallo sviluppo della corteccia parietale posteriore e dei campi oculari frontali, aree note per l’orientamento volontario dell’attenzione [39].

Storicamente, gli esperimenti di Diamond (1985) sulla permanenza oggettiva avevano dimostrato la precoce influenza della memoria di lavoro, evidenziandone se pur in attività non verbali, la sua funzionalità cruciale riconosciuta anche oggi: il mantenimento attivo dell’informazione relativa allo scopo e alla posizione dell’oggetto desiderato.[51]

Parallelamente, sempre intorno ai 6 mesi, compaiono i primi episodi di lallazione canonica (emissione di suoni sottoforma di sillabe con configurazione vocale-consonante, ripetute in serie come “ma ma ma” o “ba ba ba”) a cui successivamente si affianca la produzione di una serie di sillabe diversificate (lallazione variata) fondamentali per la coordinazione dei movimenti articolatori³ attraverso il controllo dei muscoli fonatori.

A differenza dei suoni vegetativi (sbadigli, ruttini), del pianto e delle vocalizzazioni dell’epoca precedente, mostrano una preliminare organizzazione fonetica ovvero contengono i suoni padroneggiati dal bambino che comporranno le prime parole prodotte ed emergono anche gli aspetti prosodici intonazionali specifici della propria lingua materna. Sebbene il repertorio dei suoni del babbling sia limitato, esso ha proprietà universali, poiché i fonemi prodotti e le loro combinazioni sono tra quelli più presenti nelle diverse lingue.

Nello stesso periodo vengono documentate importanti trasformazioni del sistema nervoso, ad esempio: il processo di mielinizzazione, l’intensificazione della sinaptogenesi, l’incremento dell’attività metabolica delle aree frontali e la maturazione del sistema uditivo. [76]

In aggiunta, tra i 9 e i 13 mesi, risultano alla base della strutturazione di un proprio vocabolario mentale le già citate abilità percettive e le capacità di elaborazione degli stimoli acustici in sinergia con l’uso prima dei gesti deittici o performativi come dare, mostrare e ricevere e poi di quelli referenziali (dire “no” con il cenno

3 Il babbling o lallazione viene utilizzato i giochi di imitazione nelle prime interazioni con il caregiver. È caratterizzato dall’alternanza ritmica e regolare dell’apertura e chiusura della mandibola, derivante dall’attività muscolare legata alla nutrizione che promuove l’acquisizione di schemi motori e articolatori. Ascoltare i suoni che egli stesso produce e imitare quelli a cui è esposto permette la sintonizzazione dell’attività fono-articulatoria alla lingua materna. Questo meccanismo ha un valore motivazionale per il bambino che sembra emettere i suoni per il piacere stesso di poterli riascoltare, ma allo stesso tempo, si esercita riproducendo i modelli intonazionali degli adulti e i particolari suoni della lingua parlata intorno a lui.

del capo, “ciao” aprendo e chiudendo la mano, ballare; dormire). Questi ultimi derivano direttamente da e si riferiscono ad azioni che il bambino compie con il proprio corpo oppure da azioni che il bambino compie abitualmente con determinati oggetti (telefonare, guidare). Tali sono i pre-requisiti dell’apprendimento lessicale⁴. I primi gesti sostengono le interazioni adulto-bambino, accompagnando frequentemente le prime vocalizzazioni; attraverso di essi il bambino manifesta la volontà di ottenere dall’adulto un oggetto o un comportamento, oppure l’intenzione di condividere tramite un oggetto l’attenzione dell’adulto. In particolare, il gesto di indicare che compare più tardi rispetto agli altri e non si basa sul contatto fisico con l’oggetto o sulla sua manipolazione, svolge un ruolo propulsivo per lo sviluppo del linguaggio fino all’emergenza delle prime parole a 12-13 mesi.

È importante anche sottolineare, come le emergenti Funzioni Esecutive possono costituire una risorsa per l’acquisizione del linguaggio in questo stadio evolutivo.

Molti studi, che hanno esplorato lo sviluppo del vocabolario in soggetti tra 1 e 3 anni di età in assenza di disturbi di natura verbale e non verbale, hanno rilevato i rapporti di continuità tra le varie componenti del linguaggio (fonologia, lessico, morfologia, morfosintassi, pragmatica) ma anche la ricorsiva interazione tra il linguaggio e i processi cognitivi.

I risultati di queste ricerche longitudinali su ampi campioni hanno documentato come una buona memoria di lavoro aiuti ad acquisire, consolidare e rievocare con più facilità oggetti ed eventi e a collegarli con la corrispondente rappresentazione linguistica ossia con l’etichetta lessicale, mentre l’attenzione permette che questo processo sia più veloce ed efficiente.

A sostegno di ciò altri studi hanno rilevato che migliori abilità di attenzione selettiva, sostenuta e un più efficace controllo comportamentale predispongono ad una maggiore partecipazione a momenti di attenzione condivisa con gli adulti; una maggiore abilità nel seguire con lo sguardo il referente o l’oggetto della comunicazione verbale, consente così di isolare l’input verbale nella stringa del parlato e cogliere le differenze rispetto ad altre parole, simili per i fonemi che li compongono o per significato. [106].

È esperienza comune che un bambino già prima di saper parlare, sia in grado di capire buona parte di quello che gli adulti dicono. La comprensione delle parole implica soprattutto un processo di riconoscimento. Progressivamente il bambino deve delineare una mappatura suono-significato, al fine di collegare una parola all’oggetto che rappresenta detto referente semantico; questo processo richiede simultaneamente di memorizzare bene le configurazioni sonore dei vocaboli intercettati, i pattern articolatori corretti per la loro esecuzione e di categorizzare la realtà in concetti /rappresentazioni lessicali dettagliate. Non a caso si è visto che la capacità di generare concetti si svilupperà a 3 anni e migliora nelle età successive, così come spostare l’attenzione da un compito ad un altro.

Bisogna poi considerare che è possibile rilevare una significativa correlazione tra la memoria di lavoro nella componente fonologica e una importante tappa dell’acquisizione linguistica, la nota esplosione del

⁴ Comprensione e gesti sono predittivi del vocabolario a 24 mesi. (Bavin et al., 2008)

vocabolario tra i 18 e i 21 mesi circa. Con questo termine si fa riferimento ad una notevole e sbalorditiva crescita del lessico attivo del bambino, che può raggiungere anche la soglia dei 300 termini utilizzati e fra le 300 e le 600 parole conosciute tra i 24 e i 36 mesi, preludio per le prime combinazioni, ossia brevi enunciati frasali costituiti inizialmente da due unità lessicali e successivamente da strutture di ampiezza maggiore.

Secondo Adams [1] e Gathercole [62] il dominio verbale della working memory inciderebbe positivamente sul numero di parole prodotte, sulla costruzione sintattica e quindi sulla lunghezza Media dell'Enunciato (LME) nell'eloquio spontaneo. È stato osservato da Garon, Bryson e Smith [61], che tra i 2 e i 6 anni, l'aumento dell'efficienza della memoria di lavoro vada di pari passo ai rapidi cambiamenti nel costruito dell'inibizione. Queste due Funzioni Esecutive risultano interdipendenti in età prescolare. [94]; [95]. Il controllo inibitorio influenza l'acquisizione del vocabolario (accesso lessicale), inibendo o facilitando il recupero dei termini corretti; risulta fondamentale per rafforzare o indebolire i legami tra le parole e gli oggetti del mondo.

A fronte della scarsità degli studi di indubbia validità metodologica dedicati alla fascia di età tra i 3 e i 5 anni, un filone di ricerche italiane condotte da DeVescovi e Marano nel 2014, hanno mostrato che il controllo inibitorio e la flessibilità cognitiva sono associati a misure della competenza lessicale, morfologica e sintattica [47]. Quest'ultima misurata mediante omissione dei funtori e LME. Le autrici hanno inoltre riscontrato differenze rispettivamente a 24 e 30 mesi, nei limiti dei campioni di riferimento per ciascuna età considerata. Nel primo gruppo di bambini solo la competenza sintattica e non quella lessicale denota correlazioni significative con le variabili cognitive a dispetto del secondo gruppo considerato. Per spiegare tale fenomeno è stata addotta la seguente ipotesi: a due anni l'investimento di gran parte delle risorse di elaborazione cognitiva è impiegato nell'emergenza del linguaggio mentre sei mesi dopo con "l'esplosione del vocabolario", lo sviluppo cognitivo concorre a sostenere l'acquisizione della morfosintassi sul piano espressivo e ricettivo, poiché essa necessita di una più ampia dotazione intellettuale in termini quantitativi e qualitativi.

In linea con questi studi anche le ricerche di Viterbori, Gandolfi & Usai,[123] e Cozzani, Usai, Zanobini [41] hanno messo in luce che il controllo inibitorio in particolare avrebbe un ruolo cruciale nelle misure dell'accuratezza fonologica con ricadute sull'intelligibilità dell'eloquio spontaneo.

L'inibizione degli stimoli interferenti infatti, aiuterebbe ad ignorare le variazioni acustiche di quei fonemi uditi non appartenenti alla lingua materna, così da contribuire alla rilevazione del segnale acustico(decodifica) e ad affinare gradualmente le capacità percettive discriminative.

Sul versante espressivo l'inibizione sarebbe implicata nella selezione dei fonemi appropriati, nell'ordinarli in una giusta sequenza per produrre strutture sillabiche di maggiore lunghezza e complessità. A favore di questa supposizione ci sarebbe una correlazione inversa negativa tra abilità di controllo inibitorio e numero di processi di semplificazione a carico di parole multisillabiche.

Studi di Crosbie, Holm & Dodd[42], Dodd & MacIntosh confermano che i bambini con disordine fonologico grave, connotato da processi idiosincratici con un eloquio spontaneo marcatamente caratterizzato da

aggiunte, omissioni, trasposizioni di fonemi, spesso possono avere un deficit di controllo attentivo e/o di flessibilità attentiva (shift- attenzionale) legata ad una ridotta capacità di astrazione e generalizzazione della regole implicite.

Altra abilità fondamentale è la flessibilità cognitiva. Questa faciliterebbe sul piano fonologico l'uso di strategie di controllo utili per costruire l'inventario fonetico e consentire poi la loro generalizzazione nei vari livelli linguistici da quello lessicale per formare categorie di vocaboli noti, a quello morfologico per individuare e astrarre le regole grammaticali di flessione, genere e numero, non da ultimo per integrare le informazioni semantiche tra i vari vocaboli presenti nell'enunciato. E' interessante anche rilevare come la flessibilità cognitiva sia un predittore significativo per la morfosintassi ricettiva (comprensione linguistica) sia nei bambini con, che in quelli senza disturbo di linguaggio [.118]; [123]

Tali risultati, seppur preliminari e ottenuti su un campione numericamente ridotto, suggeriscono nuovi spunti di riflessione per approfondire il confronto con i dati normativi tra prestazioni in compiti che valutano le capacità esecutive e prove che indagano le competenze linguistiche.

Altri autori evidenziano il coinvolgimento della memoria di lavoro verbale dell'inibizione e della pianificazione.

La comprensione e l'uso adeguato delle regole grammaticali impegna il bambino in tutta la fase di vita prescolare, mentre l'espansione del lessico continua per tutta l'età prescolare fino all'adolescenza.

In aggiunta, la flessibilità cognitiva è correlata ai pre-requisiti della letto-scrittura: l'abilità nel fare e riconoscere le rime, la consapevolezza fonologica ossia dei singoli suoni nelle parole pronunciate e conoscenza delle lettere.[22]

Lo sviluppo del linguaggio e lo sviluppo cognitivo sono l'uno linfa dell'altra. Se infatti rovesciassimo la posizione: quale sarebbe il contributo della funzione linguistica alla promozione delle FE?

A tal proposito, tra i molteplici modelli teorici classici disponibili in letteratura, spicca fra tutti un ricco filone di studi psico-pedagogici legati alla scuola storico-culturale sovietica, le cui radici risalgono già agli inizi del Novecento. Il suo principale esponente e portavoce Vygotskij, conferisce al linguaggio il ruolo di indispensabile promotore dello sviluppo cognitivo.

Nella sua celeberrima opera "Pensiero e linguaggio", edita nel 1935, egli presuppone che a partire dai tre anni di vita, il linguaggio funga da fattore regolativo del comportamento e questo aspetto faciliterebbe l'adattamento del bambino alle richieste ambientali in vista dei suoi bisogni, desideri ed intenzioni [83].

E 'noto a tutti che sin dalle prime fasi di sviluppo il linguaggio abbia una duplice veste: strumento di comunicazione interpersonale e supporto alla regolazione delle attività infantili.

Nel contesto di vita quotidiano assistiamo ad una graduale evoluzione di questo processo: inizialmente l'espressione linguistica è esterna, poiché il fare è mediato dalle produzioni verbali dell'adulto, poi gradualmente verso i tre anni scopriamo il bambino intento a commentare ad alta voce azioni intraprese

durante il gioco (discorso auto-diretto) attraverso auto-istruzioni verbali utili per fini organizzativi ed infine, una volta rielaborati ed interiorizzati diversi standard di comportamento familiari, routinari e non, il linguaggio interno in età scolare evolve in una tacita guida sia per pensieri che per azioni non più rivolte esclusivamente verso se stessi ma al mondo che lo circonda.

In sintesi, in origine lo sviluppo del linguaggio viene modulato dai rapporti sociali poi da una parte conserva l'interazione con le altre persone, dall'altra perde il carattere di mero commento all'azione "hic et nunc" per diventare guida del pensiero e del comportamento.

I bambini imparano quindi a riflettere su sé stessi, ad auto-interrogarsi e a seguire regole ed istruzioni, successivamente apprendono come regolare l'attenzione e le emozioni o porsi degli scopi da raggiungere, affinché controllino per periodi sempre più lunghi i propri comportamenti. Assistiamo ad un'ulteriore svolta nel percorso di crescita: la capacità di pianificazione di azioni volontarie future e potenziali.

Possiamo quindi affermare che conoscere l'organizzazione dei processi esecutivi e i cambiamenti che avvengono nel corso dello sviluppo, alla luce del continuo dialogo con la funzione linguistica, aiuti i terapisti della riabilitazione ad una scelta accurata e coscienziosa sia degli strumenti per la valutazione sia di quelli per l'intervento basata sulle evidenze scientifiche.

1.1.2 Perché è importante studiare le Funzioni Esecutive in età pre-scolare?

Abbiamo fin qui posto in rilievo come le Funzioni Esecutive siano dei processi necessari a programmare, a mettere in atto e portare a termine con successo un comportamento finalizzato a uno scopo.[127]

Esse sono di particolare importanza nelle situazioni nuove o poco familiari in cui la persona si trova ad affrontare problemi per i quali non ha già memorizzato una strategia di risposta da eseguire in modo automatico; rendono un individuo capace di elaborare ed eseguire un comportamento intenzionale in risposta [78]a condizioni ambientali nuove ed impegnative. [102]; [125]

In generale sono processi cognitivi alla base del problem solving [102]; [127]; [30], in antitesi con qualsiasi procedura per prove ed errori.

Sono necessarie:

- ❖ ad avviare l'azione;
- ❖ a sostenere nel tempo l'attenzione;
- ❖ a controllare i pensieri, le azioni e l'emotività (autoregolazione e inhibition);
- ❖ a prefigurarsi un obiettivo, formulare un piano di azione, confrontarlo con le probabilità di riuscita, ordinare in sequenza gerarchica le azioni da eseguire;
- ❖ a portare a termine il piano con le dovute correzioni, escogitando le soluzioni efficaci, individuando opportunità alternative per fini nuovi;

- ❖ ad allocare e distribuire le risorse cognitive in modo strategico così da svolgere più compiti simultaneamente in tempi prestabiliti;
- ❖ a riflettere sulle proprie azioni;
- ❖ a prevenire o ad interrompere le risposte non appropriate;
- ❖ a sviluppare l'autocontrollo intenzionale conciliando le esigenze del soggetto e gli obiettivi prefissati con le istanze sociali.

Tutto ciò è il fondamento ulteriore di alcune delle facoltà umane superiori, come possono essere la gestione della frustrazione su di un compito in vista di uno scopo superiore futuro; il senso dell'umor; la capacità di provare empatia (sapersi collocare nei "panni dell'altro"). La comprensione altrui richiede infatti una certa elasticità nell'andare incontro ai desideri del prossimo.

Ma quali sono i fattori che influenzano lo sviluppo di queste capacità cognitive di ordine superiore?

Le FE compaiono a partire dalla prima infanzia e il loro sviluppo si snoda attraverso un percorso che prosegue in adolescenza fino all'età adulta, parallelamente all'aumento di volume della sostanza bianca nelle regioni pre-frontali, gangli della base e cervelletto, rispettivamente substrati corticali e sottocorticali di queste abilità.

Tale fondamentale processo detto di mielinizzazione si protrae fino alla terza decade di vita così come evidenze scientifiche dimostrano sia attraverso strumenti di neuroimmagine che mediante test neuropsicologici standardizzati.

La corteccia strato esterno del cervello deputato alle funzioni cerebrali più elevate, è composta da neuroni avvolti da una guaina formata da sostanze lipidiche, alla base dell'efficienza della comunicazione tra neuroni. La mielina infatti funziona in modo simile all'isolamento di un cavo elettrico, protegge dall'interferenze e consente una trasmissione sinaptica rapida dei segnali elettrici. Inoltre, si verifica un altro fattore neurobiologico, la sovrapproduzione delle sinapsi che raggiunge il suo apice tra i 4 e i 5 anni per cui molte connessioni vengono mantenute, altre inattive vengono rimosse tramite un processo detto "potatura sinaptica" determinato dall'esperienza.

Entro i 5 anni di vita assistiamo ad altri importanti cambiamenti neurobiologici: il peso del cervello si triplica [21] per aumento del numero e delle dimensioni dei dendriti, nello stesso tempo crescono anche gli assoni.

Alcuni autori suggeriscono che proprio il prolungato sviluppo postnatale costituisce una finestra privilegiata attraverso cui l'ambiente può avere un impatto maggiore sullo sviluppo delle funzioni legate ai sistemi corticali [58].

Tra i fattori più incisivi consideriamo lo status socioeconomico, il quale agisce indirettamente sulla qualità dell'ambiente fisico e psicofisico in cui un bambino vive.

Si evidenziano effetti negativi dello stress genitoriale sul funzionamento della corteccia prefrontale, nelle aree implicate nella memoria, controllo cognitivo e processi socio-emotivi.

In situazioni di svantaggio legate alla perdita di lavoro da parte dei genitori e ai conseguenti problemi economici, viene inficiata la continuità delle cure parentali. Al contrario, effetti positivi sono associati ad uno stile di accudimento non direttivo ma empatico, a scambi affettivi positivi, alla reciprocità nelle interazioni, al calore e sensibilità materna. Molto spesso un legame di attaccamento sicuro favorisce una maturazione ottimale delle FE. Alcune ricerche hanno mostrato che i genitori che sollecitano le capacità di problem-solving, valorizzano l'autonomia del bambino, sostengono il suo comportamento, facilitano l'autoregolazione e l'abilità di adattarsi alle richieste dell'ambiente. Un più efficace e precoce meccanismo di autocontrollo e di inibizione comportamentale predice a sua volta significativi obiettivi a lungo termine quali: il livello di salute mentale e fisica, il benessere socio economico e la qualità di vita in età adulta [96].

Occorre poi riconoscere un terzo fattore la varietà delle opportunità di apprendimento.

La fascia di età prescolare è cruciale per l'evoluzione delle Funzioni Esecutive basilari e complesse. Degni di nota sono i miglioramenti significativi registrati nelle prestazioni in compiti che misurano la memoria di lavoro e l'inibizione. In special modo si rileva prevalentemente un aumento:

- ✚ della capacità inibitoria e del controllo attentivo [27], [56];
- ✚ della generazione di concetti e di strategie, della flessibilità cognitiva [49], [73], [128];
- ✚ della memoria di lavoro, quindi, il primo emergere di alcuni comportamenti pianificatori finalizzati ad obiettivi [27].

La rapida crescita delle FE tra i 3 e i 5 anni consente ai bambini di organizzare il proprio pensiero con ridotta impulsività verso i segnali contestuali e di attuare un comportamento maggiormente improntato al rispetto delle regole [61].

Tuttavia, è noto in letteratura che le FE raggiungono il loro picco di maturazione in adolescenza e nella finestra temporale sopracitata non c'è ancora un uso versatile, efficace e consapevole delle strategie cognitive flessibili, adatte ad uno specifico contesto.

In ogni caso i risultati sul potenziamento delle FE sono promettenti. Esse si sono rivelate predittive verso molti traguardi:

- ✚ Rendimento scolastico [17] molto più del valore del Q. I [22]
- ✚ Abilità di lettura [61]; [46]; [34]
- ✚ Memoria di lavoro verbale è correlata con la comprensione del linguaggio orale e scritto quella visuo-spaziale nella risoluzione di calcoli e problemi aritmetici in generale [113]
- ✚ Ragionamento verbale e non verbale [32]
- ✚ Regolazione del comportamento [69], [70], [71]

Comprendiamo quindi che a causa di emergenti problematiche nel controllo, nella flessibilità, nella capacità di rielaborazione, nella memoria di lavoro, è difficile stare attenti e/o comprendere i testi scritti, risolvere problemi complessi, astrarre significati simbolici.

In genere una compromissione o un'alterazione delle FE comporta:

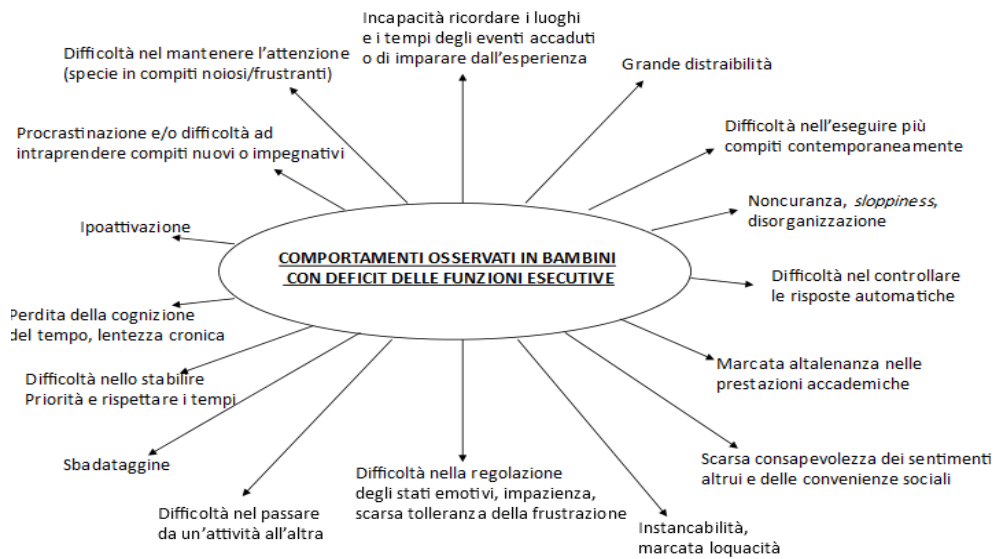


Immagine 1: Comportamenti osservati in bambini con deficit delle Funzioni Esecutive

CAPITOLO 2 - LE FUNZIONI ESECUTIVE NEL DISTURBO PRIMARIO E SECONDARIO DEL LINGUAGGIO IN ETÀ EVOLUTIVA

“L’unica certezza è che il problema dei bambini con Disturbo Specifico di linguaggio non è specifico del linguaggio”

Kaplan

2.1 Disturbo specifico o primario di linguaggio?

Per alcuni bambini il percorso di acquisizione delle competenze linguistiche e comunicative può essere disarmonico e avere traiettorie che seguono direzioni atipiche.

Spesso le difficoltà linguistiche sono solo la punta dell’iceberg di una problematica molto più profonda.

Questi bambini parlano poco o in modo inintelligibile, mostrano difficoltà a farsi a capire e a comprendere il linguaggio parlato, fino a sentirsi a disagio con i pari e a chiudersi in sé stessi, limitando la partecipazione agli scambi relazionali. Talvolta la difficoltà è transitoria, in altre situazioni è persistente, tanto da destare preoccupazione da parte dei familiari, pediatri e educatori.

Le richieste di consulenza in età prescolare nei Servizi di Neuropsichiatria infantile sono numerose. Malgrado le ricerche epidemiologiche dedicate a questa fascia di età siano in numero limitato, elevata è l’incidenza del Disturbo di Linguaggio (DL), stimabile in un range dal 3,5% al 14 %, a conferma del fatto che risulta essere il disordine più frequente nel periodo evolutivo. [103]

Nel panorama sperimentale e clinico italiano, l’etichetta diagnostica più utilizzata è Disturbo Specifico di Linguaggio indicato con l’acronimo (DSL) che traduce l’espressione Specific Language Impairment (SLI), introdotta negli anni 80’ del secolo scorso, a seguito di un ricco corpus di ricerche scientifiche condotte in tale ambito. Nella Consensus Conference tenutasi lo scorso novembre è stata proposta da alcuni autori la definizione Disturbo Primario di Linguaggio (DPL) o più semplicemente Disturbo di Linguaggio (DL). Con questo termine si fa riferimento ad una condizione “cronica” di ritardo oppure ad un’atipia nell’acquisizione linguistica.

Al suo interno il principale Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi mentali, il DSM, giunto attualmente alla quinta edizione, include una pluralità di quadri clinici variegati in cui risulta inficiata prevalentemente la sfera linguistica in assenza di disturbi cognitivi, senso-motori, affettivi e di importanti carenze socio-ambientali. Esso infatti non è attribuibile a deficit uditivi e/o visivi, cognitivi, motori, emotivo-affettivi né è causato da traumi cranici acquisiti, sindromi genetiche, autismo, disabilità intellettive o carenze socio-ambientali. [4]

A dispetto però di quella che ancora oggi è la classificazione nosologica di riferimento, la specificità di un disordine “puro”, circoscritto nell’area linguistica, rappresenta nella realtà clinica l’eccezione piuttosto che la comune regola.

Recentemente l’idea della selettività del disturbo è stata fortemente messa in discussione [116] per due ragioni principali.

In primo luogo, parlare di Disturbo Specifico di Linguaggio lascia supporre una dissociazione tra sviluppo linguistico e funzionamento cognitivo che in ambito sperimentale e clinico non ha alcuna dimostrazione incontrovertibile.

In secondo luogo, implica un disordine isolato in antitesi con i quadri clinici tipici nei servizi riabilitativi, dove i sintomi nella popolazione target appaiono spesso sfumati e di difficile inquadramento e perciò questa etichetta, non renderebbe giustizia alla complessità dei profili di sviluppo dei bambini osservati, nonostante abbia ancora tanta cassa di risonanza in letteratura.

Si documenta piuttosto una condizione clinica non omogenea connotata da una espressione fenotipica e comportamentale variabile in relazione al tipo di compromissione e grado di severità delle singole componenti linguistiche interessate dal deficit.

Si è visto che le difficoltà possono in rari casi limitarsi alla produzione di suoni, parole e frasi (segmenti linguistici di crescente lunghezza e complessità) mentre nella maggior parte delle situazioni estendersi ad altri aspetti legati alla comprensione. Inoltre, è importante evidenziare che le problematiche sul piano espressivo e/o ricettivo coinvolgono diversi livelli di elaborazione del linguaggio da quelli formali (fonetico-fonologico, morfologico e sintattico) a quelli di contenuto (semantica e lessico) fino alla pragmatica, sconfinando nelle altre aree extra-verbali. [12], [88]

Numerosi studi in letteratura hanno sottolineato la compresenza di altre disfunzioni, come una caduta sulle abilità motorie e prassiche [14], [122] in particolare di quelle complesse ad esempio la coordinazione [20] oppure difficoltà nelle abilità di imitazione ed elaborazione simultanea dell’informazione. ([88], [89]).

Roello e D’Odorico (2005) ipotizzano che all’origine delle difficoltà di apprendimento lessicale ci sia un deficit delle FE.[43] Dalle loro analisi si osserva che i bambini di età prescolare con disturbo di linguaggio, sebbene presentino un repertorio lessicale ristretto e atipico, usano strategie di apprendimento lessicale adeguate. L’ipotesi è quella di un: “inappropriato uso di strategie di acquisizione lessicale imputabile a malfunzionamenti di processi cognitivi che si collocano ad un livello superiore e che si possono manifestare non solo nell’elaborazione del segnale linguistico, ma anche nel processamento generale di tutti i tipi di informazione che il bambino si trova a dover elaborare”. Questa problematica interferisce con la capacità di discriminazione e di apprendimento di regole e riguarda sia il problem solving di natura non verbale che quello a carattere linguistico.

Entro questa prospettiva teorica collochiamo le ricerche di Leonard, il quale suggerisce che alla base delle difficoltà linguistiche vi sia un inefficace processo di elaborazione delle informazioni, più lento nei bambini

con DL e con effetto a cascata su tutti i domini verbali e non verbali, influenzando in particolar modo la capacità finale della memoria di lavoro [79].

Altri autori [116] hanno ipotizzato che alla base del DSL vi sia un coinvolgimento di tutte le strutture che sono implicate nell'apprendimento di informazioni di tipo procedurale.

La memoria procedurale è deputata all'elaborazione, immagazzinamento ed uso di conoscenze di natura percettivo-motoria implicate nell'esecuzione di sequenze o schemi, come ad esempio (andare in bicicletta, giocare ai videogiochi, suonare uno strumento musicale). In genere l'apprendimento di queste attività è lento, diventa più rapido solo con una costante ripetizione e pratica, così da entrare a far parte del repertorio di schemi automatici. In aggiunta, bisogna sottolineare il ruolo della memoria procedurale nell'acquisizione e uso di regole inerenti la morfologia (forma delle parole) e di combinazione tra esse (sintassi).

Proseguendo in questa breve rassegna, un'altra abilità dominio-generale di supporto allo sviluppo linguistico interessata da fragilità è l'attenzione.

I bambini con DL mostrano deficit di attenzione sostenuta [112] negli aspetti visuo-spaziali [54],[59] [89],[88]

È ormai noto il ruolo chiave dell'attenzione nell'indirizzare le risorse cognitive, in particolar modo della componente selettiva nell'identificare sillabe, parole e frasi quando si ascolta un discorso. Tale debolezza del sistema attentivo sarebbe rappresentata da un inefficace meccanismo di selezione e distribuzione del focus, che avrebbe ricadute negative sul processamento dello stimolo linguistico in entrata con conseguente perdita di informazioni soprattutto se il soggetto deve elaborare sequenze sonore rapide. [72]

Ma Quali sono le Funzioni esecutive maggiormente compromesse?

2.1.1 Profilo cognitivo dei soggetti con disturbo primario di linguaggio

Una revisione di studi ad opera di Vugs e colleghi (2014) ha posto l'accento su limitate capacità di inibizione di stimoli interferenti [124], in linea con i risultati delle ricerche condotte da Im-Bolter nel 2006, oltre a difficoltà di pianificazione e deficit di memoria di lavoro soprattutto di quella fonologica [75], [82], [100], valutata attraverso la ripetizione di non parole/cifre e rievocazione di frasi.

Questo è il più diffuso strumento psicometrico disponibile in letteratura per la misurazione di questa abilità; ritenuto anche il più affidabile e pertanto impiegato come uno dei principali indici diagnostici. Nello specifico, il compito di ripetizione di non parole consiste nell'ascoltare l'esaminatore pronunciare una parola che non esiste ma plausibile dal punto di vista della sequenza dei suoni che la compongono. Somministrando tale prova è emerso che rispetto agli individui di pari età con sviluppo tipico, i soggetti con DL ottengono performance inferiori quando il target linguistico aumenta per lunghezza sillabica, in relazione alla gravità del disturbo. Tale problematica è stata poi osservata nella popolazione di bambini di lingua inglese, svedese e italiana. [54] In altri casi di documentano profili di prestazione simili a quelli dei bambini con sviluppo tipico ma di età inferiore.

Le difficoltà interessano anche la fascia di età prescolare. Secondo quanto rilevato nella valutazione indiretta attraverso la compilazione del questionario BRIEF-P [64] da parte di insegnanti e genitori di bambini con DL, si ottengono punteggi significativamente inferiori nella scala che valuta l'abilità di tenere a mente delle informazioni in vista di un obiettivo e in quella di pianificazione ed organizzazione.

Per quanto riguarda la componente non verbale della working memory, i dati, che illustrano a scopo esemplificativo le risorse del magazzino visuo-spaziale, sono contrastanti. Alcuni autori [62] depongono in favore dell'integrità di questo deposito della memoria a breve termine, altri sostengono che vi siano rilevanti [124].

Anche la flessibilità cognitiva può costituire un punto di debolezza nei bambini affetti da Disturbo di Linguaggio. In uno studio effettuato da Roello e colleghi nel 2015, emerge dal confronto con soggetti di pari età con sviluppo tipico, una caduta di performance nelle abilità di problem-solving e flessibilità cognitiva in età prescolare,[43] confermata in questionari indaganti il comportamento come il BRIEF-P o in compiti specifici. [122]

In quest'ultimo caso, il deficit veniva messo in luce anche variando il tipo di prova proposta, ad esempio utilizzando l'ordinamento di carte secondo l'unico criterio della dimensione vs ordinamento di due carte con configurazione simile o ordinamento di due carte con figure diverse.

Non bisogna poi sottostimare gli aspetti emotivi-affettivi che si interfacciano con le FE "puramente" cognitive.

Da uno studio italiano di Stievano e collaboratori (2008) si osservano in bambini con DL, nella fascia di età tra i 5 e i 6 anni, criticità importanti nella capacità di inibizione comportamentale oltre che nella pianificazione. [114] Si pensa che essa sia dovuta ad una difficoltà nel tenere traccia delle istruzioni.

Come asseriscono Bishop e Norbury nel 2005, tale problematica deriva da difficoltà nell'uso del linguaggio in veste di strumento di regolazione interna del pensiero. Di conseguenza, viene meno la formazione di una rappresentazione mentale che guidi il comportamento nella risoluzione di compiti complessi e di problemi mediante l'inibizione di stimoli interferenti e la pianificazione di regole. Ciò comporterebbe maggiore esposizione al rischio di disturbi comportamentali a causa di uno scarso adattamento all'ambiente. [20]

Rispetto ai compagni con sviluppo tipico, i bambini con DL vengono descritti nei questionari della valutazione delle FE nel seguente modo:

- ✚ frequenti difficoltà ad inibire comportamenti inappropriati, interrompendo solitamente le attività del gruppo
- ✚ facilmente preda del pianto o di atti di rabbia apparentemente ingiustificati;
- ✚ faticano a spostare l'attenzione da un focus all'altro;
- ✚ perseveranti nel reiterare la medesima strategia anche se si è rivelata inutile per affrontare e risolvere un problema;

- ✚ non di rado possono perdere il filo di quello che stanno facendo o dimenticano le regole o le richieste del compito da svolgere;
- ✚ disorganizzati nel materiale e non sempre in grado di pianificare adeguatamente il lavoro in contesti formativi.

Recentemente, secondo molteplici studi, i bambini che soffrono di Disturbo di Linguaggio sono soliti andare incontro ad insuccesso scolastico, fragilità emozionale, disagio sociale e difficoltà negli apprendimenti scolastici.

Ampliamente documentata è l'elevata comorbidità con altri disordini del neurosviluppo come la dislessia e il deficit di Attenzione ed Iperattività (ADHD), disturbo dello spettro autistico. [20]A dispetto della popolazione di individui in età evolutiva con sviluppo linguistico nella norma, studi longitudinali riscontrano la presenza del Disturbo Specifico di Apprendimento (DSA) cinque volte maggiore e con sequele negative in età adulta in una percentuale stimabile tra il 40-50%. [84], [85] Si è visto poi che i bambini con disordine fonologico accuserebbero maggiore svantaggio nei primi due anni di Scuola Primaria quando l'alfabetizzazione si basa prevalentemente sulla mappatura del sistema fonetico.

Alla luce di queste osservazioni, è impossibile sottovalutare l'impatto negativo di tali criticità sul successo nell'acquisizione di competenze comunicative/relazionali e negli apprendimenti formali. Resta irrisolta invece la questione sulla direzionalità causale: il disturbo di linguaggio provoca una compromissione delle FE o viceversa? È nota l'interdipendenza tra le FE negli adulti e nei bambini in assenza di rilevanti problematiche del neurosviluppo ma non è chiaro se la stessa relazione sussiste nei bambini con DL.

È lecito, in ogni caso, domandarsi quali capacità linguistiche ed FE siano maggiormente correlate e quali compromissioni in ciascun ambito abbiano ricadute significative per l'apprendimento della lettoscrittura nonché in quale modo inficia la validità ecologica nella risoluzione di situazioni quotidiane.

In un'ottica di ottimizzazione del lavoro, in riferimento al patrimonio odierno della letteratura, è caldamente raccomandato valutare accuratamente lo sviluppo del linguaggio sul piano espressivo e ricettivo, ma anche le abilità esecutive come la memoria fonologica, la memoria di lavoro visuo-spaziale e la motricità sia nel breve termine, sia nel lungo periodo, al fine di delineare il quadro diagnostico del disturbo.

2.2 La disabilità intellettiva

La disabilità intellettiva (DI) ha esordio in età evolutiva, definita da un deficit delle capacità cognitive, conseguente ad un inadeguato funzionamento del sistema nervoso centrale, che comporta significative carenze sul piano adattivo negli ambiti concettuali, sociali e pratici rispetto a quanto atteso per età, genere e riferimenti socioculturali.

La prevalenza globale del disturbo è circa 1, 3%, maggiore nelle zone a medio e basso reddito piuttosto che quelle ad alto reddito, interessando di più i maschi che le femmine.

La disabilità intellettiva attualmente viene concepita come esito comune di una pluralità di processi patologici, responsabili di profili di sviluppo specifici, ad eziologia multipla:

- biologica: patologie contratte dalla madre durante la gravidanza come la rosolia o riguardanti il bambino nel periodo pre, peri (asfissia) e post-natale (encefaliti), nonché nascita prematura
- genetica (mutazioni genetiche, anomalie cromosomiche)
- ambientale ossia supporto educativo fornito dalla famiglia, livello di stimolazione ricevuto dal bambino, responsività dell'adulto⁵

In relazione alla compromissione intellettiva sono riconoscibili gradi differenti di disabilità da lieve a severo, all'origine di quadri clinici peculiari, dove in generale nelle persone interessate le abilità cognitive evolvono in ritardo rispetto ai pari d'età con sviluppo tipico, senza mai raggiungere la piena completezza.

In particolare, le difficoltà riscontrate riguardano le capacità di pensiero astratto, l'attenzione selettiva e sostenuta; inoltre, il pensiero può essere povero, non sempre si è in grado di stabilire relazioni causali di senso logico e coerenti, scarse sono le capacità di giudizio, di critica e di pianificazione, la risoluzione di problemi lenta e ardua, con ripercussioni negative sugli apprendimenti accademici.

Altro aspetto da non sottovalutare è la fragilità in ambito linguistico, negli aspetti concettuali e di elaborazione.

Spesso anche l'autonomia personale viene inficiata, ad esempio la cura di sé e delle proprie cose, la pianificazione del comportamento personale o delle attività svolte.

2.2.1 La sindrome di Down: profilo di funzionamento linguistico

La pietra scartata dai costruttori
è 'divenuta la testata d'angolo

(Sal 118, 22)

Attualmente viene considerata la sindrome di carattere genetico associata a disabilità intellettiva più studiata e diffusa nei Paesi a maggior sviluppo economico, con specifici tratti del fenotipo fisico e comportamentale. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), in Italia, ogni anno nascono 500 bambini con questa sindrome giungendo a sfiorare le 38000 persone in base a recenti dati Istat. Altre ricerche epidemiologiche suggeriscono un'incidenza globale stimabile in un range variabile tra 1/1000 e 1/1100 nati vivi. Questi sono soltanto alcuni numeri. Nell'ambito delle scienze mediche, scopriamo che tale sindrome è causata da un'alterazione del corredo cromosomico, costituito dalla presenza di un cromosoma 21 in più (in triplice copia anziché duplice).

Storicamente, fu descritta per la prima volta nel 1866 da Down, ma solo nel 1859 fu introdotto il termine "trisomia 21" quando Lejeune e i suoi collaboratori scoprirono l'esistenza di un'aneuploidia cromosomica⁶.

⁵ Si è visto che la deprivazione sociale grave e cronica, può provocare frequentemente un funzionamento intellettivo al limite

Si tratta di una sindrome polimalformativa, poiché la non corretta espressione del gene interessato, determina delle alterazioni nello sviluppo:

- somatico: bassa statura, cranio di piccole dimensioni con fronte appiattita, orecchie con attaccatura bassa, occhi a mandorla, naso piccolo con base ampia;
- motorio: l'ipotonìa generalizzata è un fattore comune di ritardo nell'acquisizione di alcune delle fondamentali tappe dello sviluppo;
- neurofisiologico: è possibile osservare ipoplasia degli emisferi cerebrali⁷ e cerebellari, ridotto numero di sinapsi, ritardo nella mielinizzazione degli assoni delle cellule nervose che collegano i lobi frontali con quelli temporali
- cognitivo: quasi la totalità delle persone con questa sindrome manifesta nella maggior parte dei casi una condizione di disabilità intellettiva di grado medio e in misura minore di livello severo; sebbene bisogna sottolineare la notevole variabilità di indici quali il Quoziente intellettivo (QI)

In ambito clinico logopedico, suscitano grande interesse i numerosi studi concordi nel delineare un profilo neuropsicologico contrassegnato da uno sviluppo disomogeneo con una netta discrepanza tra competenze cognitive e abilità linguistiche, deponendo a sfavore di quest'ultime. Le abilità visuo-spaziali risultano più evolute.

Le capacità cognitive non verbali come le capacità costruttive grafiche, di ragionamento, di socializzazione sono buone risorse, al contrario le competenze linguistiche sono fortemente deficitarie. Questa dissociazione marcata emerge dal confronto con quanto rilevato sia nei bambini con sviluppo tipico, sia in quelli di pari età con disabilità intellettiva di diversa natura, conseguente ad esempio alla sindrome di Williams.

Passando brevemente in rassegna le caratteristiche principali del profilo linguistico, si denota che i precursori della comunicazione tra cui l'attenzione condivisa, il pointing, la turnazione comunicativa, avvengono in ritardo [57] pur se con modalità simili a quelle dei bambini in assenza di problematiche, analogamente alla comparsa della lallazione canonica. Il processo di apprendimento si diversifica, da quello dei bambini senza disabilità intellettive, soprattutto per una persistenza molto più prolungata nello stadio evolutivo di volta in volta raggiunto.[121]

L'intenzionalità comunicativa è un punto di forza. Emergenti indici sono la ricerca del contatto visivo, il sorriso etc. per cui gli aspetti pragmatici appaiono preservati.

L'asincronia si manifesta invece tra comprensione e produzione linguistica, la quale risulta maggiormente compromessa, come testimonia una gran mole di ricerche.

⁶ Variazione del numero di cromosomi rispetto a quello che normalmente caratterizza le cellule di un individuo della stessa specie.

⁷ La struttura cerebrale alla nascita presenta caratteristiche nella norma. Tuttavia, entro i primi 3-5 mesi di vita si manifesta una riduzione della crescita dei lobi frontali;

Nel dettaglio le capacità espressive mostrano di essere selettivamente deficitarie negli aspetti del lessico, della pianificazione sintattica e competenze morfologiche, criticità che persistono anche in età adulta. [65], [57]

Dall'osservazione in contesto naturalistico e dalla somministrazione di specifiche prove di denominazione, un filone di studi italiani⁸ [36] ha documentato un repertorio lessicale ristretto, in bambini con sindrome di Down, con età mentale stimabile intorno ai 3 anni, rispetto ai gruppi di controllo con sviluppo tipico.

Inoltre, le ricerche hanno messo in luce che il vocabolario attivo padroneggiato dal campione preso in esame, fosse composto prevalentemente da parole tipiche di fasi di sviluppo più precoci come le onomatopее e avesse produzione molto alterata⁹, inintelligibile.

Tali risultati confermano il ritardo nell'acquisizione delle prime parole, evidenziato già da Caselli e Casadio (1993) e in uno studio longitudinale condotto da Berglund, Erikson e Johansson nel 2001, analizzando il dinamico processo di sviluppo linguistico di 330 bambini con sindrome di Down seguiti dal primo fino al quinto anno di vita.[35],[121] Mentre infatti, nei bambini con sviluppo linguistico tipico, intorno ai 16-20 mesi, si assiste ad un'accelerazione rapida della crescita del lessico come abbiamo già visto, (la cosiddetta "esplosione del vocabolario"), a cui parallelamente si associa l'emergenza della capacità combinatoria sintattica, nei bambini con SD il fenomeno dell'esplosione del vocabolario è tardivo (intorno ai 5 anni e 6 mesi) e si estende anche allo sviluppo delle competenze morfosintattiche. I bambini con sindrome di Down iniziano a produrre le prime frasi quando raggiungono un vocabolario espressivo di 227 parole circa doppio di quello medio della popolazione che non ha difficoltà di linguaggio. [57]

In linea con queste considerazioni, vi sono anche i dati ottenuti nell'ambito di alcune indagini, volte ad indagare la produzione e la comprensione lessicali nella sindrome di Down e Williams in età precoci, mediante l'utilizzo del questionario per genitori MacArthur-Bates Communicative Development Inventory (MB-CDI)

Il corso dello sviluppo linguistico dei bambini Down appare caratterizzato da un ritardo più marcato della produzione frasale.

Un altro studio italiano ad opera di Vicari, Caselli e Tonucci risalente al 2000, avvalendosi di strumenti di valutazione diretta, ha riportato competenze deficitarie nella comprensione e riproduzione e ripetizione di frasi brevi e semplici in soggetti di età mentale pari a circa 34 mesi. [121]

Le abilità lessicali, recettive ed espressive, in accordo con la letteratura¹⁰, risultano «aree di maggiore forza» nel funzionamento linguistico e il loro livello di sviluppo appare più evoluto dell'età mentale. In aggiunta tali capacità risultano predette dal livello di età mentale raggiunto mentre questo non si verifica per le abilità morfosintattiche. [36]

Le rilevanti criticità sul piano espressivo, soprattutto nella pianificazione della struttura fonologica complessa, secondo alcuni autori sarebbero attribuibili a diversi fattori: disordini uditivi frequenti periferici e centrali, causa di eventuale ritardo nell'acquisizione del repertorio fonetico di base, ipotonia muscolare a carico dell'apparato laringeo e degli articolatori mobili (lingua, labbra e velo palatino), strutture deputate alla fonazione, anomalia che rende difficoltosa la rapida realizzazione in sequenza dei suoni nel parlato connesso, unitamente alle alterazioni del cavo orale e orofaringeo (pseudomacroglossia, lingua protusa, alterazioni mandibolari, palato ogivale etc..) all'origine di segni di disprassia orale, senza sottostimare le variabili neuropsicologiche coinvolte.

Il deficit primario di memoria verbale a breve termine renderebbe il recupero e la selezione delle informazioni più difficile, ostacolando il processo di acquisizione del linguaggio.

Nell'ultimo decennio si è posto l'accento sul legame tra funzioni cognitive generali e competenze linguistiche anche in quadri di ritardo intellettivo.

Affermano Vicari e Caselli: "La cognizione di una persona con disabilità intellettiva, è un sistema complesso esito dinamico della coordinazione tra domini funzionali interconnessi, i quali si riorganizzano nel corso dello sviluppo in relazione alle caratteristiche di ogni singola componente". Sempre gli stessi autori sottolineano che: "Ogni ambito non può essere concepito come isolato dagli altri in modo dicotomico come parte integrante di un circuito preservato e uno compromesso." [121]

Abbracciare tali idee significa spiegare in parte l'indiscussa eterogeneità dei profili evolutivi individuali in rapporto sia all'entità del deficit delle diverse componenti linguistiche e cognitive, che alle loro reciproche relazioni, su cui converge gran parte della letteratura disponibile.

Giunti a questo punto è doveroso chiedersi: **quale è il ruolo delle Funzioni Esecutive nella fascia di età prescolare con Sindrome di Down?**

2.2.2 la sindrome di Down: profilo cognitivo

La letteratura più recente ha cercato di indagare il funzionamento esecutivo, documentando una diffusa compromissione soprattutto nella memoria di lavoro, nel controllo inibitorio e nelle capacità di pianificazione.

Per i bambini affetti da SD non di rado risulta difficile portare a termine compiti in cui si richiede di tenere a mente per un breve lasso di tempo cifre o parole,[73] presentando però una differenza tra dominio verbale e visuo-spaziale in quanto il primo risulta infatti più compromesso rispetto al secondo. [110] L'ipotesi di una compromissione selettiva della memoria verbale nei soggetti con DS è avvalorata anche dall'evidenza di un'alterazione dei processi mnesici, rispetto sia ai gruppi di controllo di pari età mentale, sia ad altri quadri di disabilità intellettiva e poi non solo in termini quantitativi, ma anche qualitativi.

I soggetti con SD presentano infatti un ridotto effetto di facilitazione e carenze nell'uso di strategie di memoria nel ricordo immediato e differito di parole semanticamente relate.

Vicari, Carlesimo e Caltagirone [40] fanno riferimento a un'ampia gamma di ipotesi per interpretare tali difficoltà linguistiche:

- ✚ cattivo funzionamento del magazzino fonologico, testimoniato dalle problematiche osservabili nell'analisi uditiva e verbale, determinante nella riduzione dello span verbale
- ✚ deficit nel meccanismo di ripetizione articolatoria subvocalica (rehearsal)
- ✚ difficoltà nel conservare la traccia mnemonica nel magazzino acustico fonologico
- ✚ difetto di funzionamento dell'Esecutivo Centrale in riferimento al modello sulla memoria di lavoro propugnato da Baddeley
- ✚ problemi di tipo lessicale legato alla frequenza d'occorrenza di una parola.

Sebbene non sia chiaro il rapporto causale fra la carenza nello span verbale e le carenze linguistiche generali ed è ancora incerto quale sia il fattore o i fattori determinanti la compromissione, ci sono progressi significativi in tale ambito. Secondo alcuni autori tra cui Jarrold, Baddeley e Hewes [73] un deficit selettivo di memoria verbale a breve termine ha importanti ripercussioni sulle acquisizioni lessicali; tuttavia la correlazione tra queste due abilità non è stata confermata da altri studi.

Indipendentemente dalla sua natura, in ambito clinico ai fini valutativi e riabilitativi, è rilevante tenere in considerazione le ricadute negative specifiche sulla capacità di pianificazione morfosintattica.

Altre componenti da vagliare sono la memoria di lavoro visuo-spaziale, gli aspetti verbali dell'inibizione, lo shifting, la fluency verbale e visuo-spaziale, i quali evidenziano compromissioni anche rispetto all'età mentale a differenza della componente visuo-spaziale dell'inibizione che risulta in linea. [77]

Nel dettaglio rispetto all'inibizione, Borella e collaboratori (2013) hanno studiato l'andamento popolazione con Sindrome di Down, esplorando la capacità di inibire una risposta dominante, con uno Stroop test con figure di animali, o la risposta a stimoli distrattori, ed anche la resistenza alle interferenze proattive, investigata con la rievocazione di una lista di parole ascoltate in precedenza dopo aver ascoltato una serie di stimoli distrattori (numeri). I risultati mostrano delle difficoltà in tutti e tre i domini, permettendo agli autori di asserire che vi è una compromissione globale delle capacità di inibizione. [25]

Inoltre sono state messe in luce anche difficoltà nelle Funzioni Esecutive superiori, quali, il problem-solving e lo shifting

Come suggerito da Grieco e collaboratori (2015), i bambini con SD incontrano tante più difficoltà, quanto più viene aumentata la complessità e il carico dei compiti proposti. Nonostante la compromissione delle FE in questi bambini ha delle ripercussioni sul loro funzionamento, sia nelle attività della vita di tutti i giorni, sia nel contesto scolastico [65], non possiamo sottostimare che la maggioranza delle persone con sindrome di Down impara a camminare e parlare, in molti frequentano le scuole tradizionali con buoni risultati, possono superare brillantemente le sfide quotidiane e ottengono risultati nello sport. Al di là di ogni pregiudizio, da adulti possono ambire a una vita semi-indipendente.

CAPITOLO 3 - LA VALUTAZIONE DELLE FE NEL DISTURBO PRIMARIO DI LINGUAGGIO E NELLA DISABILITA' INTELLETTIVA

*“Il primo principio per una buona valutazione resta
l’approccio multidisciplinare
in cui conoscenze, saperi e materiali vengono condivisi
per ottenere una visione completa e approfondita del bambino”*

Biancardi

3.1 Cenni alla valutazione logopedica

Il verbo valutare deriva dal latino “valitus” e in generale significa assegnare il giusto valore di cose e fatti di cui si debba tener conto ai fini di un giudizio.

Nella clinica logopedica che ha cuore i temi della comunicazione e dei relativi disturbi, la valutazione costituisce un atto professionale unitario, preliminare ad ogni intervento abilitativo e riabilitativo.

Rappresenta infatti la via per conoscere quel soggetto, tracciare i contorni della sua situazione, nel rispetto delle risorse disponibili e dei limiti presenti, definendo la natura e la gravità dell’eventuale problematica. Tutti aspetti che concorrono ad un obiettivo prioritario: disegnare il profilo comunicativo linguistico del soggetto, ossia la fotografia che mostra in quella specifica fase, in che modo, con quali mezzi e risultati, ella o egli partecipa agli scambi interattivi quotidiani

Il senso della valutazione logopedica si indirizza infatti in una duplice direzione: se da un lato fornisce informazioni utili che possono completare o suffragare la diagnosi medica, dall’altro è la “conditio sine qua non” per stabilire: se, quando come e con quali priorità, obiettivi a breve, medio e lungo termine, implementare un trattamento che apporti cambiamenti realmente significativi per quell’utente

La valutazione supporta costantemente il progetto riabilitativo in ogni fase del percorso:

- dall’inizio per stilare il bilancio logopedico e pianificare il trattamento
- in itinere per monitorare l’andamento dell’intervento proposto e apportare necessarie ed opportune revisioni
- al termine, per stabilire l’efficacia del trattamento e la sua interruzione.

Se i destinatari sono individui in età evolutiva con i disturbi di linguaggio, ci muoviamo in un terreno denso di problematicità dove accanto ai principali fattori di complessità come la variabilità peculiare, intrinseca dello sviluppo, troviamo una molteplicità di parametri da vagliare e criticità da affrontare.

E’ doveroso pertanto condurre una valutazione:

- multidisciplinare: dove ci sia un confronto tra vari professionisti, responsabili della presa in carico, che lavorano in sinergia all'interno di un'equipe come il neuropsichiatra infantile, lo psicologo, il logopedista e il neuropsicomotricista.
- multilivello: sintesi integrativa tra valutazione psicometrica effettuata con test neuropsicologici e logopedici e l'osservazione clinica nonché quella in contesto ecologico (ambito familiare e scolastico)
- strutturata e non, aperta a più canali di informazione, la quale prevede il coinvolgimento e la compartecipazione di diversi interlocutori: insegnanti, educatori, genitori e care-giver del bambino
- ad ampio spettro con oggetto di attenta ed accurata analisi non solo le abilità linguistiche in tutti i livelli, ma anche gli stili comunicativi /relazionali e l'efficienza del sistema multidimensionale delle FE, nel ruolo cruciale di supporto essenziale allo sviluppo del linguaggio

La valutazione connotata da questi requisiti si prefigge le finalità di:

- differenziare profili di funzionamento,
- tracciare percorsi di intervento individuali, personalizzati o meglio “sartoriali, cuciti sulla persona e la famiglia che accede ai servizi riabilitativi
- ottimizzare le risorse umane e non, soprattutto se il logopedista si trova a lavorare in un contesto sanitario pubblico, in risposta ai criteri di economicità ed efficienza.

Tale prospettiva implica costruire un'architettura metodologica efficace e rigorosa, attraverso un percorso articolato in diverse fasi, “frutto” di ponderate riflessioni e importanti snodi decisionali che passo dopo passo illustreremo qui di seguito.

3.1.1 Cosa valutare?

Le abilità linguistiche come più volte sottolineato tra le righe di questa trattazione non sono esclusivamente rappresentate da un uso adeguato di parole e frasi. Elementi quali ma attenzione (uditiva e visiva), memoria di lavoro fonologica, discriminazione uditiva, pianificazione, monitoraggio, flessibilità, sono capacità intellettive da tenere in considerazione in sede di valutazione in quanto hanno una validità discriminativa nell'analisi di quadri clinici complessi. Inoltre consentono la ricerca di un giusto equilibrio tra risorse, obiettivi e strategie di intervento.

In questo duplice binario, in merito al linguaggio è indispensabile osservare e rilevare:

cosa fa il bambino quando usa il linguaggio, *come lo usa*, in quali *contesti*, gli *interlocutori* e soprattutto *quali contenuti* riesce ad esprimere/capire, quali *regole della lingua* possiede quali non padroneggia ancora, e *quali sono emergenti*, così come si evince da un confronto con i dati normativi ovvero da indici ricavati da studi condotti su ampi campioni di soggetti di pari età con sviluppo tipico.

In aggiunta è importante esplorare: **capacità**, **limiti** funzionali, **potenzialità** e **strategie** messe in atto per compensare le proprie difficoltà.

Per quanto concerne invece il costrutto delle FE, la questione su quali capacità indagare in età prescolare, rimane parzialmente aperta, visto che in letteratura non si è pervenuti ad oggi ad un consenso unanime sulla loro natura ed organizzazione. Inoltre, in età prescolare, la valutazione clinica è un compito arduo poiché il bambino a dispetto delle età successive non è ancora abituato a stare seduto e i tempi attentivi sono labili.

Nella fase iniziale di valutazione, una preziosa fonte di aiuto può giungere dalla conoscenza di modelli teorici condivisi, poiché ci sono indubbi vantaggi.

Essi ci permettono, con ovvi limiti, di identificare in senso olistico il profilo di sviluppo relativo alle varie aree interconnesse: cognitiva, linguistica, senso-motoria, emotivo-affettiva, socio-culturale, offrono poi l'opportunità al contempo di fare una valutazione il **più dettagliata e approfondita** possibile ma anche **oggettiva**, dato che i modelli teorici costituiscono un costante strumento di riferimento per una lettura critica delle prestazioni ottenute nelle prove psicometriche nonché dei comportamenti osservati, interpretandoli alla luce di una visione d'insieme dinamica non esente da variabilità inter e intra individuali.

Tra la costellazione di modelli teorici sulle FE propugnati negli ultimi anni, quello elaborato da Miyake e colleghi nel 2000 è stato riconosciuto come il più accreditato anche per l'età prescolare.[95]

Nato per descrivere il funzionamento esecutivo negli adulti, risulta valido per varie popolazioni di pazienti, in quanto prodotto di una accurata revisione della letteratura.[90]

Gli artefici di questo modello asseriscono che il cuore delle FE sarebbe costituito da tre componenti, originariamente concepite come separate:

- **inibizione** (inhibition) intesa come soppressione deliberata e quindi controllata delle risposte divenute automatiche, dominanti e prepotenti
- **memoria di lavoro** identificata con l'updating, definita come capacità di mantenere con un controllo costante l'esecuzione di un compito unitamente all'aggiornamento delle informazioni in ingresso rilevanti per l'attività intrapresa¹¹
- **flessibilità cognitiva** (*shifting*) capacità di passare da un compito cognitivo o comportamentale all'altro, da operazioni o assetti mentali multipli e differenti.

La scelta di focalizzare l'attenzione su queste componenti esecutive è dettata da molteplici fattori.

Si tratta innanzitutto di triade di capacità nucleari facilmente ascrivibili, relativamente basiche o elementari, con emergenza precoce, pertanto sono il fondamento di quelle più complesse con esordio tardivo come la pianificazione.

¹¹ Processo che comporta la manipolazione attiva e volontaria delle informazioni

In secondo codeste abilità luogo sono operazionabili in modo chiaro e lineare, si prestano ad una comprovata e laboriosa analisi statistica

D'altronde possono essere indagate ricorrendo a compiti semplici, che danno prova di attendibilità¹²e validità¹³.

Nella versione aggiornata di questo modello teorico del 2012, Miyake e Friedman [95] hanno poi conferito un ruolo cruciale all'inibizione, trasversale a tutti gli altri domini, per cui ciascuna componente pur mantenendo una propria identità, è fortemente correlata alle altre.

Bisogna aver chiaro, ad ogni modo l'obiettivo da perseguire (memoria) per poter discriminare ciò che è rilevante da ciò che non lo è, ma allo stesso tempo, diviene necessario ridurre le interferenze esterne specie le distrazioni, per mettere a fuoco ciò che bisogna memorizzare (inibizione) e raggiungere gli obiettivi prefissati, come postula Diamond nel 2013. [52]

In linea con queste ipotesi, Garon e altri [61] sulla base della letteratura inerente allo sviluppo delle FE nei primi cinque anni di vita, hanno dimostrato che l'attenzione nella funzione di mantenere le risorse cognitive focalizzate su un oggetto d'interesse per un periodo di tempo protratto, è il prerequisito per le altre capacità afferenti al dominio esecutivo e si designa come antecedente evolutivo. [109]

Secondo tali autori seguendo un processo di maturazione gerarchico, le FE di base compaiono all'età di tre anni da semplici e primordiali abilità come tenere a mente le informazioni o ritardare una risposta. In seguito tali capacità si integrerebbero in processi complessi dando vita a FE multifattoriali, più evolute, tipiche delle tappe successive. Questo è il caso ad esempio della pianificazione che compare nella seconda infanzia.

Da queste considerazioni emergono salienti riflessioni:

- ✓ lo sviluppo di alcune abilità dipende da quelle acquisite in precedenza, prime fra tutti l'attenzione, quindi difficoltà precoci in quest'ambito potrebbero inficiare la maturazione di quelle successive.
- ✓ l'attenzione rientra così a pieno titolo nel target prioritario dell'intervento logopedico
- ✓ la crescita delle funzioni viene concepita come progressiva strutturazione e articolazione di capacità indistinte, le quali in età prescolare iniziano a differenziarsi piuttosto che in termini di abilità distinte già padroneggiate; Da ciò consegue che è possibile effettuare fino ai tre anni di età una valutazione indiretta delle FE mediante l'uso di questionari compilati da insegnanti e genitori o caregiver che hanno contatti frequenti con il soggetto unitamente all'osservazione clinica.
- ✓ le FE nucleari sembrerebbero avere un ruolo chiave nelle performance valutate attraverso prove tradizionali;

¹² L'attendibilità viene intesa come il grado di accordo e coerenza tra misurazioni indipendenti dello stesso costrutto. In altri termini è la costanza con cui uno strumento misura una determinata variabile; ciò implica che i punteggi siano liberi da errori di misura (APA, 2012). Nell'ambito della valutazione rappresenta la precisione della misura.

¹³ Validità è intesa come il grado di corrispondenza tra ciò che il test misura effettivamente e ciò che intende misurare

- ✓ conoscere l'organizzazione e i rapidi cambiamenti caratterizzanti i processi esecutivi agevola nell'interpretare i miglioramenti delle prestazioni del bambino alle prese con compiti strutturati in setting valutativi e di intervento costruiti "ad hoc".

In conclusione si può affermare che il modello di Miyake e colleghi ha il merito di fornire indizi verso la scelta delle prove da somministrare e del costrutto teorico oggetto di indagine poiché getta le fondamenta per dipanare la questione circa la validità delle prove neuropsicologiche più utilizzate.

3.1.2 Quando valutare?

È ormai noto che il profilo di sviluppo in ogni suo tassello cambia nel corso del tempo, ancor più in età prescolare, perciò certe abilità fondamentali in una determinata fase possono perdere di significato in uno stadio successivo.

Per quanto riguarda la **valutazione delle abilità linguistiche** e competenze comunicative in età prescolare, la prima fase evolutiva da considerare è quella entro i 12 mesi di vita, finestra temporale entro cui emergono i precursori della comunicazione, come l'attenzione condivisa e i gesti, oltre agli aspetti fono-articolatori in output e fonologici in input.

La seconda fase è tra i 16 e i 24 mesi per la comprensione e comparsa delle prime parole.

La terza fase collocabile dai 24 ai 36 mesi per lo sviluppo del lessico e delle prime frasi.

Tra i 3 e 5 anni l'uso del linguaggio infantile raggiunge poi un buon livello formale, le competenze si consolidano e stabilizzano. Alle soglie dell'ingresso alla scuola primaria, il linguaggio diventa oggetto di riflessione e manipolazione e bisogna analizzare quanti e qualitativamente i prerequisiti per l'apprendimento della lingua scritta.

Per quanto concerne lo sviluppo delle Funzioni Esecutive, rispondere al quesito originario con cui si è aperto questo paragrafo, significa imbattersi in un ostacolo non trascurabile:

- esiguo è il numero degli strumenti di assessment appositamente costruiti per la fascia di età prescolare e in generale capaci di cogliere le peculiarità evolutive quali la velocità di processamento.
- La maggior parte delle prove per la valutazione delle FE è stata infatti tarata sul target adulto o è un suo adattamento.

Altro nodo cruciale da non sottovalutare è il parametro della fascia d'età.

Nel contesto della valutazione psicometrica, per stabilire in quali aree il bambino dimostra maggiori difficoltà, è indispensabile individuare mediante un confronto con i dati normativi, se la distanza dagli estremi della variabilità normale sia indice di un ritardo significativo nello sviluppo rispetto all'età cronologica.

Tuttavia, considerare questo aspetto da solo, non è sufficiente per evitare il rischio di frustrazioni inutili nell'individuo durante le somministrazioni di prove strutturate in ambito clinico, perfino in situazioni ludiche, poiché le richieste possono rivelarsi troppo complesse rispetto al suo livello di competenze linguistiche e intellettive.

È di fondamentale importanza pertanto, accertarsi preventivamente delle capacità cognitive globali al fine di discriminare difficoltà linguistiche conseguenti ad un quadro di ridotte risorse cognitive e avere più chiaro il grado di gravità del disturbo di linguaggio o viceversa esaminare accuratamente il livello linguistico per capire se l'eventuale caduta in un test per le funzioni esecutive sia dipeso da carenti conoscenze e competenze in tale ambito. Ad esempio in un test di fluenza verbale la prestazione potrebbe essere influenzata dal grado di sviluppo del lessico recettivo; se il bambino ha appreso e usa più vocaboli nella vita quotidiana, sarà per lui più facile svolgere il compito di produrre parole inerenti a una determinata categoria lessicale o quelle che iniziano per una data lettera.

In molti casi è opportuno tenere in considerazione anche l'età mentale soprattutto in condizioni di disabilità intellettiva. Essa non è riferibile agli anni, mesi etc. ma in funzione dell'età media di un gruppo di soggetti capaci di avere un comportamento analogo. Il principio di determinazione basato sul grado variabile di difficoltà, è il seguente: le prove risolte dal 75% delle persone di una data età sono considerate rappresentative per quella fascia di età, invece quelle risolte dal 100% dei soggetti, sono ritenute valide per un'età inferiore ed infine le prove portare a termine con successo in una stima minore, sono proprie di un'età superiore.

Visto il ruolo delle FE nell'influenzare il successo formativo, in una valutazione sistematica dei bambini a rischio, mirata ad un intervento specifico, occorre considerare il profondo e rilevante cambiamento simultaneo alle modificazioni dei network cerebrali coinvolti.

Gli studi effettuati negli ultimi venti anni non attestano una posizione univoca in merito alle traiettorie di sviluppo delle FE, tuttavia sono state identificate delle linee comuni. [90]

La maturazione delle FE copre potenzialmente l'intero arco di vita con preludio nella prima infanzia, prosegue nel periodo dell'adolescenza quando raggiunge il suo acume fino alla terza decade di vita, in cui è ampiamente dimostrato un miglioramento nella partecipazione in compiti mentali impegnativi.

Secondo ricerche longitudinali [3], [27], i tempi di maturazione per ogni singola componente sono variabili, rispecchiando un connotato anatomico-funzionale: la progressiva e protratta evoluzione della corteccia prefrontale.

Nello specifico analizzando le FE cool:

- l'inibizione cognitiva di risposte non pertinenti al contesto è caratterizzata da un significativo incremento tra i 3 e i 5 anni e a partire dai 5 anni questa abilità mantiene una certa stabilità. A 4 anni è possibile distinguere la capacità di sopprimere risposte preponderanti ma inappropriate e l'abilità di gestire l'interferenza di stimoli ambivalenti [101]

- la Memoria di Lavoro si connota per uno sviluppo progressivo, esteso dai 3 ai 7 anni di vita. Dai 5 anni di vita in poi, migliora sensibilmente la capacità di conservare temporaneamente in memoria e manipolare informazioni on-line in compiti di span¹⁴ [61]
- le competenze ascrivibili al dominio della flessibilità cognitiva si sviluppano rapidamente in età prescolare ma raggiungono un livello di maturazione simile all'adulto solo tra i 9 o 12 anni. In aggiunta fino ai 6 anni [117] sono strettamente associati alla memoria di lavoro e all'inibizione. Secondo Zelazo e colleghi [127] all'età dei due anni c'è ancora una perseverazione obbligata poiché i bambini sono in grado di classificare oggetti sulla base di una sola regola; si sono evidenziate difficoltà a eseguire lo stesso tipo di compiti rispettando due regole contemporaneamente.
- la pianificazione, emerge gradualmente tra i 5 e i 7 anni e grazie al supporto di competenze inibitorie e mnesiche di base.

Sul versante delle FE hot riscontriamo:

- una capacità di autocontrollo e autoregolazione comportamentale con ottimizzazione nel periodo antecedente all'ingresso nella scuola primaria. Nei bambini più piccoli è difficile riconoscere questa funzione esecutiva. [128]
- A 5 anni invece si osserva un miglioramento nell'abilità di prendere decisioni in situazioni in cui entrano in gioco punizioni e gratificazioni

In una breve rassegna Benso [15] ipotizza che lo sviluppo delle FE si declina generalmente nel seguente modo: dalle "protofunzioni esecutive" altrimenti dette propedeutiche costituite prevalentemente dal sistema attentivo, emergerebbe per primo verso i 12 mesi il controllo, identificato in letteratura con l'inibizione. Esso inizia a svilupparsi più precisamente alla soglia dei 24 mesi, seguito dalla flessibilità cognitiva (shifting attenzionale), l'avvio, l'attenzione sostenuta e l'updating. Immerse in un contesto emotivo e motivazionale, le abilità ivi menzionate supportano la maturazione delle funzioni più complesse come la verifica, il monitoraggio del comportamento, l'organizzazione e la pianificazione che sembrerebbero derivare dalla capacità di simulare azioni.

Infine, verso la seconda infanzia grazie all'autoregolazione che permetterebbe di gestire la frustrazione e dilazionare il premio, è possibile comprendere l'ambiente, contestualizzarlo e mantenere gli scopi delle proprie azioni.

Il differente ritmo di acquisizione delle FE pone la questione in ambito di ricerca e clinico sulla corretta identificazione dei processi cognitivi sollecitati dalle prove neuropsicologiche proposte per l'età evolutiva. Se prendiamo in esame la flessibilità cognitiva ad esempio, sappiamo che essa si sviluppa come capacità distinta solo nella tarda infanzia o preadolescenza, pertanto un compito ideato per misurare tale costrutto, è in grado di discriminarlo senza analizzare indirettamente altre abilità coinvolte e processi ad esse correlati?

¹⁴ Termine che indica il numero di elementi (cifre o parole ad esempio) che un soggetto è in grado di rievocare subito dopo un apprendimento

Consideriamo il test delle campane che valuta l'attenzione selettiva visiva. Chi può smentire che in particolari casi, dia una misura della lentezza motoria a cancellare la campanella bersaglio? Allora misura veramente solo ciò che afferma misurare?

Lo stesso dubbio sorge in merito al Wisconsin Card Sorting Test diffusosi comunemente come strumento di indagine per la flessibilità cognitiva oppure rispetto al F.A.S noto per le prove di fluency verbale.

Ed inoltre, se uno stesso compito può essere affrontato nel corso dello sviluppo ricorrendo a strategie diverse, a parità di compito stiamo realmente misurando lo stesso processo cognitivo in bambini di età diversa?

3.1.3 Come valutare?

Il cosiddetto problema *impurità delle prove* [17], [70], [94] pone di fronte ad un'ulteriore sfida.

“Una funzione esecutiva non si esprime mai da sola ma ha bisogno del supporto delle altre elementari”. [13]. Non è facile individuare in modo chiaro le singole componenti esecutive oggetto di studio e tarare compiti specifici mirati ad indagarle, dal momento che operano in modo sinergico con l'apporto della percezione, motricità e velocità di processamento, il linguaggio e la memoria ovvero le abilità cognitive di base.

Suchi nel 2009 afferma che è virtualmente impossibile valutare le FE, senza indagare anche implicitamente un processo non esecutivo.

L'impurità delle prove mina due requisiti fondamentali che un test dovrebbe possedere: l'attendibilità e la validità.

Le problematiche di ordine metodologico e tematico derivanti sono:

- bassi livelli di correlazione tra differenti strumenti esecutivi; la disparità tra la gamma degli strumenti in uso può condurre a esiti di misurazione diversi e quindi a dati contrastanti per il medesimo costrutto.
- ridotta attendibilità test re-test; l'alta ripetizione delle prove nei follow-up successivi alla prima valutazione, aumenta il grado di automatizzazione delle prestazioni e quindi non si attinge più al controllo esecutivo. È ampiamente noto che le FE entrano in gioco in situazioni nuove dove si richiede la generazione di risposte non di routine. E' probabilmente questo il motivo per cui gli indici di affidabilità del test delle FE sono solitamente bassi in età evolutiva. [102] Questo elemento riduce la correlazione tra i punteggi conseguiti dagli stessi soggetti in somministrazioni a distanza di tempo, eseguite però con lo stesso strumento
- Difficoltà evidenti nell'interpretare i punteggi nelle differenti prove

Per **ovviare** a tali criticità, una possibile soluzione potrebbe essere, proporre compiti che valutano una stessa funzione ma con modalità differenti (motoria e verbale ad esempio) variando il tipo di stimolo introdotto o *sfruttando le potenzialità del paradigma del multitasking*.

Marzocchi e Valagussa consigliano caldamente ai clinici di ricorrere ad una **metodologia microanalitica** che prevede un esame quantitativo e uno qualitativo con cui corredare il profilo di funzionamento dell'individuo.

Non bisogna poi dimenticare che da **qualsiasi test di valutazione del linguaggio** si è in grado di ricavare indicazioni indirette, molto utili, sui processi cognitivi implicati nell'apprendimento del linguaggio e pertanto sul livello di compromissione delle FE nel singolo.

Classico esempio è rappresentato dal Test di Competenza Metafonologica (CMF) di Marotta, Trasciani, Vicari [87]:

Deficit Linguistico	Deficit nelle Funzioni Esecutive						
	Attenzione	MdL	Pianificazione	Inibizione/Shifting	Flessibilità	Fluenza/accesso	MLT
Dcm	X	X					
Sin	X	X	X			X	
Seg		X	X	X			
Rr		X		X		X	X
RiP	X	X		X			
Fluenza			X			X	X
Spoonerismo ¹⁵	x	x	x	x	X	X	x

Tabella 1: Le Funzioni esecutive coinvolte nelle competenze metafonologiche

Nel rispetto dei ruoli professionali e delle relative responsabilità e competenze, tra i test disponibili in letteratura che possono essere somministrati anche in ambito logopedico ai fini di un primo e rapido screening citiamo alcune prove delle Batterie VAU-MeLF ideate per la valutazione dell'attenzione uditiva e della memoria di lavoro fonologica per la fascia di nostro interesse dai 4 ai 5 anni. Distinguiamo una Batteria AU con 5 prove per l'analisi dell'attenzione sostenuta, selettiva e lo shifting e la batteria MeLF. Quest'ultima è strutturata in 4 prove comprendenti la memoria di cifre, la ripetizione di non parole, il confronto di serie di non parole e il recupero in memoria di non parole.

Tra i test validi sia per i soggetti in con Disturbo Primario di linguaggio che con Sindrome di Down figurano:

¹⁵Gioco linguistico che consiste nello scambio dei fonemi o sillabe iniziali di due parole, ad esempio: luna dente diventano duna e lente.

PROCESSO INDAGATO	DENOMINAZIONE	FASCIA DI ETA'	DESCRIZIONE
Memoria a breve termine verbale	Test di Memoria Verbale a Breve Termine (Brizzolara)	4,6-10 anni	Compito: ripetere correttamente le parole appartenenti a 6 liste nello stesso ordine di presentazione
Memoria a breve termine per materiale visivo)	Span visivo (PROMEA, Vicari, 2008)	5-11 anni	Compito: rievocare correttamente nello stesso ordine di presentazione le sequenze di figure mostrate
Memoria a breve termine (materiale spaziale)	Span spaziale (PROMEA, Vicari, 2008)	5-11 anni	Compito: attenta osservazione di una figura o carte sullo schermo del pc in posizione differenti. Il soggetto deve rievocarle correttamente nello stesso ordine di presentazione
Memoria di lavoro fonologica	Ripetizione di Non parole ¹⁶ (PROMEA) di Vicari, et al. 2008	5-11 anni	Compito: il soggetto deve ascoltare e poi ripetere le non parole nello stesso ordine di presentazione cui sono state pronunciate dall'esaminatore
Memoria di lavoro fonologica	Spoonerismo tratto dal CMF	5-11 anni	Compito: scambiare coppie di sillabe o fonemi iniziali di due parole ascoltate.
MdL	Span di cifre indietro	Dai 5 anni	Compito: ripetere una lista di cifre o lettere nell'ordine inverso a quello detto dall'esaminatore
Inibizione motoria Attenzione uditiva selettiva sostenuta	Test delle Ranette dalla BIA (Marzocchi, Cornoldi, Re, 2010)	5-11,6 anni	Compito: segnare con un pennarello il percorso da fare su un foglio con 14 caselle in colonna, in cui è disegnata una rana. Bisogna seguire delle regole. All'udire il "suono go" può procedere, altrimenti al suono "no-go" deve fermarsi.
Attenzione uditiva sostenuta MdL uditiva	TAU (Test di attenzione uditiva)	5-11 a.a	Compito: vengono presentati dai 9 ai 15 suoni identici tra loro intervallati da pause si richiede al bambino di ascoltarli e contarli mentalmente senza l'uso delle dita
Attenzione visiva selettiva e sostenuta	Test delle Campanelle (Biancardi e Stoppa, 1997)	4-14 anni	Compito: barrare tutte le campanelle presenti nel foglio (35) il più velocemente possibile, e non gli stimoli distrattori. Il soggetto è ignaro di quanti stimoli deve barrare e del tempo a disposizione.
Controllo impulsività	MF14 tratto dalla Batteria italiana per l'ADHD (BIA)	5-6,5 anni	Compito: individuare la figura identica allo stimolo target tra una serie di oggetti molto simili che differiscono da esso per alcuni particolari.
Flessibilità cognitiva shifting	Modified Card Sorting Test (Cianchetti et. al, 2003)	3 anni	Compito: scoprire l'associazione corretta tra le carte risposta (48) e la carta stimolo (figure geometriche di diverso colore) senza conoscere a priori il criterio scelto dall'esaminatore
Pianificazione	Torre di Londra TOL (Sannio, Facello et al., 2006)	4-13 anni	Compito: riprodurre configurazioni di palline di colori diversi (rosso-verde, blu) infilate in una piattaforma con tre pioli di lunghezza differente. Si ha a disposizione un dato numero di mosse e un tempo limite. Ci sono delle regole da seguire
Categorizzazione (Accesso semantico)	CAT (PROMEA) (Vicari, 2007)	5-11 anni	Compito: si richiede al bambino nel tempo limite di un minuto di dire tutte le parole che conosce appartenenti ad una data categoria (animali, frutta, vestiti etc)

Tabella 2: Test di valutazione per Disturbi Primari di Linguaggio e sindrome di Down in età prescolare

¹⁶ È una prova adatta i bambini con diagnosi di disordine fonologico

È necessario precisare che attualmente non sono stati approntati strumenti per la valutazione delle FE specifici per la disabilità intellettiva. Il DSM-5 raccomanda di affiancare il giudizio clinico all'uso delle prove psicometriche, al fine di interpretare correttamente i risultati emersi anche in relazione al livello intellettivo dell'individuo e alla sua storia clinica. È opportuno che il confronto con i dati normativi avvenga in una duplice direzione: in riferimento all'età cronologica laddove sia possibile e all'età mentale, per rilevare se il funzionamento delle FE sia in linea, al di sopra o al di sotto del livello cognitivo generale della persona. Oltre ad una vasta scelta di prove singole, è possibile somministrare batterie di test opportunamente tarate standardizzate e validate.

Destinata all'età prescolare, precisamente ai bambini tra i 2 e i 6 anni, è la FE-PS messa a punto da Usai, Traverso, Gandolfi, Viterbori, nel 2017. [117] Consente di accompagnare la diagnosi dei problemi di sviluppo che si presentano in età precoce

Composta da dieci prove di seguito brevemente descritte:

PROCESSO COGNITIVO	TEST	ET A'	STRUTTURAZIONE DELLA PROVA
Inibizione della risposta motoria	Traccia un cerchio	2-6 anni	Compito: tracciare un cerchio disegnato su un foglio bianco con un dito, adattando la velocità di esecuzione alle richieste dell'esaminatore
Inibizione della risposta motoria impulsiva routinaria	L'orso e l'elefante	3-4 anni	Compito: il soggetto deve fare dieci azioni dirette su di sé poste da due pupazzi. Il bambino dovrà svolgere solo le richieste dell'elefante mentre rimarrà fermo di fronte a ciò che gli viene detto dall'orso
Inibizione risposta dominante di tipo	Stroop giorno e notte	3- 5 anni	Compito: Il soggetto deve dire "giorno" quando vede la carta con la luna e "notte" davanti quella raffigurante il sole.
Controllo degli impulsi	Confronta le	4-6	Compito: indicare tra cinque figure alternative quella identica alla figura target
Abilità di posticipare la gratificazione	Incarto il pacchetto	3-6 anni	Compito: il soggetto deve aspettare il più a lungo possibile di scartare il regalo di fronte a lui. Si calcola il tempo di attesa.
Abilità di posticipare la gratificazione	Il dono	3-6 anni	Compito: il soggetto deve aspettare il più a lungo possibile di scartare il regalo di fronte a lui. Si calcola il tempo di attesa.
Gestione dell'interferenza	Gioco dei pesciolini		Compito: indicare la posizione in cui è orientato il pesciolino al centro, in presenza di stimoli interferenti (pesci nella stessa o opposta direzione)
autocontrollo comportamentale e flessibilità cognitiva	Gioco del colore e della forma		Compito: classificare una serie di carte in base al colore, (nella prima fase), in base alla forma (nella seconda fase) e infine per colore se la carta presenta un bordo nero e per forma se ne è priva.
updating memoria di lavoro gestione dell'interferenza	Tieni a mente		Compito: Denominare a voce alta una serie di sei immagini appartenenti a cinque categorie diverse (animali, cielo, frutta, veicoli, abbigliamento) e deve ricordarne solo l'ultima
Shifting attenzionale	Gioco del fiore e della stella		Compito: premere un tasto corrispondente al lato dello schermo dove compare un cuore o premere un tasto corrispondente all'alto dello schermo opposto quando appare il fiore.

Tabella 3 : Prove contenute nella batteria FE-PS

Questa batteria è stata ideata con la finalità di condurre una valutazione multidimensionale. Le procedure di somministrazione e i parametri di valutazione per interpretare i punteggi partono dal presupposto che uno stesso compito può misurare aspetti diversi di uno specifico costrutto nelle diverse fasce di età. Attraverso l'utilizzo di strumenti versatili, flessibili e diversificati in funzione della fascia di età considerata, delle caratteristiche individuali e degli obiettivi prestabiliti, è possibile monitorare al contempo l'evoluzione dei processi esecutivi nel loro complesso e registrarne i cambiamenti nel corso dello sviluppo.

È previsto l'impiego di prove singole o integrato con altri strumenti di indagine, allo scopo di approfondire uno specifico aspetto del profilo di funzionamento del bambino.

Inoltre, grazie al confronto con i dati normativi disponibili e validati su un ampio campione, si ha l'opportunità di stabilire se i risultati conseguiti nelle varie prove sono in linea con quelli dei pari di età o se si discostano in modo significativo da essi.

Vi è anche la batteria BAFE: Batteria di Assessment delle Funzioni Esecutive, [113] realizzata con il contributo di due logopediste, esperte nella discalculia evolutiva.

Essa valuta il funzionamento esecutivo in bambini tra i 3 e 6 anni attraverso prove di performance, consentendo di integrare tali dati con le informazioni derivate da rating scale compilate da genitori e insegnanti (BRIEF – P). Consente di fare un confronto tra valutazione diretta ed indiretta.

Costituita da 4 prove di rapida somministrazione, che trovano applicazione anche per i bambini con difficoltà di attenzione:

- **Card sort:** misura la flessibilità e la capacità di inibizione della risposta predominante senza alcuna mediazione della componente linguistica, quindi un'attività puramente esecutiva, di intelligenza fluida non verbale;
- **Night and day:** valuta al contrario la capacità di inibizione della risposta sfruttando la componente linguistica, quindi è possibile osservare se il fattore linguistico è un vantaggio o uno svantaggio;
- **Pattern making** test: valuta la flessibilità attentiva richiedendo al bambino di fissare una particolare associazione tra un particolare stimolo rilevante e la risposta da dare;
- **Spin the pots:** misura la memoria di lavoro visuo-spaziale.

Tuttavia lungi da un uso fideistico delle prove psicometriche, Benso sostiene: “il test rappresenta quell'abilità non si identifica con essa”

Una delle principali critiche mosse agli strumenti tradizionali è la mancanza di aderenza rispetto alle situazioni problematiche giornaliere. Viene ostacolata così la cosiddetta **validità ecologica**.

Il contesto in cui il soggetto deve affrontare le prove psicometriche è strutturato, parzialmente privo di fonti di distrazione e pertanto artificioso.

I compiti proposti in sede sperimentale e clinica presentano obiettivi ben definiti, con richieste mirate, difficilmente necessitano dell'integrazione di informazioni multiple, né prevedono di organizzare pianificare un comportamento, anticipare, prevedere, monitorare la propria attività in vista di un obiettivo. Al contrario nella vita quotidiana si presenta una gestione simultanea di più attività con una presa di decisione nell'immediato.

Non bisogna sottostimare che un deficit in un processo specifico può manifestarsi in diverse forme dal punto di vista comportamentale, viceversa *uno stesso comportamento può essere determinato da più problemi specifici a carico dei processi*.

Quindi, viene spontaneo domandarsi: i test sono sempre strumenti discriminativi, capaci di cogliere deficit delle FE lievi?

A questo punto, è opportuno integrare l'approccio psicometrico tradizionale con una valutazione indiretta, da parte di insegnanti e genitori per avere una fotografia più dettagliata e completa del caso.

3.1.3.1 La valutazione comportamentale: osservazione diretta

Questa modalità di indagine, guidata da un obiettivo conoscitivo specifico, può essere ritenuta valida se e solo se, accurata, sistematica, controllata, effettuata in un contesto naturale. Comporta il ricorso a strumenti come tabelle, griglie di osservazione, selezionate in base alla fascia di età e alle finalità. In particolare le griglie differenziate in checklist e scale di valutazione devono essere puntuali per cogliere il comportamento nella sua completezza.

All'interno di semplici routine di gioco è possibile raccogliere informazioni sulla capacità di mantenere l'attenzione, l'uso spontaneo delle abilità possedute, la condivisione dello sguardo, la richiesta di aiuto all'adulto e avere indizi sulla flessibilità degli schemi di azione, capacità mnestiche, prassico-esecutive.

Secondo Marzocchi e Valagussa, [90] questa metodica di rilevazione offre il **privilegio** di avere un profilo dinamico delle capacità e delle competenze del soggetto, ottenere informazioni prescindendo dalle sue abilità linguistiche e comunicative ed infine assicura la possibilità di reiterare la valutazione in contesti differenti.

I limiti sono: l'inevitabile filtro interpretativo della persona che conduce l'osservazione, il notevole investimento in termini di risorse di denaro e dispendio di tempo e non da ultimo la reazione comportamentale del soggetto alla presenza dell'osservatore (comportamento condizionato).

3.1.4. La valutazione comportamentale: osservazione indiretta

Questa tipologia di valutazione può essere condotta con diversi strumenti presenti in letteratura tra cui: scale di valutazione, interviste e questionari. Nel panorama nazionale di recente pubblicazione, è l'adattamento italiano **Behaviour Rating Inventory of Executive Functioning, Preschool Version, (Brif-P)** elaborato da Gioia e colleghi nel 2014. [64]

Si tratta di un questionario standardizzato, compilato dai genitori o dagli insegnanti di riferimento. Nella versione preschool, i destinatari sono i bambini di età compresa tra i 2 e i 5 anni. Adatto sia ai soggetti con sviluppo tipico sia in condizioni neurologiche e/o neuropsichiatriche o in situazioni di rischio. È stato costruito per misurare il funzionamento esecutivo nei contesti di vita quotidiani. Si articola in 5 aree distinte per un totale di 63 items, volti ad indagare:

1. Inibizione: capacità di controllare gli impulsi e regolare il comportamento;
2. Shift: capacità di muoversi liberamente da una situazione/attività, spostando il focus attentivo, e risolvere agevolmente i problemi;

3. Regolazione delle emozioni: competenza nel gestire e modulare le risposte emotive in maniera appropriata al contesto e alla situazione in atto;
4. Memoria di lavoro: capacità di conservare informazioni, utili in momenti successivi per completare una prova;
5. Pianificazione/organizzazione della cognizione e del problem solving: abilità nel comprendere le situazioni anticipazione degli eventi e delle azioni future. La definizione degli obiettivi, così come della sequenza ordinata di azioni funzionali al raggiungimento di un obiettivo. Comprendere e comunicare idee e concetti

Per ogni affermazione si richiede di indicare se un determinato comportamento osservato può essere fonte di difficoltà e in caso affermativo, annotare con quale frequenza si verifica (mai, talvolta, spesso)

Questo strumento consente di valutare sia le FE “cool” (metacognizione) che le Fe “hot” (regolazione comportamentale).

Degne di nota sono le scale: organizzazione del materiale, iniziativa e monitoraggio del problem solving, previste nella versione per l'età prescolare e le scale aggiuntive per esaminare il grado di coerenza delle risposte date da chi compila il questionario e la tendenza alla negatività del giudizio espresso, utili per controllarne l'obiettività.

È possibile inoltre in fase di screening, avvalersi anche delle Scale SDAI e SDAG con standardizzazione per la popolazione italiana, a partire dai 5 anni. Esse sono contenute nella Batteria BIA.

Sono questionari compilati dal genitore e/o dall'insegnanti, sulla base di osservazioni compiute in contesti quotidiani di vita. Sono composti da due sub-scale, costituite da 19 item ciascuna per la rilevazione dei comportamenti di impulsività, iperattività e disattenzione, in riferimento ai sintomi descritti nel DSM-IV.

Dopo questa breve rassegna di alcuni degli strumenti di assessment utilizzati comunemente e non, in ambito clinico, concludiamo ribadendo che è fondamentale leggere e interpretare tra le righe i comportamenti osservati, spesso segnali di un disagio sommerso come per esempio l'evitare un dato compito può nascondere un tentativo di sottrarsi ad una prova che il bambino percepisce come troppo difficile o una criticità nel mantenere l'attenzione per un tempo necessario ad espletare la consegna. I bambini con difficoltà di linguaggio possono vivere quotidianamente la frustrazione di non saper esprimere adeguatamente i propri bisogni e vederli così riconosciuti.

Euristico è il parere di Francesco Benso: *“È troppo rischioso lasciarsi andare a interpretazioni avventate o al sentito dire “opinionistico” di personaggi anche onesti e autorevoli. “L'ipse dixit” non è adatto né all'uomo di scienza né a chi è immerso nella ricerca interiore. Bisogna sicuramente ascoltare, e ancora ascoltare prima di agire, ma poi è necessario mettersi in gioco, verificare, sperimentare, riverificare con spirito critico, tipico di un umile, appassionato ed infaticabile indagatore”*. [13]

Incisa in questo habitus, un'attenta valutazione funge da ponte per progettare un piano di intervento efficace, poiché consente di individuare quali sono gli aspetti maggiormente carenti e quali possono essere facilitati con una ripercussione positiva non soltanto sulle FE stesse ma trasversalmente su tutti i processi cognitivi.

CAPITOLO 4 - IL TRATTAMENTO DELLE FE NEI DISTURBI PRIMARI DI LINGUAGGIO E NELLA SINDROME DI DOWN

“L’aver cura significa accompagnare al raggiungimento di una possibile pienezza di vita non più standard ma vissuta”

Rodotà

4.1 Lo stato dell’arte

Nell’attuale scenario della medicina basata sull’evidenza, i maggiori risultati di efficacia nella riabilitazione delle FE sono stati forniti dai piani di trattamento rivolti a persone adulte con cerebro-lesione acquisita.

Vi sono limiti oggettivi nei disegni sperimentali attuati.

- ❖ In letteratura poche sono le esperienze di training delle FE strutturati e continuativi;
- ❖ scarso è il numero di meta-analisi e di revisioni sistematiche con oggetto di studio i training cognitivi destinati ai bambini in età prescolare e adolescenti;
- ❖ la maggior parte delle ricerche condotte ha come focus bambini a sviluppo tipico, in età scolare ;
- ❖ i risultati dimostrano un incremento parziale in alcune prove e non in tutte: non è sempre chiaro se sono state potenziate le FE o se sia stato semplicemente allenato un compito;
- ❖ talvolta permangono dubbi sul trasferimento delle capacità in altri domini e la generalizzazione degli effetti positivi è ancora da esplorare;
- ❖ non sempre è accertata la tenuta dei vantaggi acquisiti nel lungo termine con i diversi interventi attuati: [91]
- ❖ la maggior parte dei training testati richiedono elevate risorse materiali e/o temporali.

A questo punto, per chi desidera esercitare una professione d’aiuto come quella del logopedista, inevitabilmente nascono alcune domande d’obbligo:

- È essenziale promuovere lo sviluppo delle Funzioni Esecutive in età precoce?”
- “Vi sono sufficienti dati sperimentali che attestino una reale possibilità di sviluppo di queste abilità in condizioni tipiche e/o atipiche o addirittura francamente patologiche?”

- “L’incremento delle capacità esecutive è esclusivamente correlato all’età e pertanto richiede la maturazione neurobiologica completa dell’individuo?”

Sebbene molti dei nodi critici restano parzialmente irrisolti, non possono passare inosservati i dati significativi provenienti da un settore rimasto a lungo trascurato come quello delle FE nei Disturbi Primari di Linguaggio **nella popolazione al di sotto dei sei anni di vita**, evidenze aurorali, inaspettatamente foriere di timide ma ottimistiche previsioni.

A tal proposito, gli studi compiuti da Diamond e Lee nel 2011 hanno dimostrato come un’accurata, sistematica e tempestiva valutazione e un intervento riabilitativo mirato consentano:

- in primo luogo, di ridurre in modo efficace e stabile le differenze nelle capacità afferenti al dominio esecutivo fra bambini con e senza problematiche del neuro sviluppo
- in secondo luogo, di potenziare i prerequisiti della letto-scrittura e calcolo, favorendo uno sviluppo ottimale delle abilità accademiche future. [53]

Nello stesso contesto, Gill e colleghi hanno dimostrato che in bambini con DPL i *training delle FE contribuiscono a migliorare* le capacità di immagazzinamento e di richiamo di materiale linguistico, dato che facilitano l’apprendimento di strategie operative. In linea con questi risultati, le ricerche di Ebert e Kohnert (2009) hanno verificato che training cognitivi per il potenziamento della memoria uditiva, della velocità di elaborazione e dell’attenzione sostenuta, promuovono **un miglioramento delle abilità espressive** in bambini con difficoltà di linguaggio, nonostante si necessitino studi di follow-up, visto il numero limitato di partecipanti considerati. [59]

In aggiunta si sono osservate **migliori abilità esecutive a cinque anni** e superiori capacità di lettura, calcolo e scrittura creativa a 12 anni, in campioni di bambini che in contesto formativo hanno ricevuto un *training diretto al controllo dell’impulsività e della disattenzione*, volto all’acquisizione delle capacità di organizzazione ed autodisciplina. [81]

Altri dati incoraggianti provengono dagli studi di Thorell e colleghi nel 2009. [16]

Questi autori hanno rilevato l’opportunità offerta dai training specifici ed intensivi di modificare le abilità di Memoria di lavoro visuo-spaziale in bambini prescolari.

A dispetto di un più copioso corpus di ricerche incentrato su una sola componente delle FE (principalmente memoria di lavoro o flessibilità cognitiva), è interessante sottolineare che gli effetti dell’intervento riabilitativo non si limiterebbero esclusivamente alla capacità direttamente allenata ma si estenderebbero all’altra componente delle MdL quella verbale ed interessare anche l’attenzione sostenuta e le abilità di calcolo. Secondo questi autori potenziare efficacemente la working memory con programmi computerizzati accrescerebbe la capacità di concentrazione nonché l’uso di strategie per l’apprendimento aritmetiche (Goldin et al.2014). Tali effetti positivi sono stati riscontrati a distanza di tre mesi [24]

A fronte di molte questioni rimaste ancora aperte, fonti scientifiche [50], [51] attestano che favorire uno sviluppo ottimale delle FE diventa cruciale poiché:

- ✚ Facilita l'adattamento dei bambini ai diversi contesti di vita quotidiana
- ✚ Previene disturbi che si possono esprimere in modo più marcato nell'intero arco di vita poiché è stato verificato che più bassa è la soglia di età dei soggetti, maggiori sono i benefici del training unitamente ad una promozione ottimale delle FE.[91]
- ✚ Limitare il rischio di insuccesso scolastico, fragilità emozionale e disagio sociale a cui gli individui con DPL risulterebbero maggiormente esposti.

Non bisogna poi sottostimare che nell'ultimo ventennio si è assistito ad una vasta evoluzione culturale in merito alla pluralità di potenziali vie di accesso abilitativo e riabilitativo per le persone con disabilità.

Nuove prospettive, per dare loro voce in capitolo ed espressione di "poter essere" in tutta la latitudine della condizione umana che vivono e affrontano tra vincoli e risorse personali e ambientali.

La Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti degli individui con disabilità, approvata nel 2006 e firmata nel 2009 recita rispettivamente nell'articolo 26 e nell'articolo 24:

"Gli stati aderenti si impegnano a organizzare e sviluppare servizi sociali e programmi nei settori della sanità, occupazionali e istituzionali affinché abbiano inizio nelle fasi precoci, siano basati su una valutazione multidisciplinare dei bisogni e delle abilità di ciascuno; facilitino la **partecipazione e l'integrazione** nella comunità e in tutti gli aspetti della società".

"Gli stati parti garantiscono un sistema di istruzione inclusivo a tutti i livelli ed un apprendimento continuo lungo tutto l'arco della vita, finalizzati:

- (a) al pieno sviluppo del potenziale umano, del senso di dignità e dell'autostima ed al rafforzamento del rispetto dei diritti umani, delle libertà fondamentali e della diversità umana;
- (b) **allo sviluppo, da parte delle persone con disabilità, della propria personalità, dei talenti e della creatività**, come pure delle proprie abilità fisiche e mentali, sino alle loro massime potenzialità, con l'intento esplicitato nell'articolo 8 di "promuovere il riconoscimento delle capacità, dei meriti e delle attitudini delle persone con disabilità, del loro contributo anche lavorativo futuro."

4.2 L'approccio integrato alle FE

Un filone di ricerche ha documentato che è possibile incrementare le FE con un notevole miglioramento delle abilità deficitarie. [50]

Gli **interventi riabilitativi più efficaci** sono caratterizzati da programmi quotidiani, pratiche ricorrenti che si declinano su più ambiti in parallelo inclusi lo sviluppo emotivo e sociale del bambino.[53]

I risultati, fin qui brevemente discussi, indicano fortemente di ampliare l'ottica con cui affrontare la valutazione e la formulazione del progetto terapeutico nella presa in carico di un bambino con disturbo del neurosviluppo, specie quando c'è un'evidente comorbidità tra difficoltà di linguaggio e compromissione delle FE.

Una possibile soluzione sarebbe rappresentata proprio da quelli approcci che prendono in considerazione entrambi gli aspetti, non il singolo deficit, utilizzando diversi canali percettivi, avendo cura dell'evoluzione e dell'interrelazione delle aree disfunzionali all'interno della rete di altre competenze.

Sulla base un modello bio-psicosociale affermatosi ormai come cartina di tornasole nella pratica clinica, i gruppi di lavoro di Dawson e Guare (2010) propongono approcci integrati, in risposta alla necessità di superare i limiti nella generalizzazione dei benefici e nella mancanza di attenzione per le peculiarità dei soggetti in età evolutiva. [45]



Schema 1: Approccio integrato sulle Funzioni Esecutive

Sostanzialmente si tratta di modelli applicativi fondati sul dialogo continuo e ricorsivo tra l'intervento sulla persona con quello sull'ambiente, combinando un approccio cognitivo e uno educativo.

Mentre la componente cognitiva è funzionale ad aiutare il bambino a comprendere come potrebbe incrementare e rendere maggiormente produttive nelle differenti circostanze le abilità presenti ma non sfruttate, quella educativa è utile per lavorare sul piano motivazionale, nella presa di coscienza dei propri punti deboli e delle proprie potenzialità.

Affrontare lo stesso problema in modo costruttivo da più punti di vista, richiede inderogabilmente la sinergia del team riabilitativo e la profonda collaborazione tra logopedista e neuropsicomotricista.

4.2.1 I training cognitivo-funzionali e l'intervento diretto sulla persona: linee guida generali

Partendo dalla consapevolezza che in età evolutiva il processo di formazione delle Fe è ancora in fieri e il bambino dispone di un bagaglio di abilità affettive e cognitive in una forma ancora immatura, insufficiente per guidare e regolare il proprio comportamento in vista di un obiettivo, sia in modo sistematico sia in completa autonomia, l'intervento centrato sulla persona si prefigge di incrementare l'efficienza delle singole componenti esecutive attraverso l'insegnamento diretto delle modalità idonee a potenziarle. Nel testo "Executive skills in children and adolescents" Dawson e Guare danno indicazioni molto dettagliate per implementare un progetto riabilitativo, raccomandando dopo un'analitica definizione dei comportamenti problematici e delle difficoltà emerse in ambito valutativo, una declinazione degli obiettivi a breve medio e lungo termine, in collaborazione con il soggetto e la sua famiglia.

Per gettare le fondamenta di questo percorso diventa così cruciale stabilire le priorità di intervento che mettono in luce quali e quante funzioni esecutive promuovere in funzione di alcuni criteri chiave come l'età, il tipo, la gravità delle problematiche rilevate, i punti di forza e di debolezza del profilo di funzionamento di quel bambino, le sue attitudini e preferenze nonché eventuali segni di disagio emozionale.

PIRAMIDE DELLE PRIORITA'



Schema 2: Piramide priorità'

Il controllo attentivo è il primo obiettivo da sollecitare in quanto prerequisito per lo svolgimento di qualunque attività. Da un lato è strettamente correlato allo sviluppo del linguaggio, poiché consente di selezionare le informazioni importanti per elaborare il materiale linguistico a livello fonologico, semantico e sintattico, dall'altro gioca un ruolo cruciale nello sviluppo delle componenti delle FE, in qualità di controllo dei dati interni ed esterni acquisiti ed elaborati.

È raccomandato inserire attività volte a potenziare le abilità di base come il controllo attentivo, la memoria di lavoro, la regolazione dell'impulsività (inibizione della risposta prepotente e gestione dell'interferenza) e la

flessibilità attentiva (shift) e proseguire con l'esercizio di abilità più complesse come la pianificazione e il problem solving.

Se i destinatari e i beneficiari dell'intervento sono bambini con DPL, esso dovrà declinarsi parallelamente sulle aree di funzionamento cognitivo, su quelle linguistiche- comunicative, sul dominio motorio prassico ed esecutivo, vista la loro acclarata influenza reciproca.

Il training verterà in modo dinamico e variabile sulla competenza isolata o integrata in modo da favorire il reale ed incisivo apprendimento delle abilità stimolate sia secondo una progressione longitudinale (diacronica), sia all'interno della stessa seduta (sviluppo sincronico), sempre costruendo un contesto ludico-interattivo altamente incentivante. Propedeutiche sono le attività che si prefiggono di sollecitare ed incrementare l'attenzione sostenuta e poi selettiva e successivamente quella divisa, mantenendo l'attenzione focalizzata per tempi progressivamente più lunghi.

Di seguito vengono elencati alcuni esempi:

TIPOLOGIA ATTIVITA'	COMPONENTE DI BASE DELLE FE
indovinelli con informazioni più significative alla fine della frase	Attenzione sostenuta
Ascoltare una canzone e contare quante volte viene detta una parola scelta	Attenzione sostenuta
semplici cacce al tesoro di oggetti	Attenzione sostenuta
Giochi di ricerca visiva/discriminazione visiva	Attenzione visiva e/o visuo-percettiva
Giochi di discriminazione uditiva di stimoli sonori neutri o costituiti da materiale verbale	Attenzione uditiva
Attività di selezione dell'informazione utile tra elementi distraenti (bottoni o tappi di un certo colore o	Attenzione selettiva
Cercare personaggi di una storia narrata all'interno di figure simili.	Attenzione selettiva
Individuare oggetti necessari ad un'azione mimata tra oggetti simili	Attenzione selettiva
tapping 19 ¹⁹	Attenzione divisa, inibizione, attenzione sostenuta, MdL, flessibilità cognitiva
Nominare parole appartenenti ad una determinata mentre si salta in un cerchio avanti o indietro	Attenzione divisa, inibizione, attenzione sostenuta, memoria di lavoro, flessibilità cognitiva
Riproduzione di una sequenza uditiva (rumori, oggetti sonori, strumenti musicali)	Memoria a breve termine per materiale uditivo
Riproduzione di una sequenza/raggruppamento visivo (oggetti, immagini)	Memoria a breve termine per materiale visivo
Ripetizione di sequenze di sillabe, parole e non parole di lunghezza e complessità crescente	Memoria a breve termine verbale, memoria a lungo termine verbale, loop fonologico e articolario della
Rievocazione posizione	Memoria a breve termine visuo-spaziale
Rievocazione lessicale dopo presentazione visiva di una serie di oggetti immagini	Accesso semantico
Rievocazione lessicale per categorie dopo presentazione visiva di serie di immagini	Memoria semantica
fare un gesto opposto a quello della persona di fronte	Controllo risposta automatica motoria
Giochi del tipo go/no go	Controllo risposta automatica verbale

Tabella 4: Esempi di attività per le Funzioni Esecutive

¹⁹ Giochi che richiedono lo svolgimento contemporaneo di due compiti linguistico e motorio. Esempio movimento associato ad un input verbale uditivo + una parola da tenere a mente con regole differenti da ricordare o compiti in cui la regola cambia in relazione ad input esterni

È essenziale nella scelta delle attività da introdurre nel programma di intervento, avere sempre come riferimento il profilo neuropsicologico del singolo e rispettare un principio universale per ogni quadro clinico: avviare il percorso riabilitativo dalle funzioni più performanti per vicariare le abilità più fragili.

Curare poi il contesto, tenendo altresì in considerazione tre criteri chiave che Dawson (2004) riassume nei seguenti termini [45]:

- ✚ **Coerenza:** attività dovranno essere pianificate in linea al normale sviluppo fisiologico delle FE.
- ✚ **Gradualità:** fornire aiuti in relazione alla complessità del compito, alla fase dell'intervento, al livello di acquisizione di quella determinata competenza ed al ritmo di apprendimento.

Marotta e Pani (2009), illustrano in modo puntale un meccanismo di incremento graduale del livello di difficoltà: nelle fasi iniziali questo incremento è previsto dopo due risposte corrette date e ridotto a seguito di una risposta errata, nelle fasi successive dopo la prima risposta giusta permettendo di mantenere la prestazione rispettivamente intorno al 75 % e 50 % di soluzioni corrette. [86]

Per raggiungere il miglioramento auspicato vengono dati al bambino sollecitazioni, prompt (suggerimenti) oppure sono illustrati i passaggi delle procedure da espletare per portare a termine il compito.

Nella maggior parte dei casi trattandosi di soggetti con difficoltà di linguaggio occorrono alcuni accorgimenti:

- Nelle consegne verbali è preferibile l'uso di frasi brevi, semplici, avvalendosi di supporti visivi soprattutto nella fascia di età prescolare.
- Consentire poi al bambino di familiarizzare con il tipo di compito, presentando degli item concreti come esempio, fino a quando non sia possibile verificare l'avvenuta comprensione della consegna.
- Se poi il soggetto fatica ad eseguire quanto richiesto, dare una strategia di regolazione che aumenti l'intervallo di risposta ossia sullo schermo del computer può comparire un semaforo che si accende e da rosso diventa verde e dà il via.
- Assicurarsi infine che il bambino sia diventato esperto nella procedura, monitorando l'andamento delle prestazioni e i risultati conseguiti.

A quel punto è estremamente importante ridurre l'aiuto e la supervisione dell'adulto per promuovere l'autonomia e la consapevolezza di sé, rafforzando così il senso di autoefficacia e quindi l'autostima personale

- ✚ **Sistematicità:** Le attività dovrebbero essere strutturate, con schemi routinari al fine di coinvolgere i soggetti in situazioni prevedibili ma al contempo sempre nuove ed impegnative tali da stimolare uno sforzo cognitivo variabile in modo da ottenere un buon grado di flessibilità cognitiva.

Tale livello di impegno viene incentivato dal già citato meccanismo di incremento graduale delle difficoltà del compito ma anche da un altro elemento chiave, le **tecniche cognitivo-comportamentali** tipiche di un

training educativo. Premi, ricompense in risposta a comportamenti adeguati come giochi o cibi preferiti congiuntamente alla stipulazione di un contratto agevolano la collaborazione.

Altro “*ingrediente*” chiave è la creatività.

Essa è una risorsa a cui il terapeuta dovrebbe attingere e su cui è preferibile investire, diversificando e alternando la gamma delle attività o dei materiali disponibili per uno stesso obiettivo nell’arco di una stessa seduta.

L’obiettivo primario è far emergere e consolidare nel soggetto un **costante adattamento cognitivo**, abilità versatile, preziosa per la generalizzazione in ambito ecologico degli schemi appresi per la risoluzione di problematiche quotidiane.

Questa finalità nell’iter riabilitativo resterebbe una mera utopia se alla base del progetto ideato e condiviso non fosse mantenuto un buon livello **di motivazione intrinseca**, linfa vitale per l’adesione o compliance del bambino all’intervento, nonché motore dell’apprendimento. Il kit dei materiali è tra i più disparati: carte percettive, memory, tombole, domino, gioco dell’oca, materiale povero (scatole, francobolli, pennarelli, pezzi di carta etc...) e non da ultimo i software.

Infatti, per promuovere alcune abilità esecutive nucleari il bambino può dilettarsi tra un’ampia gamma di attività come: i classici compiti “carta e matita” o in versione computerizzata, il gioco simbolico, i giochi da tavolo, giochi in movimento, la narrazione di storie.

I software risultano strumenti che rappresentano un’occasione utile per potenziare le FE. [16], [108],[107]

Il loro uso è ampiamente diffuso. Recentemente in letteratura sono state evidenziate le loro potenzialità [126]:

- Facilità d’uso e velocità di apprendimento
- Estetica accattivante
- Rapidità di somministrazione anche per i terapisti principianti
- Replicabilità del training
- Misurabilità della prestazione
- Possibilità di lavorare in piccoli gruppi
- Forte potere motivante

I software dedicati, alcuni dei quali reutilizzabili gratuitamente in rete, devono essere scelti con criterio così come le altre risorse per le attività.

Tuttavia i programmi computerizzati mancano di giudizio critico e di adattamento alle situazioni impreviste, pertanto vanno alternati ad attività familiari legate alla vita quotidiana affinché’ il bambino possa

generalizzare le competenze apprese. Un approccio integrato viene ideato con l'intento di essere ripetibile, esportabile oltre la realtà clinica e valutabile in termini di efficacia.

Diventa cruciale quindi, anche per l'età prescolare, riflettere insieme al logopedista sulle strategie adottate. Se il bambino è coinvolto e consapevole del lavoro che sta svolgendo, maggiori saranno le ricadute positive sulla motivazione [15]

Viene così alla luce un'altra componente pregnante del progetto riabilitativo il **ruolo dell'agente dell'intervento**. Secondo Dawson e Guare [45] l'adulto significativo, nel nostro caso il terapeuta, ha i seguenti compiti:

- ✚ predisporre i vari step consequenziali dell'intervento;
- ✚ struttura ambienti ad hoc, disponendo gli spazi, gli arredi e i materiali per le attività, stabilendo posizioni reciproche degli interlocutori al fine di conseguire gli obiettivi prefissati;
- ✚ Costruisce una situazione interattiva di scambio dialogico costruttivo;
- ✚ Anima un'atmosfera coinvolgente, impegnativa ma allo stesso tempo giocosa e gioiosa, seria ma non seria evitando la noia, affinché vengano veicolate emozioni positive chiave di volta per facilitare l'uso efficace di risorse cognitive;
- ✚ Sprona verso la scoperta di nuove attività.
- ✚ Fornisce aiuti, regole e schemi di comportamento, funge in sostanza da modello ma è indispensabile che tracci un metodo, lasciando spazio al bambino di scegliere il momento in cui muovere i primi passi da solo per ricercare la soluzione;
- ✚ Da' un feedback immediato in caso di risposta positiva ed incoraggiamenti;
- ✚ Supporta e rassicura il soggetto quando commette errori, spiegando la natura complessa del compito, parallelamente co-costruisce con lui/lei una via alternativa di risoluzione da sperimentare.

Rispetto ai training classici, nell'applicazione di questo modello il bambino è chiamato ad una partecipazione in prima persona, essendo invitato a pensare una modalità con cui affrontare i problemi, dapprima avvalendosi di ausili esterni (aiuto del logopedista) e successivamente richiamando procedure interiorizzate.

Infine, una variabile da tenere in considerazione nell'implementazione dell'intervento clinico è il **tempo**. Per documentare cambiamenti significativi il training, necessita di essere intensivo.

L'intensità= Dose X frequenza X durata.

La dose viene definita come qualunque atto riabilitativo che contribuisca a realizzare gli obiettivi prestabiliti

La frequenza sono le somministrazioni nell'arco della giornata o della settimana

La durata si identifica come il rotrarsi dell'intervento. Marotta e Pani ritengono che una tipologia d'intervento con i requisiti di coerenza, gradualità e sistematicità dovrebbe essere somministrata quotidianamente per almeno 20-25 sedute, di durata variabile tra i 25-40 minuti. [86]

In alternativa la ripetizione, fonte di apprendimento, può essere ottenuta con la collaborazione della famiglia che si prende l'impegno, concordato e costante, di seguire il bambino a casa senza sostituirsi alla figura del terapeuta.

4.2.2 I training cognitivo-funzionali e l'intervento sull'ambiente

Tra gli interventi di cui è stata valutata l'efficacia vi sono programmi a lungo termine, non computerizzati basati su attività di gruppo, e inseriti nei programmi curriculari proposti nei servizi educativi per tutta la durata della Scuola dell'Infanzia e durante l'anno precedente all'ingresso alla primaria. [18]; (Raver et al.2011) Un esempio è rappresentato dal programma abilitativo, "Tools of the Mind" destinato ai bambini in età prescolare con basso-reddito. E 'ispirato ad un approccio vygotkiano che stimola le abilità di base delle FE nel contesto educativo-formativo, favorendo l'autoregolazione cognitiva ed emozionale nello svolgimento delle attività giornaliere. Senza dimenticare il Metodo Montessori, applicato nelle scuole americane permette di ridurre il divario socio-culturale nei bambini con svantaggio socio-economico e le difficoltà nel dominio delle abilità afferenti alle FE, registrando un miglioramento nelle abilità di problem solving, autocontrollo, creatività.

Tuttavia i risultati pur se incoraggianti, necessitano di essere replicati e validati affinché il metodo montessoriano sia applicato su vasta scala. In aggiunta l'attuazione di questo modello applicativo richiede: disponibilità di tempo, impegno dei dirigenti scolastici, formazione degli insegnanti e un rapporto ottimale fra numero di alunni e docenti. [45]

Sono stati ideati così interventi con cicli brevi di attività e si sono rivelati ugualmente efficaci. [107] [24], [45]

Questi training si prefiggono di potenziare l'inibizione, la memoria di lavoro e la flessibilità cognitiva in piccoli gruppi di bambini di lingua italiana. L'età media è 5 anni. Sono stati applicati in via sperimentale presso la scuola dell'infanzia per periodi variabili da una settimana ad un mese, con l'intento di esplorare la trasferibilità degli effetti positivi al dominio dei prerequisiti scolastici, limitando i costi di attivazione del progetto. [115]

E 'stato scelto il contesto formativo, in primis perché è il luogo dove il bambino trascorre la maggior parte della giornata e poi perché facilita l'acquisizione delle capacità di problem solving ed autoregolazione volontaria del comportamento. Il bambino impara nell'esperienza comunitaria a subordinare il suo comportamento a delle regole accettate e condivise. Quando il gruppo si dimostra capace di fungere da modello o da esempio costruttivo, facilita l'aspetto metacognitivo delle FE, tramite l'osservazione da parte del singolo del comportamento altrui.

In aggiunta, i bambini sperimentano quotidianamente tra e con i pari l'alternanza dei ruoli, il rispetto del turno, l'attesa, prerequisito per l'inibizione ed il controllo dell'impulsività, l'ascolto, aspetto favorevole all'attenzione e perfino la posticipazione della gratificazione.

Tutto ciò è indispensabile per veicolare il passaggio da un comportamento basato sulla verifica concreta ad un altro che preveda l'anticipazione guidata da rappresentazioni interne e dalla previsione delle conseguenze delle proprie azioni.

Le *dinamiche interpersonali*, purché funzionali, con la supervisione dell'adulto possono essere sfruttate come **risorsa virtuosa** per condividere impegni cognitivi e per un buon coinvolgimento emotivo, fattori determinanti per l'evoluzione delle competenze linguistiche: da strumento di comunicazione a guida per pianificare comportamenti e riflettere sulle strategie più efficaci da utilizzare. L'insegnante invita il gruppo ad aiutare i compagni in difficoltà ad esempio ripetendo ad alta voce una regola che non viene ricordata.

Nei servizi educativi, le situazioni sono tra le più disparate e spesso risultano fondamentali per lo sviluppo ottimale delle abilità esecutive prima fra tutte la pianificazione attraverso un lavoro specifico avvalendosi del **gioco simbolico, della narrazione, dell'attività motoria e dell'uso di software didattici**, infine mediante giochi e laboratori per potenziare le competenze metafonologiche.

Il gioco simbolico è utile al controllo dell'inibizione e della memoria di lavoro. Con l'aiuto dell'insegnante i bambini possono verbalizzare quello che la loro fantasia idealizza fino ad inventare storie strutturate. Mettere in scena situazioni problematiche (un compagno perde un oggetto, la macchina di papà si rompe, fare un regalo insieme per la festa della mamma etc.) può potenziare le abilità di problem solving.

La narrazione di storie inventate dai bambini, costruite sulla base di immagini consente di collocare gli eventi nel giusto ordine logico-temporale e spaziale, strutturare corrette sequenze logiche e successivamente descriverle. L'uso delle immagini e la drammatizzazione a supporto della lettura di una fiaba o favola da parte di un adulto, stimola la formulazione di ipotesi, di quesiti e quindi invita a fare inferenze, anticipazioni, struttura una storia secondo la parte iniziale, la situazione problematica e la risoluzione finale e non da ultimo aiuta a sviluppare il lessico e la morfosintassi.

Le filastrocche e le canzoni mimate nella cornice di routine possono facilitare l'ascolto attivo e la memorizzazione.

I giochi di movimento sono invece importanti per allenare l'inibizione comportamentale, richiedendo di compiere una determinata azione in presenza di uno specifico input uditivo e cambiare la sequenza in atto sulla base di una regola prestabilita. È ampiamente noto in letteratura che l'attività sportiva come la pratica delle *arti marziali e lo yoga* per tutte le età di sviluppo contribuiscono ad incrementare una maggiore capacità di concentrazione ed osservazione e l'allerta tonica, attraverso un buon controllo della respirazione, della postura e dello sguardo, senza tralasciare la flessibilità cognitiva, l'autocontrollo, la difesa, la resistenza alle frustrazioni, la soluzione dei problemi e l'empatia.

Occorre inoltre predisporre attività per la concentrazione mediante software che sono particolarmente indicati per i bambini con difficoltà attentive e iperattività, visto il loro forte potere motivante e la comprovata riduzione del disagio nel sentirsi “diversi” rispetto ai pari. L’uso del computer o del tablet è una modalità per far vivere positivamente le attività di recupero.

Recentemente si è osservato che l’educazione musicale a domicilio in età precoce a 2-3 anni ha ripercussioni positive sulle FE e sul linguaggio nonché sulle abilità pre-accademiche all’età di 4-5 anni.

Tuttavia bisogna tenere in considerazione alcune variabili fondamentali: durata del ciclo delle attività, il numero dei partecipanti, la tipologia delle attività, la preparazione degli insegnanti e la conoscenza da parte dell’esaminatore del compito proposto in sede di valutazione e dei relativi processi indagati.

È bene precisare che non è il tipo di attività a fare la differenza nello sviluppo delle FE (e non solo in questo caso) ma la modalità di presentazione delle stesse in grado di agganciare (non sempre con facilità) la partecipazione attiva del bambino.

È importante utilizzare oggetti concreti, in caso di difficoltà di linguaggio e non, perché il canale visivo agevola l’immediata comprensione dei messaggi verbali, la loro ricezione e la memorizzazione delle informazioni. È consigliabile ricorrere ad immagini di persone o personaggi familiari graditi all’intera sezione, cartelloni dai colori vivaci per esplicitare regole e fornire rinforzi positivi, sociali, emotivi.

Il MIUR con la nota 4089 pubblicata il 15 giugno 2010, ha suggerito alcune indicazioni di carattere generale per le proposte operative. Tra quelle disponibili elenchiamo quelle di interesse per questa trattazione come:

- intervallare con cicli di brevi pause le attività, specie quelle più complesse che richiedono un certo carico cognitivo;
- allenare il bambino ad organizzare il materiale necessario per l’attività che andrà a svolgere e a riordinarlo prima di passare a quella successiva;
- insegnare procedure di controllo;
- concordare con i bambini obiettivi comportamentali e didattici realistici, raggiungibili nel breve termine, consegnando alla fine diplomi che attestino gli obiettivi raggiunti o i ruoli di responsabilità;
- incoraggiare l’uso del gesto a supporto del linguaggio verbale
- spiegare i significati non letterali di alcune frasi e fare opportuni collegamenti logici tra le frasi e le inferenze contenute nei testi letti o raccontati ad alta voce.

Molte sono le variabili da non sottovalutare per esaminare e verificare l’efficacia di un training sulle FE. Si auspica che in futuro le nuove frontiere scientifiche le valorizzino per fronteggiare i limiti delle ricerche attuali ed implementare interventi personalizzati in base al profilo neuropsicologico emerso.

4.3 L'intervento riabilitativo per le FE nella Sindrome di Down

Nella progettazione dell'intervento riabilitativo logopedico per soggetti in età evolutiva in condizioni di disabilità intellettiva è valido quanto detto precedentemente per la valutazione. È possibile fare riferimento alle esperienze di training in origine concepiti per la popolazione con sviluppo tipico. In letteratura sono emersi, modesti ma incoraggianti dati, a sostegno dell'efficacia di trattamenti comprovanti un cambiamento positivo nella prestazione cognitiva di persone con sindrome di Down.

Da una disamina della letteratura esistente sul portale "Frontiers in Psychology" si rilevano effetti diretti dei training utilizzati condizionati dai fattori motivazionali e non solo, essi risentono anche delle differenze individuali. È stato riportato che i maggiori beneficiari sono i soggetti con più alto svantaggio cognitivo iniziale, i quali ottengono miglioramenti significativi nelle prestazioni alle valutazioni di follow up. Effetti inoltre stabili nel tempo, specie nei training a lungo termine ed intensivi con sessioni riabilitative ravvicinate e costanti, approcci ampiamente riconosciuti come tra i più efficaci.

È interessante sottolineare come i trattamenti sperimentati presentano una certa flessibilità e variabilità d'uso nelle procedure operative. Alcuni sono incentrati selettivamente su una specifica componente esecutiva, altri al contrario lavorano su più domini contemporaneamente, altri ancora su un solo livello o viceversa simultaneamente sul versante cognitivo e metacognitivo.

Degni di attenzione sono quei training che si focalizzano sulle abilità di apprendimento in cui ricade il deficit delle FE. Infine, alcune tipologie di training si diversificano per l'agente dell'intervento (clinico, genitore con la supervisione di un esperto, insegnante opportunamente formato) oppure per il setting (contesto scolastico e/o domicilio). Potenzialmente sono training che potrebbero dimostrarsi utili anche in ambito clinico, tenendo conto dei dovuti limiti.

Innanzitutto, le maggiori evidenze scientifiche riguardano la memoria di lavoro, la sola componente al centro di questo corpus di ricerche per la sua validità ecologica in quanto strumento fondamentale per l'adattamento socio-cognitivo. In secondo luogo, i risultati positivi prodotti interessano prevalentemente la fascia di età scolare.

Dunque, è possibile che questa vasta gamma di proposte di intervento possa essere estesa anche a bambini con sindrome di Down in età prescolare e soprattutto con le stesse ricadute positive nella vita quotidiana?

Secondo Lanfranchi e Carretti (2017), buone sono le probabilità di applicare il paradigma metodologico del classico intervento di potenziamento delle FE, testato sulla popolazione a sviluppo tipico, a patto che si osservi una "conditio sine qua non" prioritaria nella scelta della tipologia di training: le attività proposte devono essere consone, adattate al livello cognitivo generale del soggetto e nello specifico al livello di competenza padroneggiato; detto in altri termini è indispensabile che l'età mentale sia in linea o almeno compatibile con quella tipicamente osservata in situazioni di disabilità intellettiva. [67] Un esempio è rappresentato dall'intervento condotto da Traverso e colleghi nel 2015 mirato a incrementare

la memoria di lavoro, il controllo inibitorio e la flessibilità cognitiva, rivolto ai bambini dai tre ai cinque anni.

In dettaglio si tratta di un training che ha visto la partecipazione di 75 bambini, in assenza di problematiche del neurosviluppo, di età media 5 anni, effettuato in contesto formativo, in piccolo gruppo, nell'arco di 12 incontri della durata di 30 minuti ciascuno. Sono stati dimostrati miglioramenti in compiti di controllo della risposta in uscita, di ritardo della gratificazione, di updating. Date le caratteristiche di trasversalità del training, Lanfranchi e Carretti ipotizzano che questi possa essere impiegato anche per i bambini con SD.

Vianello riporta i dati di ricerca internazionali sulle modalità più efficaci per potenziare l'intelligenza in soggetti con SD nella fascia di età scolare in favore dell'inclusione, indicazioni importanti per i clinici anche se i bambini hanno un'età inferiore. Suggestioni simili a quelli già discussi in questa trattazione in situazioni di sviluppo tipico.

L'autore sottolinea l'importanza di:

- conoscere lo sviluppo tipico,
- partire dal livello di conoscenze e competenze acquisito dal soggetto e poi rinforzarlo,
- ottenere, mantenere e consolidare la motivazione attraverso l'apprendimento cooperativo con la formazione di piccoli e medi gruppi sotto la guida dell'insegnante.

Concludiamo con una citazione di Tressoldi e Vio (2002): "Un trattamento non assomiglia ad una pillola da ingerire in precisi momenti della giornata, che richiede pochi minuti di attenzione e fa effetto indipendentemente dalla disposizione del paziente che assume il farmaco, consiste invece in interventi di tipo specialistico, coadiuvati da un corretto supporto didattico da proporre più volte durante la settimana da persone che devono possedere un certo grado di abilità di relazione allo scopo di favorire tra l'altro, la motivazione all'apprendimento" Tener conto della motivazione non significa però soltanto cercare di creare un ambiente sereno, accattivante o promettere dei gettoni come premio. Significa considerare come l'individuo si proietta nel futuro, la sua filosofia di vita, ciò che per lui è importante.»

CONCLUSIONI

Le FE si profilano come un sistema multicomponenziale e dalla miriade di potenziali sfaccettature, difficilmente inquadrabili in una categorizzazione accademica univoca e predefinita. Esplorare questo microcosmo caleidoscopico significa addentrarsi in un terreno denso di problematicità e carico di incognite ma cruciale.

Al termine di questa trattazione possiamo dedurre alcuni spunti di riflessione interessanti per il lavoro del logopedista per il presente e il futuro, focalizzandoci su alcune caratteristiche chiave delle FE.

L'irriducibile e peculiare essenza poliedrica di queste capacità, le loro funzioni primarie di controllo, coordinazione, sostegno dei processi cognitivi di base e al contempo di guida e supervisione del comportamento, danno ragione dell'interdipendenza esistente con l'acquisizione del linguaggio così come si evince nello sviluppo tipico e da un'analisi descrittiva dell'eterogeneità dei profili di funzionamento neuropsicologici nei soggetti con DPL e disabilità intellettiva.

Altro aspetto da considerare è il protratto e lento processo di sviluppo neurofisiologico delle FE che ha esordio precoce e si dispiega dall'infanzia fino all'età adulta, con ritmi individuali diversificati, influenzato fortemente da fattori neurobiologici (maturazione corteccia prefrontale prevalentemente) nonché da determinanti ambientali (status socio-economico, qualità delle cure parentali, educazione). In questa ampia finestra temporale le abilità afferenti al dominio esecutivo si rivelano una preziosa risorsa per l'apprendimento e lo svolgimento di azioni quotidiane pianificate ed impreviste ai fini dell'adattamento sociale.

Sono proprio le caratteristiche di trasversalità, continua modificabilità e validità ecologica ad arricchire il patrimonio professionale del logopedista in ambito valutativo e riabilitativo, rinnovando e ampliando gli orizzonti del suo ruolo nell'équipe multiprofessionale dei servizi del neurosviluppo.

Di fronte a quadri clinici complessi dove alle difficoltà linguistiche si associano quelle cognitive, il logopedista può contribuire alla diagnosi con una valutazione che sappia integrare l'osservazione clinica diretta ed indiretta unitamente all'approccio testistico classico, mentre sul piano dell'intervento può impegnarsi nel counselling genitoriale.

Questo implica un indispensabile se pur dispendioso lavoro in team. Il logopedista può diventare intermediario e portavoce degli interessi e dei bisogni del soggetto e del suo intero nucleo familiare, costruendo ponti tra le varie agenzie: educativa, sanitaria e non da ultimo scolastica.

Il lavoro di rete non può che essere innestato sul confronto e su un proficuo scambio di punti di vista e giudizi clinici con tutte le figure coinvolte, esperti del settore e non, ed in particolare con il terapeuta della neuropsicomotricità.

Nel complesso, l'intervento abilitativo logopedico in età prescolare finalizzato alla promozione ottimale delle FE, non è incentrato sulla riabilitazione diretta sulle abilità esecutive piuttosto su una corretta stimolazione

riabilitativa linguistica che crei i presupposti per uno sviluppo armonico olistico del bambino. Il valore aggiunto risiede nella profonda conoscenza delle implicazioni di specifiche abilità cognitive che devono sostenere adeguatamente la competenza attesa ovvero il linguaggio, di esclusiva pertinenza logopedica.

Il clinico quindi dovrebbe adottare come “forma mentis” e “habitus” l’umiltà, lo spirito critico e autocritico, soprattutto in un campo come quello delle FE dove permane ancora un certo grado di incertezza non certo trascurabile.

Non vi è dubbio che approfondire il tema delle funzioni esecutive sia un’ardua sfida Marzocchi e Valagussa [90] evidenziano le seguenti problematiche negli studi effettuati in età evolutiva:

- ✚ scarso accordo sui modelli teorici di riferimento; la frammentazione e la dispersione degli studi in questo ambito, non sempre consentono una visione completa e critica delle linee interpretative dei risultati;
- ✚ mancanza inoltre di una posizione pienamente condivisa delle traiettorie di sviluppo e delle componenti afferenti alle FE; si riscontrano in letteratura divergenze di vedute rispetto alle rilevazioni dei livelli di sviluppo delle varie componenti e dell’epoca di emergenza nell’arco di vita
- ✚ le metodologie di indagine presentano un range di età limitati, scarso numero di studi longitudinali, concentrazione maggiore di studi in alcune fasce di età;
- ✚ impurità e difformità delle prove (le prove possono misurare componenti varie e la stessa prova, presentata in età diverse, può risultare poco valida);
- ✚ la disparità tra la quantità, molto più limitata di studi effettuati nei contesti quotidiani di vita dove le FE vengono maggiormente esercitate, e la gran mole di studi effettuati in laboratorio o mediante prove poco ecologiche. L’analisi invece, del comportamento quotidiano dei soggetti nella prima infanzia è di fondamentale importanza per la generalizzazione degli interventi mirati a promuovere uno sviluppo ottimale delle FE, al di fuori dei setting clinico e per comprendere qualora fossero documentati significativi effetti positivi, se possono trasversalmente interessare altre abilità correlate alla funzione target del trattamento.

Sebbene vi siano oggettivamente dei limiti, i progressi in questo settore di ricerche sono continui (nuove batterie o questionari per la valutazione tarati e standardizzati per la lingua italiana ad esempio).

Indagare le funzioni esecutive equivale ad aprire una scatola nera, ma alcuni dei nodi cruciali irrisolti, fin qui sommariamente esposti, possono convertirsi in presupposti su cui le ricerche del futuro possono ripartire per aprire strade inedite in una prospettiva applicativa realmente efficace.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. **Adams J.** Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Children Neuropsychology* 2002; 8:71-82.
2. **Alvarez J.A, Emory E.** Executive function and the frontal lobes: A meta-analytic review. *Neuropsychology Review*, 2006; 16(1): 17-42
3. **Anderson P.** Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology* 2002;8: 71-82.
4. **APA, AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION** (2013). *DSM-5 Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition*. American Psychiatric Association, Arlington, VA; trad. it. *DSM-5. Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*. Milano: Raffaello Cortina; 2014
5. **Ardila,** On the Evolutionary Origins of Executive Functions, *Brain and Cognition*, 2008; 68: 92-9.
6. **Aron N, Bryson SE, Smith IM.** Executive Function in Preschoolers: A Review Using an Integrative Framework, *Psychological Bulletin* 2008; 134(1): 31-60
7. **Baddeley AD, Hitch G.** Working memory. In: Bower GH (a cura di) *Recent advances in learning and motivation*, 8th. Ediz. New York: Academic Press: 47-89.
8. **Baddeley AD.** Is working memory still working? *European Psychologist*, 2002; 7: 85-97.
9. **Baddeley AD.** *Working Memory*. Oxford: Oxford University Press; 1986.
10. **Baldwin, Moses,** 2001
11. **Bates EA.** Explaining and interpreting deficits in language development across clinical groups: Where do we go from here? *Brain and Language*, 2004; 88: 47-89
12. **Bavin EL. et al.** The Early Language in Victoria Study: Predicting vocabulary at age one and two years from gesture and object use. *Journal of Child Language*, 2008; 35(3): 687-701.
13. **Benso F.** *Attenzione esecutiva, memoria e autoregolazione. Una riflessione neuro scientifica sul funzionamento, assessment, (ri)abilitazione*. Firenze : Hogrefe; 2018
14. **Benso F.** Sistema attentivo esecutivo: osservazioni critiche e sviluppo. In: Sabbadini L. (a cura di) *Disturbi specifici del linguaggio, disprassie e funzioni esecutive*. Milano: Springer; 2013:
15. **Benso F.** Sistemi cerebrali Centrali e Apprendimenti: la Pratica dell'arte Marziale per la Stimolazione delle Funzioni Cognitive Superiori. In: *I Processi Formativi dell'Aikido. Sguardi su Dinamiche e Potenzialità*. Pisa: Edizioni ETS; 2011:51-76

16. **Bergman Nutley S, Soderqvist S, Bryde S, Thorell LB, Humphreys K, Klingberg T.** Gains in fluid intelligence after training non-verbal reasoning in 4 -year-old childre: A controlled randomized study. *Developmental Science*, 2011; 14: 591-601.
17. **Best JR, Miller PH, Jones LL.** Executive function after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, 2009; 29:180-200
18. **Bierman KL, Domitrovich CE, Nix RL et al.** Promoting academic and social emotional school readiness: The Head Start REDI program. *Child Development*, 2008; 79: 1802-1817.
19. **Bishop DV.** Ten questions about terminology for children with unexplained language problems. *International Journal of Language & Communication Disorder*, 2014; 49(4):381-415.
20. **Bishop, DV.** What causes specific language impairment in children. *Psychological Science*,2006; 15, 217–221.
21. **Bjorklund D.** Children’s thinking. *Cognitive development and individual differences*,; 4th ediz. Belmont CA:Wadsworth.; 2005
22. **Blair C, Razza RP.** Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development* 2007;78: 647-663.
23. **Blair C, Zelazo PD, Greenberg MT.** The measurement of Executive Function in Ealrly Childhood. *Development Neuropsychology* 2005; 28:561-71.
24. **Blakey E, Carroll DJ,** A short executive function training program improves preschoolers’ working memory. *Frontiers in Psychology*, 2015; 6, articolo, 1827
25. **Borella E, Carretti, B, Lanfranchi, S.** Inhibitory mechanisms in Down syndrome: Is there a specific or general deficit? *Research in Developmental Disabilities*, 2013; 34: 65–71.
26. **Brock J, Jarrold C.** Serial order reconstruction in Down syndrome: evidence for a selective deficit in verbal short-term memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*,2005; 46:304–316.
27. **Brocki KC et al.** Early concurrent and longitudinal symptoms of ADHD and ODD: relations to different types of inhibition control and working memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2007; 10: 1033-1041
28. **Brookshire B, Lewin HS, Song J, Zhang L.** Components of executive function in typically developing and head-injured children. *Developmental Neuropsychology* 2004; 25: 61-83
29. **Camaioni L.** Lo sviluppo del linguaggio e della comunicazione. In: *Manuale di psicologia dello sviluppo*. Bologna: Il Mulino; 2002: 233-275
30. **Cantagallo A,Spitoni G, Antonucci G.** (a cura di) *Le funzioni esecutive*. Roma: Carrocci Faber; 2010

31. **Carlson SM.** Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 2005; 28: 595-616
32. **Carlson SM, Moses LJ, Breton C.** How specific is the relation between executive function and theory of mind? Contributions of inhibitory control and working memory. *Infant and Child Development*, 2002; 11: 73-92.
33. **Carpenter M, Nagell K, Tomasello M.** Social cognition joint attention, and communicative competence from 9 to 15 months of age. *Monographs of Society of research in Child development*, 1998; 63(4)
34. **Cartwright KB.** L'importanza delle Funzioni Esecutive per lo sviluppo e l'apprendimento precoce della lettura. *Riscontri delle neuroscienze cognitive. Logopedia e Comunicazione*, 2018; 14(3): 241-262
35. **Caselli, C, Casadio P.** Sviluppo del Vocabolario e prima grammatica nel secondo anno di vita. *Età Evolutiva*, 45; 1993: 5-21.
36. **Caselli C, Marchetti, C, Vicari, S.** Conoscenze lessicali e primo sviluppo morfosintattico. In: Contardi A, Vicari S. (a cura di), *Le persone*. **Down. Milano: Franco Angeli.**
37. **Catts H.W., Fey M.E., Tomblin J.B., Zhang X.** A longitudinal investigation of reading outcomes in children with language impairments. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 2002 45(6): 1142-1157.
38. **Clark CAC, Pritchard VE, Woodward LJ.** Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology* 2010, 46(5): 1176-1191
39. **Corbetta M, Shulman GL.** Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 2002; 3:201-215.
40. **Costanzo F, Varuzza C, Menghini D, Addona F, Giancesini T, Vicari S.** Executive functions in intellectual disabilities: a comparison between William Syndrome and Down Syndrome. *Res Dev Disabil*, 2013; 34 (5): 1770-80.
41. **Cozzani F, Usai MC, Zanobini M,** Early language development and executive skills. *Rivista di Psicolinguistica Applicata*, 2013; 13: 25-43
42. **Crosbie S, Holm H, Dodd B.** Cognitive flexibility in children with and without speech disorder. *Child Language Teaching and Therapy*, 2009; 25: 250-270.
43. **D'Odorico L, Roello M.** Sviluppo cognitivo e patologia del linguaggio. *Gior Neuropsich Età Evol* 2007; 27: 148-158.
44. **D'Odorico L, Zampini L.** Fattori di rischio nello sviluppo del linguaggio. In: S. D'Amico, Devescovi A. (a cura di). *Psicologia dello sviluppo del linguaggio*. Bologna: il Mulino; 2014: 259-276

45. **Dawson P, Guare R.** Executive Skills in Children and Adolescents: a practical guide to Assessment and intervention. New York: Guilford Press;2004
46. **De Luca CR, Leventer RJ.** Developmental trajectories of executive functions across the lifespan. In: Anderson V, Jacobs R, Anderson P (a cura di). Executive functions and the frontal lobes: A lifespan perspective. New York; Taylor and Francis; 2008
47. **Devescovi A, Marano A.** Lo sviluppo della grammatica. In: D'Amico S, Devescovi A. (a cura di). Psicologia dello sviluppo del linguaggio. Bologna: il Mulino; 2013: 173-205
48. **Diamond A, Briand L, Fossella J, Gehlbach L.** Genetic and neurochemical modulation of Prefrontal cognitive functions in children. *Am J Psychiat* 2004; 161:125-32.
49. **Diamond A.** Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy and biochemistry. In: Stuss DT, Knight RT (a cura di) Principles of frontal lobe function, New York:Oxford University Press; 2002: 466-503.
50. **Diamond A.** Why improving and assessing executive functions early in life is critical. In: Griffin JA, McCardle P, Freund LS (a cura di) Executive function in preschool age children: Integrating measurement, neurodevelopment and translational research. Washington DC: American Psychological Association
51. **Diamond A.** Why improving and assessing executive functions early in life is critical. In: Fuster JM., The prefrontal cortex: anatomy, physiology, and neuropsychology of the frontal lobe. 3rdEd. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997
52. **Diamond, A.** Executive Functions. *Annu. Rev. Psychol.* 2013; 64: 19.1–19.34
53. **Diamond A, Lee K.** Interventions and programs demonstrated to aid executive function development in children 4-12 years of age. *Science*, 2011; 222: 959-964.
54. **Dispaldro M, Leonard LB, Deevy P.** Real- Word and Nonword Repetition in Italian Speaking Children with Specific Language Impairment: A Study of Diagnostic Accuracy. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 2013; 56: 323-336
55. **Ebert KD, Kohnert K.** Non-linguistic cognitive treatment for primary language impairment. *Clinical Linguistic & Phonetics*, 2009; 23: 647-664
56. **Espy KA et al.** Methodological and conceptual issues in understanding the development of executive control in the preschool period. In: Anderson V, Jacobs PJ, Anderson (Eds.) Executive functions and the frontal lobes: A lifetime perspective. New York: Psychology Press; 2008
57. **Fabbretti D, Pizzuto E, Vicari S, Volterra V.** A story description task in children with Down syndrome: lexical and morphosyntactic abilities. *Journal of Intellectual Disabilities Research*.1994; 41 (2):165-179.

58. **Farah MJ, Nobel KG, Hurt H.** Poverty, privilege and brain development. Empirical findings and ethical implications. In: Illes J (a cura di) *Neuroethics in the 21st century*. New York: Oxford University Press; 2005
59. **Finneran DA, Francis AL, Leonard LB.** Sustained attention in preschool-age children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2009; 52: 915-929
60. **Galati G, Tosoni A.** Localizzazione cerebrale delle funzioni esecutive. In Cantagallo A, Spitoni G, Antonucci G. (a cura di) *Le funzioni esecutive*. Roma: Carrocci Faber; 2010, p. 35-51
61. **Garon N, Bryson SE, Smith IM.** Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 2008; 134: 31-60
62. **Gathercole SE, Baddeley AD.** *Working memory and language*, Howe: Erlbaum; 1993.
63. **Gill C, Klecan-Aker J, Roberts T., Fredenburg K.** Following directions: Rehearsal and visualisation strategies for children with specific language impairment. *Child Language Teaching and Therapy*, 2003; 19: 85-103
64. **Gioia GA et al.** Test Review Behavior Rating Inventory of Executive Function. *Child Neuropsychology*, 2000; 6(3): 235-8
65. **Grieco, J., Pulsifer, M., Seligsohn, K., Skotko, B., Schwartz A.** Down syndrome: Cognitive and behavioural functioning across the lifespan. *Am J Med Genet Part C*, 2015; 169 C:135–149
66. **Hartley XY.** Receptive language processing of Down's syndrome children. *Journal of Mental Deficiency research*, 1992; 26: 263-269.
67. **Hoel S, Reid V, Mooney J, Striano T.** What are you looking at? Infants' neural processing of an adult's object-directed eye gaze. *Developmental Science*, 2008; 11: 10-16
68. **Houde O. et al.** Mapping numerical processing, reading, and executive functions in the developing brain: A meta-analysis of 52 studies including 842 children. *Developmental Science* 2010; 13: 876-885
69. **Huges C, Ensor R.** Executive function and theory of mind in 2 years old: A family affair?. *Development Neuropsychology* 2005; 28: 645-668.
70. **Huges C and Graham A.** Measuring executive functions in childhood: Problems and solutions? *Child and Adolescent Mental Health*, 2002; 7: 131-142.
71. **Huges C, Russell J, Robbins TW.** Evidence for central Ef deficits in autism. *Neuropsychologia*, 1994; 32: 477-492.
72. **Im-Bolter N, Johnson J, Pascual-Leone J.** Processing limitations in children with specific language impairment: The role of executive function. *Child Development*, 2006; 77: 1822–1841.

73. **Jarrold C, Baddeley AD, Hewes AK.** Verbal short-term memory deficits in Down's syndrome: A consequence of problems in rehearsal. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2000; 40: 233-244
74. **Jusczyk PW, Hone EA, Bauman A.** Infants' sensitivity to allophonic cues for word segmentation. *Perception e Psychophysics*, 1999; 61. 1465-1476.
75. **Kapa LL, Plante E.** Executive Function in SLI: Recent Advances and Future Directions. *Current Development Disorders Report*, 2015; 2: 245-252.
76. **Karmiloff-Smith A.** Beyond modularity: a developmental perspective on cognitive science. Cambridge: MIT Press; 1992.
77. **Lanfranchi S, Carretti B, Spanò G, Cornoldi C.** A specific deficit in visuo spatial simultaneous working memory in Down syndrome. *J. Intellect. Disabil. Res.*, 2009; 53, 474-483.
78. **Lezak MD.** Neuropsychological assessment. New York: Oxford University; 1983
79. **Leonard LB.** Children with Specific Language Impairment. Massachusetts: MIT press; 2014
80. **Leonard L B.** Is expressive language disorder an accurate diagnostic category? *American Journal of Language Pathology*, 2009; 18: 115-23.
81. **Lillard A, Else-Quest N.** The early years. Evaluating Montessori Education. *Science*, 2006; 313: 1893-94
82. **Lum J A, Conti-Ramsden G, Page G, Ullman DMT.** Working, declarative and procedural memory in Specific Language Impairment. *Cortex*, 2012; 48, 1138-54.
83. **Luria AR.** Linguaggio e comportamento. Roma : Editori Riuniti Univ. Press. ; 1967
84. **Marotta L, Caselli MC.** I disturbi di linguaggio. Caratteristiche, valutazione e trattamento. Trento: Erickson; 2014
85. **Marotta L, Mariani E, Pieretti M.** (a cura di). Funzioni esecutive nei disturbi del linguaggio. Trento: Erickson ; 2017
86. **Marotta L, Pani P.** Principi dei training di potenziamento cognitivo-funzionale. In: Marotta L, Varvara P. (a cura di), Funzioni esecutive nei DSA. Disturbo di lettura: Valutazione e intervento. Trento: Erickson; 2013
87. **Marotta L, Trasciani M, Vicari S.** CMF: test di valutazione delle Competenze Metafonologiche. Trento: Erickson; 2008
88. **Marton K, Campanelli L, Scheuer J, Yoon J, Eichorn N.** Executive function profile in children with and without specific language impairment. *Ripla, Rivista di Psicolinguistica Applicata* 2012; XII, 3: 57-73

89. **Marton K.** Visuo-spatial processing and executive functions in children with specific language impairment. *International Journal of Language Communication Disorders* 2008; 43: 181-200
90. **Marzocchi GM, Valagussa S.** Le funzioni esecutive in età evolutiva: Modelli neuropsicologici, strumenti diagnostici, interventi riabilitativi. Milano: FrancoAngeli Editore; 2011
91. **Melby-Lervag M, Hulme C.** Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 2013; 2: 270-291
92. **Miller JF.** The developmental asynchrony of language development in children with Down syndrome. In: Nadel L. (a cura di), *Psychobiology of Down syndrome*. Cambridge, MA: MIT Press:1998
93. **Miller MR.** A latent variable approach to determining the structure of executive function in preschool children. *Journal of Cognition and Development*, 2013; 13: 395-423.
94. **Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A.** The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: A latent variable analysis 2000; 41: 49-100
95. **Miyake A, Friedman NP.** The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science* 2012; 21: 8-14
96. **Moffitt TE, Arseneault L, Belsky D, et al.** A gradient of childhood self-control predicts health, wealth and public safety. *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America*, 2011; 7: 2693-98
97. **Moriguchi Y, Hiraki K.** Longitudinal development of prefrontal function during early childhood. *Developmental and Cognitive Neuroscience* 2011; 1: 153-164
98. **Norman DA, Shallice T.** Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In: Gazzaniga MS (a cura di) *Cognitive Neuroscience: A reader*. Oxford: Blackwell; 1980
99. **Perani D., Saccuman M.C., Scifo P., et.al.** Neural language networks at birth. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2011; 20:16056-6.
100. **Petrucelli N, Bavin EL, Bretherton L.** Children with specific language impairment and resolved late talkers: Working memory profiles at 5 years. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 2012; 55(6).
101. **Posner M, Rothbart M.** Developing mechanisms of self-regulation. *Development and Psychopathology*, 2000; 12: 427-441.
102. **Rabbitt P.** *Methodology of frontal and executive function* 1997, East Sussex: psychology Press; 1997: 1-38.

103. **Rapin I.** Language heterogeneity and regression in the autism spectrum disorders—Overlaps with other childhood language regression syndromes. *Clinical Neuroscience Research*, 2006; 6: 209-218.
104. **Rochat P, Striano T.** Perceived self in infancy. *Infant Behavior and Development* 2000; 23: 513-30
105. **Roello M. et al.** When words lead to solutions: Executive function deficits in preschool children with specific language impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 2015; 37: 216-222.
106. **Rose SA, Feldman JF, Jankowsky JJ.** A cognitive approach to the development of early language. *Child Development*, 2009; 80: 134-150.
107. **Rothlisberger M, Neuenschwander R, Cimeli P et al.** Improving executive functions in 5-and 6 years old: Evaluation of a small group interventions in prekindergarten and kindergarten children. *Infant and Child Development*, 2011; 21: 411-429.
108. **Rueda Mr, Checa P, Combata LM.** Enhanced efficiency of the executive attention network after training in preschool children: Immediate and after two months effects. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2012; 2: 192-304.
109. **Senn TE, Espy KA, Kaufmann PM.** Using paths analysis to understand executive function organization in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 2004; 26: 445-464.
110. **Seung HK, Chapman R.** Digit span in individuals with Down syndrome and in typically developing children: Temporal aspects. *Journal Of Speech, Language and Hearing Research*, 2000; 43: 609-20.
111. **Söderqvist S, Nutley S.B, Ottersen J, Grill K.M, Klingberg T.** Computerized training of non-verbal reasoning and working memory in children with intellectual disability. *Frontiers of Human Neuroscience* 6:271.
112. **Spaulding TJ, Plante E, Vance R.** Sustained selective attention skills of preschool children with specific language impairment: Evidence for separate attentional capacities. *Journal of speech language and Hearing Research*, 2008; 51: 16-34.
113. **Stievano P, Valeri G.** Funzioni esecutive in età prescolare: ipotesi abilitative in un bambino a rischio. *Psichiatria Infanzia ed. Adolescenza*, 2006; 73: 417-31.
114. **Stievano P. et al.** Funzioni esecutive e disturbi specifici di linguaggio. *Psichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza*, 2008; 75: 445-455.
115. **Traverso L, Viterbori P, Usai MC.** Improving executive function in childhood: evaluation of a training intervention for 5-years-old children. *Frontiers in Psychology*, 2015.
116. **Ullman MT, Pierpont EL.** Specific Language Impairment is not specific to language: the procedural deficit hypothesis. *Cortex*, 2005; 41: 399-433

117. **Usai Mc, Traverso L, Gandolfi E, Viterbori P.** FE-PS 2-6: Batteria per la valutazione delle funzioni esecutive in età prescolare. Trento: Erikson; 2017
118. **Usai MC, Viterbori P, Traverso L, De Franchis V.** Latent structure of executive functions in 5 to and 6-year-old children: a longitudinal study. *European Journal of Developmental Psychology*, 2014; 11: 447-462.
119. **Valeri G, Stievano P.** Neuropsicologia dello sviluppo e funzioni esecutive. *Developmental neuropsychology and executive functions. Giornale di Neuropsichiatria dell'età evolutiva*, 2007; 27:195-204
120. **Valotton C, Ayoub C.** Use your words: The role of language in the development of toddlers' self-regulation. *Early Childhood Research Quarterly*, 2011; 26: 169-181
121. **Vicari S, Caselli MC.** Neuropsicologia dello sviluppo. Il Mulino: Bologna; 2010
122. **Vissers C, Koolen S, Hermans D, Schepers A, Knoors H.** Executive functioning in preschoolers with specific language impairment. *Frontiers in Psychology*, 2015; 6.
123. **Viterbori P, Gandolfi E, Usai MC.** Executive skills and early language development. *Rivista Italiana di Psicolinguistica Applicata*, 2012; 12: 17-42.
124. **Vugs B, Knoors H, Cuperus J, Hendriks M, Verhoeven L.** Interactions between working memory and language in young children with specific language impairment (SLI). *Child Neuropsychology*, 2015; 35: 62-74.
125. **Welsh MC, Pennington BF, Groisser DB.** A normative-developmental study of executive function: a window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 1991; 7: 131-149
126. **Zaccaria R.** L'handicap e gli strumenti multimediali. *Rivista dell'Istruzione* 1996; 6.
127. **Zelazo PD, Craik FI, Booth L.** Executive function across the life span. *Acta Psychologica*, 2004; 1: 167-183.
128. **Zelazo PD, Muller U.** Executive function in typical and atypical development. In: Goswami (a cura di) *Blackwell handbook of childhood cognitive development*. Malden: Blackwell; 445-469.

SITOGRAFIA

www.aipd.it

www.asha.org

www.coorddown.it

www.frontiersin.org

www.istat.it

www.speechbite.com

www.trainingcognitivo.it

www.treccani.it

www.ncbi.nlm.nih.gov