



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Logopedia

**POTENZIARE IL LINGUAGGIO
ATTRAVERSO LE FUNZIONI ESECUTIVE:
SVILUPPO E ANALISI DI UN'ESPERIENZA
DI TRATTAMENTO INDIRETTO**

Relatore: Chiar.ma
**Prof.ssa GIOVANNA
DIOTALLEVI**

Tesi di Laurea di:
NOEMI POSTIGLIONE

Correlatore: Chiar.me
**Prof.ssa ILARIA CACOPARDO
Dott.ssa DILETTA IACUCCI**

A.A. 2020/2021

Per aspera ad astra

*“Non si può non comunicare”
Paul Watzlawick*

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
--------------------------	----------

CAPITOLO 1

IL LINGUAGGIO: SVILUPPO TIPICO E DISTURBO PRIMARIO DI LINGUAGGIO.....	3
--	----------

1.1 Il linguaggio.....	3
------------------------	---

1.2 Strutture neuroanatomiche del linguaggio.....	4
---	---

1.3 Tappe dello sviluppo tipico del linguaggio.....	7
---	---

1.4 Sviluppo atipico e fattori di rischio.....	10
--	----

1.5 Disturbo Primario di Linguaggio.....	15
--	----

CAPITOLO 2

LE FUNZIONI ESECUTIVE	22
------------------------------------	-----------

2.1 Definizione.....	22
----------------------	----

2.2 Neurobiologia delle Funzioni Esecutive.....	23
---	----

2.3 Modelli neuropsicologici delle funzioni esecutive in età evolutiva	25
--	----

2.3.1 Modelli unitari delle FE	25
--------------------------------------	----

2.3.2 Modelli frazionati delle FE	27
---	----

2.3.3 Modelli sequenziali delle FE.....	31
---	----

2.4 Sviluppo delle FE.....	32
----------------------------	----

2.5 Inibizione, Memoria di Lavoro e Flessibilità Cognitiva.....	34
---	----

2.6 Funzioni Esecutive e linguaggio.....	36
--	----

CAPITOLO 3

VALUTAZIONE E POTENZIAMENTO DELLE FE NEI BAMBINI CON DISTURBO PRIMARIO DI LINGUAGGIO	41
---	-----------

3.1 Valutazione del linguaggio	41
--------------------------------------	----

3.2 Valutazione delle Funzioni Esecutive in età evolutiva.....	46
--	----

3.3 Intervento sulle Funzioni Esecutive.....	54
--	----

CAPITOLO 4

POTENZIARE IL LINGUAGGIO ATTRAVERSO LE FUNZIONI ESECUTIVE: SVILUPPO E ANALISI DI UN'ESPERIENZA DI TRATTAMENTO INDIRETTO.....	60
---	-----------

4.1 Introduzione	60
------------------------	----

4.2 Metodo	60
4.2.1 Partecipanti	60
4.2.2 Strumenti.....	61
4.2.2.1 Strumenti di valutazione	62
4.2.2.2 Strumenti di potenziamento	65
4.2.3 Procedura	66
4.2.3.1 Valutazione iniziale.....	67
4.2.3.2 Potenziamento indiretto	67
4.2.3.3 Follow up	68
4.3 Analisi dei dati	68
4.3.1 Analisi dei dati relativi alle attività proposte durante il potenziamento in termini di grado di semplicità, frequenza e grado di gradevolezza	68
4.3.2 Analisi dei dati ottenuti dalle valutazioni iniziale e finale	73
4.4 Discussione	83
4.4.1 Valutazione iniziale e finale: Analisi qualitativa	83
4.4.2 Confronto tra due esperienze di potenziamento indiretto	85
4.4.3 Analisi dei risultati del questionario di gradimento	90
4.4.4 Riflessioni sulla teleriabilitazione	92
CONCLUSIONI.....	93
BIBLIOGRAFIA	95
SITOGRAFIA	98
ALLEGATI	99
RINGRAZIAMENTI.....	102

INTRODUZIONE

Il presente elaborato ha lo scopo di indagare se, attuando un potenziamento delle Funzioni Esecutive (FE), si ottengono dei miglioramenti nel linguaggio in bambini con Disturbo Primario di Linguaggio (DPL).

La letteratura degli ultimi anni ha evidenziato una correlazione tra le Funzioni Esecutive e lo sviluppo del linguaggio. In particolare, le FE dipendono da un circuito neurale attivo nella corteccia prefrontale ed il “core” delle FE è rappresentato dalla Flessibilità Cognitiva, dall’Inibizione (autocontrollo, autoregolazione) e dalla Memoria di Lavoro (Miyake et al., 2000).

La Consensus Conference sul Disturbo Primario del Linguaggio del 2019 ha chiarito che i disturbi linguistici si associano solitamente a difficoltà cognitive di vario tipo. Tra queste rientrano le alterazioni nelle Funzioni Esecutive.

Quanto sopra suggerisce una stretta relazione tra i disturbi di linguaggio e le Funzioni Esecutive (o almeno alcune loro componenti). I bambini che presentano difficoltà linguistiche hanno più probabilità di sviluppare anche difficoltà nella Memoria di Lavoro e/o nelle capacità inibitorie. Inoltre, le suddette correlazioni evidenziano che quanto più i deficit verbali sono severi tanto più è probabile riscontrare alterazioni nelle Funzioni Esecutive (Bishop, 2002; Hill, 1998; 2001; Ullman e Pierpont, 2005; Stievano et al., 2008; 2010; 2012; Henry, Messer e Nash, 2012; Roello et al., 2015).

Negli ultimi anni lo sviluppo delle Funzioni Esecutive (FE) ha suscitato grande interesse ed una corposa letteratura documenta l’interazione tra lo sviluppo di questi processi ed altre aree del funzionamento individuale, come il linguaggio, le capacità di mentalizzazione, gli apprendimenti e l’adattamento sociale (Marotta, Mariani e Pieretti, 2017).

Sulla base di una prospettiva più recente – che parte dalla constatazione che le FE si sviluppano precocemente, probabilmente già intorno alla fine del primo anno di vita (Zelazo e Müller, 2002; Posner e Rothbart, 2000) - si può ipotizzare che tali processi possano svolgere a loro volta un ruolo importante nello sviluppo del linguaggio.

Lo studio oggetto del presente elaborato ha previsto una valutazione iniziale del linguaggio e delle Funzioni Esecutive di n.6 bambini con diagnosi di DPL, successivamente è stato realizzato un potenziamento indiretto delle FE della durata di

10 settimane ed in particolare della Memoria di Lavoro, dell'Inibizione e della Flessibilità cognitiva. Al termine del potenziamento è stato condotto un re-rest (valutazione finale) per verificare eventuali cambiamenti nel linguaggio e nelle Funzioni Esecutive.

L'intero studio è stato svolto a distanza, tramite videochiamate, ed il potenziamento è stato condotto esclusivamente in modalità indiretta con la collaborazione dei genitori, elemento fondamentale per lo svolgimento e la conclusione del progetto.

Nello specifico, nel capitolo 1 viene proposta una descrizione del linguaggio e del suo sviluppo tipico e atipico, analizzando il concetto di Disturbo Primario di Linguaggio.

Nel capitolo 2 sono state esaminate le Funzioni Esecutive. Partendo dalla loro definizione, sono stati analizzati i vari modelli neuropsicologici che hanno cercato di descriverne l'organizzazione, sono state definite le tappe dello sviluppo delle FE ed, infine, è stata evidenziata la loro correlazione con il linguaggio soprattutto con riferimento all'Inibizione, alla Memoria di Lavoro ed alla Flessibilità Cognitiva.

Nel capitolo 3 vengono trattati la valutazione e l'intervento sulle FE nei bambini con Disturbo Primario di Linguaggio.

Infine, il capitolo 4 è dedicato al progetto di potenziamento delle Funzioni Esecutive condotto in via indiretta da remoto. Dopo aver fornito una descrizione del metodo dello studio (partecipanti, strumenti utilizzati e procedura), i risultati ottenuti sono stati analizzati e confrontati con le risultanze dello studio condotto, con le stesse modalità, da Ilaria Cacopardo, Giovanna Diotallevi, Diletta Iacucci, Claudia Ficosecco e Giorgia Martinelli nell'a.a. 2019/2020, presentato nella pubblicazione "Potenziare il linguaggio attraverso le Funzioni Esecutive: un'esperienza di teleriabilitazione" (2021).

CAPITOLO 1

IL LINGUAGGIO: SVILUPPO TIPICO E DISTURBO PRIMARIO DI LINGUAGGIO

1.1 Il linguaggio

Il linguaggio è il mezzo elettivo della comunicazione umana; gli scambi verbali permettono il contatto continuo con l'ambiente, favoriscono gli apprendimenti e l'evoluzione del singolo e della specie.

In primo luogo, questa è una capacità che solo i piccoli della specie umana sembrano possedere, e quindi, è una delle facoltà che differenzia gli esseri umani da tutte le altre specie.

In secondo luogo, si tratta di un'acquisizione che si realizza in modo naturale ed in tempi relativamente rapidi per tutte le lingue ed in tutte le culture.

Queste caratteristiche hanno indotto alcuni studiosi a ritenere che le strutture mentali che rendono possibile l'acquisizione del linguaggio siano innate, specifiche, discontinue e dissociabili da altri sistemi percettivi e cognitivi, mentre proprio la complessità di tale capacità ha spinto, d'altra parte, altri studiosi a considerare il linguaggio come un sistema ugualmente innato, ma che coinvolge una riconfigurazione di sistemi mentali e neurali che esistono in altre specie e che svolgono anche alcune funzioni non linguistiche.

Attualmente questi due punti di vista possono identificarsi con due teorie tra loro in contrasto che, possono essere indicate come la *teoria della modularità* (Fodor, 1983; Pinker e Bloom, 1990) secondo la quale il linguaggio viene acquisito e mantenuto grazie ad una «speciale» facoltà che è indipendente dalle altre facoltà della mente e del cervello, e la *teoria cognitivista-funzionalista* (Slobin, 1973; 1985; Bates e McWhinney, 1989) secondo la quale il linguaggio è acquisito e mantenuto attraverso processi mentali e neurali che condivide con altri domini percettivi, cognitivi ed affettivi.

Secondo i sostenitori della *teoria della modularità*, il linguaggio sarebbe l'esempio classico di una improvvisa comparsa o mutazione che ha portato ad una nuova abilità complessa.

Secondo i sostenitori della *teoria cognitivista-funzionalista*, il linguaggio si è evoluto gradualmente partendo da abilità preesistenti. Questa posizione favorisce l'idea di una

continuità e suggerisce che i substrati del linguaggio siano presenti anche nei primati non umani.

Anche relativamente all'ontogenesi¹ si sono sviluppate due prospettive contrastanti: la concezione che il linguaggio sia un sistema modulare, secondo la quale le abilità linguistiche sono innate e specifiche e l'approccio funzionalista secondo cui l'acquisizione del linguaggio si basa su abilità cognitive e percettive più generali.

Vent'anni fa, linguisti e psicolinguisti che conducevano ricerche sull'acquisizione del linguaggio, influenzati dal punto di vista Chomskiano², indagavano questa capacità soprattutto in termini di acquisizione semantica e sintattica come separata da altri sistemi cognitivi. In seguito, però, i ricercatori del settore hanno progressivamente preso sempre più coscienza che la capacità linguistica non si identifica solo ed esclusivamente con la semantica e la sintassi ma include molti altri ambiti, come ad esempio quello fonologico, morfologico, pragmatico ed implica, e/o è strettamente correlata, con capacità non linguistiche, comunicative, percettive e cognitive.

Ad oggi, si è portati a ritenere che la capacità di acquisire un linguaggio sia un'abilità innata, ma non necessariamente specifica ed indipendente da altre capacità in quanto connessa ad una realtà molto più complessa e variegata rispetto a quanto sostenuto dai modelli «a priori». Si ritiene che, almeno inizialmente, sia strettamente collegata a meccanismi percettivi e cognitivi più generali e si potrebbe ipotizzare che, solo in un secondo tempo, il linguaggio, ma soprattutto alcune abilità particolari, possono «modulizzarsi» costituendo dei domini separati e molto specifici.

1.2 Strutture neuroanatomiche del linguaggio

Negli ultimi decenni si è assistito ad un cambiamento nel modo di intendere le aree cerebrali del linguaggio: se per la maggior parte del secolo scorso la tendenza è stata quella di associare determinate funzioni a singole aree del cervello, oggi si parla piuttosto di una rete neurale del linguaggio. In altre parole, si è compreso che una funzione complessa come il linguaggio umano non può basarsi su poche e delimitate

¹ Termine introdotto da E. Haeckel (1866) per indicare lo sviluppo dell'individuo, che viene studiato dalla branca della biologia detta embriologia. L'ontogenesi è costituita quindi dall'insieme dei processi vari e complessi, di accrescimento e differenziamento, che subisce l'organismo animale per raggiungere, dall'uovo, la forma dell'adulto.

² Secondo il linguista Chomsky, l'acquisizione del linguaggio è determinata da meccanismi domino-specifici innati: non avviene per imitazione del linguaggio adulto, ma è un processo attivo che parte da conoscenze innate utilizzate dalla persona per apprendere delle regole grammaticali.

aree del cervello bensì su una rete, ovvero su larghe porzioni cerebrali strettamente collegate tra loro.

Il linguaggio viene, quindi, inteso come una facoltà regolata da diversi centri in collegamento tra di loro, aree cerebrali complesse ed evolutivamente stratificate (Pennisi, 2006).

L'indagine sui corrispettivi neurali del linguaggio ha inizio nella seconda metà dell'800 con gli studi di Paul Broca³ che individua, nella porzione posteriore del giro frontale inferiore dell'emisfero sinistro, l'area che regolerebbe interamente la produzione linguistica (area di Broca, corrispondente alle aree di Brodmann 44 e 45). Successivamente, viene delineato un modello di funzionamento del linguaggio che individua due aree precise dedicate ai processi linguistici, le cosiddette area di Broca e area di Wernicke⁴, che si pensava regolassero rispettivamente l'una gli aspetti di produzione linguistica e l'altra gli aspetti di comprensione linguistica.

A metà del '900, questo modello viene rielaborato dall'anatomista Geschwind, che propone un modello di organizzazione anatomo-funzionale del linguaggio nell'emisfero sinistro, nel quale vengono enfatizzate le capacità comunicative. Secondo questo modello, il linguaggio è inteso come una serie di attività al servizio della comunicazione, ed ognuna di queste attività è connessa con un loco cerebrale.

Secondo la versione finale di questo modello (modello di Wernicke-Geschwind), durante la comprensione uditiva, i suoni percepiti vengono elaborati dalla corteccia uditiva primaria (BA 41/42) e da qui, passando per la corteccia uditiva associativa (BA 22), giungono all'area di Wernicke, dove è possibile accedere alla rappresentazione acustica della parola udita, che attiva concetti ad essa collegati in modo che la parola venga compresa. Per ripetere la parola udita, le informazioni vengono inviate, attraverso il fascicolo arcuato, all'area di Broca, dove vengono attivate le informazioni che riguardano le modalità di pronuncia dei suoni. Queste informazioni vengono infine inviate alle porzioni della corteccia motoria (BA 4) responsabili dei movimenti dell'apparato articolatorio.

³ Chirurgo e antropologo francese (Sainte-Foy-la-Grande, Gironda, 1824-Parigi 1880) che compì importanti studi di morfologia e fisiologia cerebrale consentendo la localizzazione di numerosi centri nervosi del cervello, in particolare della sede del linguaggio.

⁴ L'area di Wernicke è stata scoperta nel 1874 da un neurologo tedesco, Carl Wernicke, da cui ha ereditato il nome. Essa è localizzata nell'area 21 e 22 di Brodmann, che corrisponde al segmento posteriore del giro temporale superiore dell'emisfero dominante, che per il 95% delle persone risulta essere l'emisfero destro, e comprende la corteccia uditiva del solco laterale.

Il modello di Wernicke-Geschwind è stato accettato come valido per gran parte del secolo scorso, successivamente però è stato dimostrato come la teoria neuroanatomica classica sulla locazione e sulle funzionalità delle aree cerebrali dedicate al linguaggio sia fallace da diversi punti di vista (Dronkers, 2000; Friederici, 2002). Innanzitutto le funzioni dell'area di Broca e dell'area di Wernicke non sono così facilmente individuabili e, inoltre, è stato evidenziato che il linguaggio coinvolge un territorio più vasto del cervello rispetto a quanto presupposto dalla precedente visione. A sostegno di queste affermazioni vi è l'idea che tessuti periferici e centrali del cervello si influenzino reciprocamente data la connessione e la coordinazione della corteccia con il resto del cervello.

Nelle neuroscienze cognitive contemporanee è dunque cambiato il modo di intendere il binomio struttura-funzione. Si è compreso, infatti, che comportamenti complessi sono regolati da sistemi neurali funzionali che collegano attività controllate da strutture neuroanatomiche differenti. In particolare, il network del linguaggio è costituito da diverse aree del cervello, le quali hanno molteplici specializzazioni e collaborano tra loro (Denes, 2009; Keller et al., 2001). Si cerca, quindi, di stabilire quali siano le aree che rientrano all'interno del network linguistico e quali tra queste svolgano funzione di epicentro.

Nonostante numerosi studi (Hickok, 2001; Indefrey & Levelt, 2004) mostrano che non sarebbe possibile tracciare una netta separazione tra regioni specializzate per la produzione e regioni specializzate per la comprensione linguistica, sono stati individuati nell'emisfero sinistro tre epicentri del linguaggio che dovrebbero essere considerati essenziali:

- ✓ la parte opercolare e triangolare del giro frontale inferiore, ovvero l'area di Broca (BA44/45);
- ✓ le porzioni posteriori del giro temporale superiore, con inclusione dell'area di Wernicke (BA21/22) e con esclusione del giro angolare (BA39) e del giro sovramarginale (BA40) nel lobo parietale inferiore;
- ✓ le aree posteriori della corteccia temporale inferiore (BA37, giro temporale inferiore, giro fusiforme) definite come area basilare del linguaggio (basal language area).

In questo network sarebbe incluso, inoltre, un quarto epicentro, corrispondente alla parte inferiore e laterale della corteccia cerebellare destra (Papathanassiou et al., 2000). Nella produzione e nella comprensione di sequenze linguistiche sono coinvolte anche la corteccia premotoria e l'area motoria primaria: la prima si attiva durante compiti di ascolto (Marini, 2008) mentre la seconda durante i compiti di produzione e di discriminazione uditiva di sillabe.

1.3 Tappe dello sviluppo tipico del linguaggio

Il linguaggio è una funzione cognitiva estremamente complessa che, in situazioni di sviluppo tipico, ovvero in assenza di deficit o di rischio ambientale, viene in genere acquisita con apparente facilità e naturalezza (Kuhl, 2010).

Lo sviluppo delle abilità linguistiche è strettamente connesso con lo sviluppo di altre dimensioni del bambino come quella neurobiologica, senso-motoria, relazionale-affettiva e cognitiva. Un esempio è dato dalle reti neurali implicate nella discriminazione ed elaborazione fonologica e prosodica che sembrerebbero essere già attive nel periodo prenatale e neonatale (Perani, 2011). Appare rilevante anche il ruolo della memoria di lavoro⁵ nella costruzione delle rappresentazioni fonologiche e semantiche come dimostra la realizzazione della connessione tra input fonologico e output articolatorio (Brizzolara et al., 2013), che comincia a concretizzarsi fin dal terzo mese di vita (Dehaene-Lambertz et al., 2006).

Nonostante ci sia una notevole variabilità individuale per quel che riguarda i tempi, i modi e le strategie che ogni bambino mette in atto per raggiungere livelli di competenza comunicativa e linguistica sempre più elevati, si osserva, nello sviluppo tipico, un percorso comune.

Quest'ultimo è costituito da una serie di stadi o tappe cosiddette «universali» dell'acquisizione del linguaggio che sembrano ritrovarsi in tutti i bambini, indipendentemente dalla lingua cui sono esposti e che stanno apprendendo (Sabbadini, 2005).

⁵ La memoria di lavoro, anche detta Working Memory, è una forma di memoria a breve termine deputata al mantenimento e all'elaborazione di una quantità limitata di informazioni utili per eseguire numerose attività complesse.

Il linguaggio si struttura nei tempi e nei modi adeguati quando i centri cerebrali, gli organi fonatori e l'udito non presentano alterazioni e quando l'ambiente, che circonda il bambino, risulta adeguatamente ricco di stimoli affettivi, sonori e verbali.

Fin dai primi giorni di vita, il neonato usa gli organi fono-articolatori per produrre i suoni vegetativi ed il pianto comunicando, in questo modo, i suoi bisogni primari.

Attorno ai 2-5 mesi, emergono le prime vocalizzazioni: il bambino sintonizza gradualmente l'attività fono-articolatoria alla lingua a cui è esposto, ciò avviene anche grazie al feedback acustico dei suoni che egli stesso produce ed all'imitazione dei suoni a cui è esposto. Questo meccanismo avrebbe 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 ed i particolari suoni della lingua parlata intorno a lui. In questo stesso periodo, il bambino impara anche ad ascoltare: la voce altrui, che il bambino ricerca con lo sguardo o voltando il capo, costituisce uno stimolo per le sue vocalizzazioni e ciò innesca "giochi" condivisi tra adulto e bambino basati sul suono.

Attorno ai 6 mesi, si osserva un'evoluzione delle strutture anatomico-fisiologiche periferiche del bambino che portano ad un maggiore controllo della mandibola e della lingua ed alla comparsa del cosiddetto *babbling* canonico, ovvero una produzione di sequenze sillabiche ripetute, formate da una consonante ed una vocale (CV). L'inventario dei foni che costituiscono le sillabe del *babbling* è piuttosto limitato: le consonanti singole sono molto più frequenti dei gruppi consonantici; le consonanti prevocaliche sono molto più frequenti delle post-vocaliche; le consonanti occlusive, le nasali e le approssimanti sono molto più frequenti delle consonanti fricative, affricate o liquide (Locke, 1983; Ramsdell et al., 2012). Inoltre, le associazioni di consonante e vocale nelle sillabe del *babbling* di solito condividono lo stesso luogo articolatorio. Il *babbling* canonico ha proprietà universali, poiché i foni prodotti e le loro combinazioni sono tra quelli più presenti nelle diverse lingue.

Successivamente, intorno ai 9-10 mesi, al *babbling* canonico si affiancano serie di sillabe variate e più elaborate, *babbling* variato, in cui si assiste ad una variazione di consonante o vocale ("pa, pe" "pa, ba") e di andamento intonativo. Queste produzioni saranno utilizzate per produrre le prime parole, evidenziando una continuità tra lallazione e sviluppo del vocabolario (D'Odorico, 2005).

Melzoff e collaboratori (2009) hanno evidenziato che in questo periodo i fonemi nativi aumentano e, solo a partire dai 12 mesi circa, i fonemi non nativi diminuiscono. Ad esempio, in questa fase, le produzioni di un bambino esposto alla lingua italiana saranno del tipo consonante+vocale (“pa” o “da”) e tenderanno a venire ripetute più volte (“papapa”); quelle di un bambino esposto a una lingua a toni, come il cinese, saranno caratterizzate da suoni vocalici, pronunciati con toni diversi.

Tra i 9 ed i 15 mesi si assiste alla comparsa delle prime parole che inizialmente convivono con il *babbling*: il bambino, infatti, attua un processo di selezione e di adattamento sonoro producendo parole costituite da fonemi che già appartenevano al repertorio del *babbling* (Stoel-Gammon, 2011). Questo avviene almeno fino a circa 18 mesi, a partire dai quali si raggiunge lo stadio del cosiddetto «primo vocabolario» (attorno alle 50 parole) ed il *babbling* diventa via via più marginale.

Tra i 17 ed i 20 mesi, quando il vocabolario ha raggiunto almeno le 50 parole (Zubrick et al., 2007), si assiste ad una fase che viene definita “esplosione del vocabolario”, cioè un’accentuata crescita del lessico, unita ad un cambiamento nella sua composizione, con un aumento dei predicati e frequenti combinazioni gesto-parola (Capirci e Volterra, 2008).

Da questo punto in poi, alcuni studi dimostrano che il lessico comincia a essere organizzato in base alle proprietà fonologiche delle parole: quelle che condividono gli stessi gesti articolatori vengono raggruppate insieme e contrapposte ad altre parole caratterizzate da altri gesti articolatori (Mani e Plunkett, 2008). Gradualmente il bambino arriva a costruire una vasta serie di associazioni tra i suoni ed i relativi schemi motori, che gli consentono di riprodurre un suono percepito con un preciso movimento articolatorio. L’acquisizione di nuove parole sollecita la programmazione di altri gesti articolatori e la loro progressiva differenziazione, aumentando la gamma di suoni che il bambino produce. Questo processo di auto-organizzazione è volto a facilitare la memorizzazione lessicale ed il successivo accesso al lessico (Lindblom, 2000).

Inoltre, la stabilità di una parola all’interno del lessico e la velocità di processamento e di accesso al significato dipendono da numerosi fattori: l’immaginabilità della parola, le caratteristiche fonotattiche, l’età in cui la parola è stata acquisita, la sua frequenza d’uso e le abilità cognitive generali (attenzione e memoria) (Gershkoffstowe e Hahn 2013).

Tra i 18 ed i 24 mesi, con il raggiungimento della soglia minima di 50-100 parole, il vocabolario tende ad incrementare rapidamente.

Intorno ai 20 mesi, il progressivo ampliamento del vocabolario permette a sua volta lo sviluppo della morfosintassi, ovvero la capacità del bambino di combinare due o tre parole per formare delle frasi che diventano sempre più complesse sia per il numero di vocaboli utilizzati che per la struttura stessa (Caselli et al., 2015; Guasti, 2017 per una rassegna).

Vengono distinte quattro fasi dello sviluppo morfosintattico (Cipriani et al., 1993; Chilosi et al., 2010):

- presintattica, tra i 19 ed i 26 mesi, con enunciati telegrafici, spesso privi del verbo;
- sintattica primitiva, tra i 20 ed i 29 mesi, in cui aumenta il numero di enunciati nucleari semplici e compaiono frasi complesse ancora incomplete;
- completamento della frase nucleare, tra i 24 ed i 33 mesi, con l'uso di funtori e l'aumento delle frasi complesse;
- consolidamento e generalizzazione delle regole, tra i 27 ed i 38 mesi, in cui le frasi complesse diventano complete da un punto di vista morfologico.

Un parametro molto valido al fine di valutare lo sviluppo morfosintattico è dato dal calcolo della Lunghezza Media dell'Enunciato (LME). Per Enunciato si intende una sequenza finita di parole che, indipendentemente dal fatto che possieda o meno una struttura grammaticale, forma un segmento reale di discorso in una situazione comunicativa delimitata da due pause.

La Lunghezza Media dell'Enunciato viene calcolata, in italiano, contando il numero totale di parole e dividendolo per il numero di enunciati.

1.4 Sviluppo atipico e fattori di rischio

L'emergere del linguaggio ed il successivo sviluppo delle diverse competenze linguistiche sono caratterizzati da un'estrema variabilità nei tempi, modi e strategie di apprendimento dei bambini (Marotta e Caselli, 2014).

Questo implica che non tutti i bambini seguono necessariamente le tappe delineate in precedenza poiché alcuni potrebbero presentare un ritardo nello sviluppo linguistico, altri non solo uno sviluppo ritardato ma anche deviante⁶.

I dati epidemiologici stimano che circa il 5-8% dei bambini in una fascia di età prescolare mostra un ritardo nello sviluppo del linguaggio, e, di questi, una percentuale variabile tra il 20 ed il 70% riceverà più tardi una diagnosi di disturbo di linguaggio (Marotta, Caselli, 2014).

È stato osservato, infatti, che circa l'11-13% di bambini di età compresa tra i 18 ed i 36 mesi (Collisson et al., 2016; Hawa e Spanoudis, 2014; Marini et al., 2018; Rescorla, 2011) presenta un ritardo nella comparsa del linguaggio espressivo che, nei casi più gravi, può essere rilevato anche nel dominio recettivo (Buschmann et al., 2008; Desmarais et al., 2008; Leonard, 2009), in assenza di sordità, ritardo mentale, lesioni cerebrali e disturbi cognitivi.

Questi bambini vengono indicati, nella letteratura scientifica, come Late Talkers, ovvero “parlatori tardivi” (Chilosi et al., 2019; Rescorla e Alley, 2001).

Esistono due criteri per definire i cosiddetti Late Talkers:

- criteri clinici: assenza di deficit cognitivi, neurologici, sensoriali e relazionali;
- criteri linguistici: vocabolario espressivo inferiore o uguale al 10° percentile a partire dai 24 mesi e/o assenza di linguaggio combinatorio a partire dai 30 mesi (Desmarais et al., 2008; 2010).

Grazie a studi e ricerche in questo campo, è stato possibile individuare alcuni indicatori di rischio di eventuali ritardi nell'acquisizione del linguaggio. Per esempio, molti studi relativi all'interazione tra lessico e fonologia hanno messo in luce che uno sviluppo regolare del *babbling* predice il successivo sviluppo lessicale (Majorano e D'Odorico, 2011) e che, una comparsa del *babbling* canonico dopo i 10 mesi può essere associato a condizioni di rischio per successivi problemi di linguaggio (disordini fonologici e/o disturbo specifico del linguaggio) e di apprendimento o a condizioni patologiche, quali ipoacusia, deficit cognitivi, autismo (Oller et al., 1999).

⁶ Secondo Bortolini (1995), per sviluppo ritardato si intende uno sfasamento cronologico nell'acquisizione del linguaggio rispetto ai bambini con sviluppo tipico, ma senza la presenza di atipie. Mentre, per sviluppo deviante si intende una condizione più severa in cui si osserva una produzione linguistica caratterizzata da parole idiosincratiche, non intelleggibili e, in alcuni casi, l'uso preferenziale di un unico suono utilizzato al posto di una vasta varietà di fonemi.

La letteratura, inoltre, indica che un vocabolario più ampio correla con un repertorio fonologico più completo; diversamente, i bambini che producono meno parole (parlatori tardivi) producono meno suoni e combinazioni di suoni (Stoel-Gammon, 2011; Storkel e Morrisette, 2002).

Inoltre, è stato osservato che nei bambini che cominciano a produrre suoni consonantici più precocemente e con maggiore frequenza rispetto ad altri, l'emergere dell'uso referenziale delle prime parole avviene altrettanto precocemente.

Secondo altri studi, i parlatori tardivi possono essere individuati sulla base di alcune alterazioni dello sviluppo fonologico: un inventario fonetico ristretto, un grande numero di errori fonologici, un'accentuata variabilità di articolazione, un'alta frequenza di errori o processi fonologici anomali, un ritmo di cambiamento rallentato, una diversità di tipi sillabici limitata (Williams e Elbert, 2003; Pinton, Lena e Zmarich, 2014).

Le evidenze suggeriscono anche che il linguaggio recettivo dei Late Talkers sia predittivo dei successivi outcomes a livello espressivo.

Di seguito si riassumono in una tabella tutti gli indicatori di rischio per i Late Talkers fino ad ora individuati:

Babbling	Assente dopo 12 mesi
Gesto dell'indicazione	Assente dopo 16 mesi
Assenza di segnali di comprensione verbale	Tra i 18 e i 24 mesi
Averbalità completa	Dopo i 18 mesi
Mancata/ridotta progressione del repertorio linguistico	Tra i 24 e i 36 mesi
Assenza delle prime frasi	Tra i 24 e i 36 mesi
Otiti ricorrenti nei primi 2 anni di vita	
Familiarità	

Tabella 1.1 Indicatori di rischio dei Late Talkers

Solitamente, la prognosi dei Late Talkers è buona: in circa il 70% dei casi, infatti, il linguaggio espressivo migliora in modo significativo entro i 3 anni con lo sviluppo delle abilità linguistiche che, in seguito, saranno in linea con le performance attese nello

sviluppo tipico (Bello et al., 2018; Chilosi et al., 2019; Domsch et al., 2012; Rescorla, 2011; Whitehouse et al., 2011; Rice et al., 2008). Nonostante ciò, potranno persistere alcune lievi difficoltà nelle interazioni comunicative quotidiane (Rescorla, 2002, 2009). I bambini in questione, che quindi recuperano, sono stati definiti Late Bloomers (ovvero bambini il cui linguaggio sboccia in ritardo).

Di conseguenza, si può affermare che un parlatore tardivo non avrà necessariamente una evoluzione negativa, anzi, la letteratura suggerisce che l'esito sarà più probabilmente favorevole se la capacità di comprensione linguistica è preservata e non è presente, in famiglia, una storia di problematiche di linguaggio e di lettura (Snowling et al., 2016; Zambrana et al., 2014).

Proprio per questo motivo risulta importante individuare i fattori predittivi di persistenza per poter distinguere tra i Late Bloomers ed i bambini a maggior rischio di sviluppare un Disturbo Primario di Linguaggio (DPL). Ciò potrà consentire un migliore counselling e soprattutto una presa in carico precoce ed individualizzata.

In letteratura vengono riportati diversi fattori associati al DPL: la storia familiare, la dimensione del vocabolario espressivo, il ritardo precoce ricettivo, il genere maschile, il livello socio-economico, la scolarità dei genitori, la scarsa comunicazione nel contesto familiare, problemi perinatali (Consensus Conference, 2019).

Tutti questi fattori sono stati raccolti ed analizzati dalla Consensus Conference sul Disturbo Primario di Linguaggio del 2019, che ha preso in considerazione i seguenti studi:

- la revisione di Fisher del 2017, in cui è stata valutata la capacità predittiva del vocabolario espressivo, del linguaggio ricettivo, della lunghezza media dell'enunciato, dello status socio-economico⁷, del genere, della storia familiare⁸. I principali risultati di questa revisione hanno evidenziato che: il linguaggio ricettivo ha una forte capacità predittiva; la dimensione del vocabolario espressivo e lo status

⁷ Alcune ricerche dimostrano che le modalità di interazione e comunicazione dei genitori nei confronti dei loro bambini possano essere influenzate da fattori legati allo status culturale e socio-economico della famiglia (SES). Studi recenti mostrano già a 18 mesi una differenza significativa nelle abilità di processamento linguistico e nello sviluppo del lessico nei figli di madri con alto SES rispetto a figli di madri con basso SES. Tale differenza risulta ancora più marcata a 24 mesi (Fernald, Marchman e Weisleder, 2012). Madri con basso SES utilizzano meno gesti (Rowe e Goldin-Meadow, 2009) ed enunciati più brevi e meno variati dal punto di vista delle costruzioni sintattiche (Hoff, 2013); inoltre utilizzano maggiormente enunciati direttivi rispetto a enunciati interrogativi (Baker et al., 2001).

⁸ Con il termine "storia familiare" Fisher fa riferimento a "*parenti biologici che hanno un ritardo attuale o passato oppure un disturbo del linguaggio o dell'apprendimento*" (Fisher, 2017)

socio-economico hanno una capacità predittiva media; la lunghezza dell'enunciato ed il genere maschile hanno mostrato effetti non significativi; la storia familiare non mostra una capacità predittiva ma questo potrebbe essere dovuta alla eterogeneità del tipo di storia familiare valutato nei diversi studi;

- lo studio longitudinale di Hadley et al. del 2016, secondo cui il lessico verbale prodotto dai bambini a 24 mesi predice lo sviluppo della sintassi e morfosintassi a 30 mesi;
- lo studio Kademann et al. del 2015, che ha confermato che un ritardo iniziale nel vocabolario espressivo (Late Talker a 2 anni con vocabolario < 50 parole) è un predittore di difficoltà linguistiche a 4 anni e mezzo;
- lo studio Hsu e Iyer del 2016, che mostra come il vocabolario in produzione (ma non quello in comprensione) a 15 mesi (rilevato con il questionario MacArthur) contribuisca al rischio di disturbo del linguaggio a 3 e 4 anni e mezzo e che la produzione di gesti a 15 mesi (sempre rilevata con il questionario MacArthur) ha un effetto indiretto, mediato dal vocabolario di produzione;
- lo studio di Bello et al. 2018, che ha preso in considerazione la correlazione tra il vocabolario espressivo valutato a 29 mesi con la versione italiana del questionario MacArthur-Bates (Caselli et al., 2015) parole e frasi forma breve ed il vocabolario espressivo valutato dopo 5 mesi con la forma completa dello stesso questionario. I risultati di questo studio mostrano che la misura del vocabolario a 29 mesi predice il successivo sviluppo lessicale a 34 mesi.

Grazie a questa Consensus è stato possibile concludere che, in bambini con età inferiore a 30 mesi, la dimensione del vocabolario espressivo, il linguaggio ricettivo, lo status socio-economico basso sono predittori di sviluppo di DPL persistente. Per quanto riguarda invece la storia familiare sono necessari ulteriori studi sul tipo specifico di disordine e di ritardo per verificarne la capacità predittiva.

Infine, identificare tempestivamente i bambini che hanno questo disturbo del neurosviluppo ed intervenire adeguatamente non solo riduce il rischio di sequele successive, ma serve anche per garantire a questi bambini la possibilità di comunicare e di relazionarsi in modo adeguato con gli altri.

1.5 Disturbo Primario di Linguaggio

Come detto precedentemente, molti parlatori tardivi raggiungono il livello di sviluppo linguistico dei loro pari, mentre nel 5-7% della popolazione il disturbo persiste dopo i tre anni e, in questi casi, è raro che prima dell'età scolare si verifichi un recupero spontaneo delle abilità linguistiche attese per l'età cronologica: in questi casi si parla di Disturbo Primario del Linguaggio (DPL) (Law et al., 2000; Wallace et al., 2015).

In particolare, in letteratura, l'età a partire dai 4 anni è considerata la più adeguata per porre diagnosi di DPL e corrisponde al criterio di inclusione della maggior parte degli studi di efficacia. (Consensus Conference, 2019).

Relativamente al disturbo del neurosviluppo, in letteratura, c'è consenso su quali siano i criteri di esclusione, ovvero la disabilità intellettiva, il disturbo dello spettro autistico, la disabilità neuro-motoria e la persistente perdita di udito. D'altra parte, però, manca un accordo sui criteri di inclusione poiché vari autori hanno proposto criteri diversi, quali: la discrepanza tra QI verbale e non verbale, il collocarsi nei test linguistici sotto 1 deviazione standard o 1,5 o 2 oppure sotto il 10° percentile e la discrepanza tra età cronologica ed età linguistica (Aram, Morris, e Hall, 1993; Bishop, 1994; Cole et al., 1995; Lahey, 1990; Tallal et al., 1988; Whitehurst e Fischel, 1994). Dai diversi punti di vista emersi in relazione ai suddetti criteri, emergono informazioni talvolta contraddittorie.

In realtà, il termine per definire questo quadro clinico ha subito negli anni varie modifiche a partire dagli anni '80 del secolo scorso durante i quali è stata adottata la denominazione Specific Language Impairment (SLI) per identificare una condizione persistente di ritardo o di atipicità nell'acquisizione delle abilità linguistiche, la cui eziologia non è nota (Bishop & Edmunson 1987; Leonard et al., 1982; Leonard et al., 1987).

La traduzione italiana di SLI è Disturbo Specifico del Linguaggio (DSL). La definizione di DSL è contenuta nella quarta edizione del Manuale Diagnostico e Statistico dei disturbi mentali (DSM-IV) e successivamente modificata nella quinta edizione (DSM-5) con l'introduzione di cambiamenti e con la riconsiderazione delle manifestazioni cliniche.

In questa nuova versione del DSM-5, i disturbi di linguaggio si trovano all'interno della categoria diagnostica dei Disturbi della Comunicazione che a loro volta fanno parte dei Disturbi del Neurosviluppo.

Nello specifico, all'interno della categoria diagnostica dei Disturbi della Comunicazione si distinguono:

- Disturbo del linguaggio (315.32): persistente difficoltà nell'acquisizione e nell'uso di diverse modalità di linguaggio (linguaggio parlato, scritto, gestuale o di altro tipo) dovuta ad un deficit di comprensione e/o produzione e caratterizzata da un lessico ridotto, una limitata strutturazione delle frasi (capacità di costruire frasi basandosi su regole sintattiche e morfologiche) ed una compromissione delle capacità discorsive (capacità di connettere parole e frasi per descrivere un argomento o una sequenza di eventi per sostenere una conversazione);
- Disturbo fonetico-fonologico (315.39): persistente difficoltà nella produzione di suoni linguistici che interferisce con l'intelligibilità dell'eloquio o impedisce la comunicazione verbale;
- Disturbo della fluenza con esordio nell'infanzia (balbuzie) (315.35): alterazioni della normale fluenza e della prosodia dell'eloquio che risultano essere inappropriate per l'età e per le abilità linguistiche;
- Disturbo della comunicazione sociale (pragmatica) (315.39): persistenti difficoltà nell'uso sociale della comunicazione verbale e non verbale che si manifestano attraverso deficit nell'uso della comunicazione per scopi sociali, compromissione della capacità di modificare la comunicazione per renderla adeguata al contesto o alle esigenze di chi ascolta, difficoltà nel seguire le regole della conversazione, come il rispetto dei turni o l'uso di segnali verbali e non verbali per regolare l'interazione, difficoltà nel compiere le inferenze necessaria a risalire ad informazioni non esplicitate chiaramente o nel riconoscere significati ambigui;
- Disturbo della comunicazione senza specificazione (307.9): categoria che si applica alle manifestazioni in cui i sintomi caratteristici del disturbo della comunicazione predominano ma non soddisfano pienamente i criteri per un disturbo della comunicazione o per uno qualsiasi dei disturbi della classe diagnostica di disturbi del neurosviluppo.

Nel corso degli ultimi anni, l'etichetta diagnostica più utilizzata "Disturbo Specifico del Linguaggio" (DSL) è stata messa fortemente in discussione in quanto si è iniziato ad osservare che i disturbi linguistici non sono così "specifici" come indicato nell'etichetta. Numerose evidenze sperimentali, infatti, suggeriscono che, in questi bambini, al disturbo linguistico si associano frequentemente difficoltà cognitive di varia natura, che si manifestano in modo diverso nelle diverse fasi evolutive, quali, ad esempio, nella gestione della Memoria procedurale (Lum et al., 2012), nel controllo motorio (Finlay e McPhillips, 2013), nella Memoria di Lavoro fonologica (Duinmeijer et al., 2012) e nelle Funzioni Esecutive (Marini, 2017).

Per tali motivi, nel documento della Consensus Conference del 2019, si propone di utilizzare la definizione di "Disturbo Primario di Linguaggio" (DPL) che, da un lato tiene conto della aspecificità del disturbo, dall'altro sottolinea l'idea secondo cui il disturbo principale è di natura linguistica. Nella comunità clinica e scientifica internazionale, però, non tutti gli studiosi si dimostrano a favore di tale definizione. Alcuni autori (ad es. Bishop et al., 2017), ad esempio, suggeriscono di far riferimento a questi disturbi utilizzando l'etichetta diagnostica di "Developmental Language Disorders" (DLD), che si può tradurre in italiano come "Disturbo dello Sviluppo del Linguaggio", con il vantaggio di non modificare l'acronimo ormai d'uso comune di DSL e di evidenziare che si tratta di un disturbo di natura evolutiva che si manifesta nel corso del processo di acquisizione del linguaggio, spesso modificandosi nel tempo.

Un altro sistema di classificazione adottato per definire il disturbo di linguaggio è contenuto nella decima edizione dell'International Classification of Diseases (ICD-10).

All'interno dell'ICD-10 vengono descritti i Disturbi Evolutivi Specifici dell'eloquio e del linguaggio (F80), ovvero condizioni in cui l'acquisizione delle normali abilità linguistiche è disturbata fin dai primi stadi dello sviluppo, che non si possono attribuire a:

- alterazioni neurologiche o ad anomalie di meccanismi fisiologici dell'eloquio,
- compromissioni del sensorio,
- ritardo mentale,
- fattori ambientali.

Spesso a questi tipi di disturbi seguono problemi associati quali difficoltà nella lettura e nella scrittura in età scolare, anomalie nelle relazioni interpersonali e disturbi emotivi e comportamentali.

La categoria dei Disturbi Evolutivi Specifici dell'eloquio e del linguaggio (F80) viene a sua volta suddivisa in:

1) Disturbo Specifico dell'Articolazione e dell'Eloquio (F80.0): disturbo evolutivo specifico in cui l'uso dei suoni verbali del bambino è al di sotto del livello appropriato per la sua età mentale, ma vi è un normale livello delle abilità linguistiche. Questa categoria include:

- disturbo fonologico evolutivo,
- disturbo dell'articolazione evolutivo,
- dislalia,
- disturbo funzionale dell'articolazione dell'eloquio,
- lallazione.

D'altra parte viene escluso il disturbo dell'articolazione e dell'eloquio dovuto a:

- afasia non altrimenti specificata (R47.0),
- aprassia (R48.2),
- sordità (H90-H91),
- ritardo mentale (F70-F79),
- disturbo evolutivo del linguaggio espressivo (F80.1) e recettivo (F80.2).

I criteri diagnostici sono i seguenti:

- la capacità di articolare suoni verbali (fonologica), valutata con test standardizzati, è inferiore di 2 deviazioni standard (ds) rispetto al livello previsto;
- la capacità di articolare suoni verbali (fonologica), valutata con test standardizzati, è inferiore di almeno 1 ds rispetto al QI non verbale;
- l'espressione e la comprensione del linguaggio, valutate con test standardizzati, rientrano nelle 2 ds per età cronologica;
- le alterazioni neurologiche, sensoriali o anatomiche che interessano direttamente la produzione dei suoni verbali e le sindromi da alterazione globale dello sviluppo psicologico (F84.0) devono essere assenti.

2) Disturbo del Linguaggio Espressivo (F80.1): disturbo evolutivo specifico in cui la capacità del bambino di esprimersi tramite il linguaggio è marcatamente al di sotto del livello appropriato per la sua età mentale, ma in cui la comprensione del linguaggio è nei limiti della norma. Possono essere presenti o meno anomalie nell'articolazione. Questa categoria include:

- Disfasia, o afasia evolutiva di tipo espressivo.

D'altra parte, si escludono:

- afasia acquisita con epilessia (S. Landau-Kleffner) (F80.3),
- disfasia o afasia evolutiva, tipo recettivo (F80.2),
- disfasia o afasia non altrimenti specificata (R47.0),
- mutismo elettivo (F94.0),
- ritardo mentale (F70-F79),
- sindromi da alterazione globale dello sviluppo psicologico.

I criteri diagnostici sono i seguenti:

- la capacità di esprimersi tramite il linguaggio, valutata con test standardizzati, è inferiore a 2 ds rispetto al livello previsto;
- le capacità di esprimersi con il linguaggio e articolare suoni verbali (fonologica), valutate con test standardizzati, sono almeno entro 1 ds al di sotto del QI non verbale;
- la capacità di comprensione del linguaggio, valutata con test standardizzati, è compresa entro il limite di 2 ds rispetto al livello previsto;
- l'uso e la comprensione della comunicazione non verbale e delle funzioni del linguaggio immaginativo sono entro i limiti di norma;
- le alterazioni neurologiche, sensoriali o anatomiche che interessano direttamente la produzione dei suoni verbali e le sindromi da alterazione globale dello sviluppo psicologico (F84.0) devono essere assenti.

3) Disturbo della Comprensione del Linguaggio (F80.2): disturbo evolutivo specifico in cui la comprensione del linguaggio del bambino è al di sotto del livello appropriato per la sua età mentale. In quasi tutti i casi anche l'espressione del

linguaggio è marcatamente disturbata e sono frequenti le anomalie nella produzione dei suoni verbali. Questa categoria include:

- incomprensione uditiva congenita,
- disfasia o afasia evolutiva di tipo recettivo,
- afasia di Wernicke evolutiva,
- sordità verbale,

ed esclude:

- afasia acquisita con epilessia (S. Landau-Kleffner) (F80.3),
- autismo (F80.4, F81.4),
- disfasia e afasia non altrimenti specificata (R47.0), di tipo espressivo (F80.1) e mutismo elettivo (F94.0),
- ritardo del linguaggio dovuto a sordità (H90-H91),
- ritardo mentale (F70-F79).

I criteri diagnostici sono i seguenti:

- la comprensione del linguaggio, valutata con test standardizzati, è inferiore alle 2 ds rispetto al livello previsto;
- la capacità di comprensione del linguaggio, valutata con test standardizzati, è almeno 1 ds al di sotto del QI non verbale;
- le alterazioni neurologiche, sensoriali o anatomiche che interessano direttamente la comprensione del linguaggio e le sindromi da alterazione globale dello sviluppo psicologico (F84.0) devono essere assenti.

- 4) Afasia acquisita con epilessia (sindrome di Landau Kleffner) (F80.3)
- 5) Altri disturbi dello sviluppo dell'eloquio e del linguaggio (blesità) (F80.8)
- 6) Disturbo Evolutivo dell'Eloquio e del Linguaggio non specificato (F80.9)

Sul piano esclusivamente dello sviluppo fonetico-fonologico, esiste un'ulteriore classificazione dei disturbi di linguaggio, proposta da Bortolini nel 1995, che identifica tre categorie di gravità crescente:

- Sviluppo ritardato, caratterizzato da uno sfasamento cronologico, ma senza atipie. In questo caso, sono presenti processi primitivi, ovvero processi

generalmente presenti nel bambino con sviluppo tipico che però permangono oltre l'età in cui dovrebbero scomparire;

- Sviluppo insolito, in cui si osserva uno sfasamento cronologico con la presenza di atipie. Quindi, oltre al ritardo cronologico descritto per lo sviluppo ritardato, sono presenti processi insoliti quali, ad esempio, la semplificazione dei gruppi consonantici tramite cancellazione dell'occlusiva;
- Sviluppo deviante, che costituisce il grado più severo poiché, in questo caso, la produzione linguistica dei bambini è caratterizzata da parole idiosincratiche, non intelleggibili oppure può essere presente un unico suono utilizzato al posto di una vasta varietà di fonemi.

Un'ultima classificazione più recente, basata sulle caratteristiche psicolinguistiche dei vari tipi di Speech Sound Disorder, è stata proposta da Dodd nel 2005. Secondo tale classificazione linguistico-sintomatica, i cosiddetti Speech Sound Disorders possono essere classificati in:

- ✓ ritardo fonologico, in cui l'eloquio è caratterizzato da fenomeni fonologici tipici di età cronologicamente inferiori;
- ✓ disordine fonologico coerente, in cui l'eloquio è caratterizzato sia da fenomeni fonologici tipici di età cronologicamente inferiori che da fenomeni fonologici atipici;
- ✓ disordine fonologico incoerente, in cui l'eloquio è caratterizzato da fenomeni fonologici tipici di età cronologicamente inferiori, da fenomeni fonologici atipici e da una variabilità delle produzioni superiore o uguale al 40%;
- ✓ disordine dell'articolazione, in cui l'eloquio è caratterizzato da realizzazioni devianti di alcuni fonemi;
- ✓ disprassia verbale evolutiva, in cui l'eloquio risulta a prima vista simile a quello del soggetto colpito da disordine fonologico incoerente ma, se indagato nel dettaglio, rivela alcune differenze, quali: errori nella corretta sequenza dei fonemi, inabilità a produrre suoni linguistici su imitazione (dissociazione automatico-volontaria), groping, performance deficitaria all'esame delle prassie oro-verbali e dell'abilità diadiococinetica.

CAPITOLO 2

LE FUNZIONI ESECUTIVE

2.1 Definizione

In neuropsicologia ed in psicologia cognitiva, con il termine “Funzioni Esecutive” (FE) si fa riferimento a quelle funzioni corticali superiori deputate al controllo ed alla pianificazione del comportamento. Per FE si intendono, quindi, tutte quelle abilità che permettono ad un individuo di anticipare, progettare, stabilire obiettivi, attuare progetti finalizzati ad uno scopo, monitorare, e se necessario, modificare il proprio comportamento per adeguarlo a nuove condizioni (Stievano e Valeri, 2013).

La modalità in cui operano le FE viene definita top-down, ovvero un approccio dall’“alto verso il basso” che scompone il processo generale fino alle sue componenti elementari (Leavitt, 2004): partendo dall’obiettivo, si determinano la strategia e le risorse necessarie per raggiungerlo, si definiscono dei sotto-obiettivi e si monitorano i comportamenti che ne facilitano il raggiungimento.

Inoltre, il termine Funzioni Esecutive viene utilizzato come “ombrello term” per indicare molteplici domini cognitivi interrelati tra loro. Le Funzioni Esecutive comprendono abilità metacognitive quali l’Inibizione, la Memoria di Lavoro, la Flessibilità Cognitiva, la Pianificazione e la Fluenza verbale (Pennington & Ozonoff, 1996).

Queste abilità si dimostrano indispensabili per affrontare i compiti cognitivi quotidiani e le situazioni complesse ed inedite, che richiedono la conservazione in memoria di peculiari informazioni (Memoria di Lavoro), la soppressione di altre che potrebbero interferire con gli obiettivi prefissati (Inibizione), la capacità di seguire un predeterminato ordine (Pianificazione) e la capacità di aggiustamento in caso di modificazioni del contesto in maniera flessibile (Flessibilità Cognitiva) (Marzocchi e Valagussa, 2011).

Le FE si sviluppano gradualmente, si modificano per tutta la durata della vita di un individuo e possono essere migliorate in qualsiasi fase evolutiva ma anche risentire negativamente di una varietà di eventi che colpiscono l’individuo. Tali abilità possono essere, quindi, oggetto di valutazione e riabilitazione e sono modificabili con l’esercizio e l’apprendimento (Diamond, 2016).

2.2 Neurobiologia delle Funzioni Esecutive

Le FE sono supportate dal complesso funzionamento della corteccia prefrontale (Olson e Luciana, 2008) che appartiene al lobo frontale e coinvolge una vasta area corticale ricca di connessioni neuronali al proprio interno e connessa anche con altre aree corticali e con regioni sottocorticali e limbiche.

Il lobo frontale comprende tutta la porzione della corteccia cerebrale umana anteriormente al solco centrale e dorsalmente al solco laterale: la parte posteriore (del lobo frontale) è principalmente implicata nel controllo del movimento ed infatti, in questa zona, si trovano l'Area Motoria Primaria anteriormente al solco centrale e le Aree Motorie Secondarie (Area Motoria Supplementare e Premotoria); la parte anteriore costituisce invece la corteccia prefrontale propriamente detta e corrisponde a circa un terzo delle dimensioni totale della corteccia cerebrale.

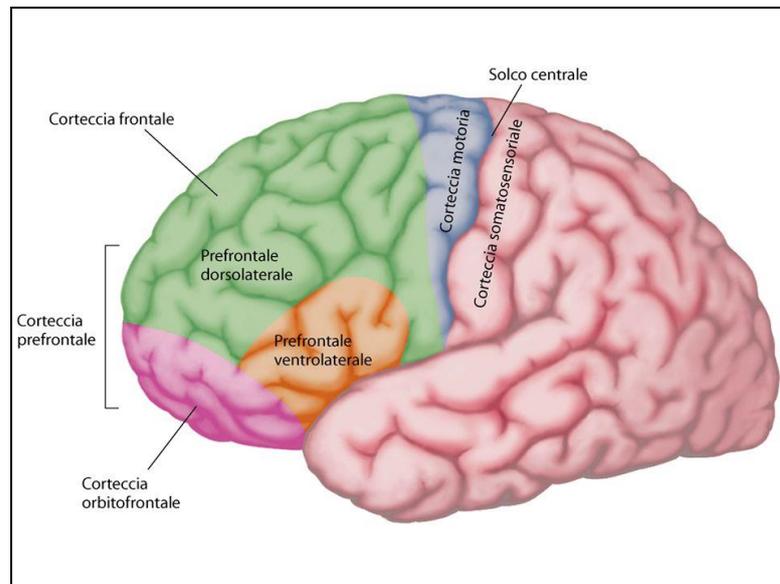


Figura 2.1 Suddivisione della corteccia frontale

La maturazione dei lobi frontali coinvolge processi dinamici che sono controllati sia da informazioni genetiche sia da risposte a stimoli ambientali. Queste risposte includono sia meccanismi «positivi» di sviluppo della sostanza grigia (proliferazione neuronale e differenziazione) e della sostanza bianca (arborizzazione assonale e dentritica) sia «negativi», ovvero meccanismi di apoptosi (morte cellulare programmata) e di «potatura» (*pruning*) delle connessioni sinaptiche (Kuan et al., 2000).

Inoltre, anche gli assoni dei lobi frontali, come la restante parte della sostanza bianca, sono sottoposti ad un prolungato processo di maturazione (mielinizzazione), che

permette una rapida trasmissione dei segnali elettrici (Yakovlec e Lecours, 1967). Tale processo di maturazione inizia precocemente già durante il periodo prenatale, prosegue dopo la nascita e si protrae fino a completarsi nella terza decade (Sowel et al., 1999; 2004).

Questo processo di mielinizzazione della sostanza bianca nella porzione anteriore del lobo frontale e l'equilibrio di influenze positive e negative sulla crescita neuronale e sulla connettività sono necessari per far sviluppare in maniera ottimale i circuiti complessi che stanno alla base dello sviluppo delle FE, uno sviluppo che inizia in epoca precoce e prosegue durante tutta l'adolescenza (O'Hare et al., 2008).

Alcune ricerche di neuroimaging e studi su pazienti con lesioni cerebrali hanno permesso di definire le FE che sono più spesso associate a particolari regioni della corteccia prefrontale e precisamente:

- La *corteccia cingolata anteriore* (ACC), coinvolta in processi che richiedono un corretto processo decisionale, come nella risoluzione dei conflitti (ad esempio, il test di Stroop), o nell'inibizione corticale (ad esempio, fermarsi in un compito e passare ad un altro).

Le funzioni cognitive associate comprendono quindi l'inibizione di risposte inappropriate, il decision-making ed i comportamenti motivanti.

- La *corteccia orbitofrontale* (OFC) che svolge un ruolo chiave nell'integrazione tra cognizione ed emozione, e quindi si occupa del processo decisionale, della messa in atto di comportamenti socialmente consoni (Blumer & Benson, 1975; Cummings, 1993) e di comportamenti finalizzati all'acquisizione di rinforzi e gratificazioni. Il circuito orbito-frontale, in modo analogo al dorso-laterale, sembrerebbe essere implicato nel controllo inibitorio, in particolar modo nell'inibizione della tendenza a scegliere in modo reiterato stimoli familiari (ovvero inibire una vecchia risposta comportamentale rinforzata in favore di una maggiormente appropriata alla situazione).
- La *corteccia prefrontale dorsolaterale* (DLPFC) che rappresenta il substrato neurale principale di molte abilità cognitive quali memoria, apprendimento, giudizio e critica e di gran parte dei cosiddetti processi esecutivi quali Pianificazione, Flessibilità Cognitiva, Memoria di Lavoro, Inibizione. Innanzitutto il circuito prefrontale dorso-laterale riveste un ruolo chiave a livello

dell'attività mnemonica intervenendo sulla modalità con la quale i ricordi vengono gestiti e sull'organizzazione temporale delle esperienze. In particolare, si può osservare come il lobo sinistro avrebbe un ruolo importante per quanto riguarda il materiale verbale mentre quello destro per il materiale figurativo o spaziale. Inoltre, altre funzioni cognitive associate a questa regione sono la capacità di mantenere e spostare un set di risposta (Flessibilità), la Pianificazione, l'Inibizione della risposta, le abilità organizzative, il ragionamento, il Problem solving ed il pensiero astratto (Clark et al., 2008).

Recentemente è stato riscontrato che le Funzioni Esecutive non sono regolate solamente dalle regioni prefrontali dei lobi frontali ma anche da altre regioni cerebrali. In particolare, alcuni ricercatori hanno evidenziato che, probabilmente, i lobi frontali sono necessari praticamente per tutte le Funzioni Esecutive ma non sono l'unica struttura del cervello coinvolta.

2.3 Modelli neuropsicologici delle funzioni esecutive in età evolutiva

Ad oggi, non esiste una soluzione condivisa da tutti gli studiosi relativamente al modello che potrebbe esemplificare il dominio delle FE. In letteratura esistono molteplici modelli che sono il risultato di diverse prospettive, di studi condotti su differenti e popolazioni di riferimento e con diversi dati e fonti.

In generale, si possono distinguere tre tipi di modelli che cercano di definire e spiegare le Funzioni Esecutive: modelli unitari, modelli frazionati e modelli sequenziali.

2.3.1 Modelli unitari delle FE

Si tratta di modelli che descrivono le FE come un costrutto unitario e, includono, a loro volta, principalmente due modelli: il modello del Sistema Attenzionale Supervisore (Norman e Shallice, 1986) ed il modello della Memoria di Lavoro (Baddeley, 1986 e 1992).

Modello del Sistema Attenzionale Supervisore (Norman e Shallice, 1986)

Nel modello di Norman e Shallice (1986) il concetto centrale è il cosiddetto Sistema Attentivo Supervisore (SAS), un sistema di controllo che ha accesso ad una rappresentazione completa del mondo esterno e delle interazioni dell'individuo e che

modula il livello di attivazione delle operazioni stesse attraverso un'attivazione aggiuntiva o l'inibizione di un'operazione.

Norman e Shallice hanno ipotizzato che il SAS sia necessario nel caso di 5 comportamenti o situazioni:

- che richiedono una pianificazione;
- che richiedono la correzione di un errore;
- in cui la risposta è nuova o non ben appresa;
- considerate pericolose;
- che richiedono di evitare risposte abituali.

Non a caso soggetti con una compromissione a carico del SAS si caratterizzano per la presenza di perseverazioni e distraibilità.

Modello della Memoria di Lavoro (Baddeley, 1986 e 1992)

Nel secondo caso, ovvero nel modello della Memoria di Lavoro di Baddeley, si fa riferimento ad un sistema multicomponenziale con funzioni di immagazzinamento e manipolazione delle informazioni che gioca un ruolo rilevante in attività cognitive complesse come l'apprendimento, la comprensione ed il ragionamento.

Baddeley sostituisce un modello unitario di memoria con uno a due dimensioni, controllato da un sistema con limitate capacità attentive chiamato Sistema Esecutivo Centrale. Questo meccanismo opera attivamente sui dati che provengono da due sistemi passivi, ovvero il loop articolatorio ed il taccuino visuo-spaziale responsabili del mantenimento e della manipolazione di informazioni di, rispettivamente, natura linguistica e visuo-spaziale. In particolare:

- il loop articolatorio si avvale di un magazzino di memoria che mantiene le tracce di tipo acustico e verbale per tempi molto brevi (magazzino fonologico);
- il taccuino visuo-spaziale si occupa di mantenere temporaneamente caratteristiche visuo-spaziali delle informazioni in entrata e della visualizzazione delle immagini mentali;
- l'esecutivo centrale svolge il ruolo di sistema di controllo attenzionale, capace di elaborare ed integrare le informazioni provenienti dai due precedenti meccanismi con quelle presenti nella Memoria a Lungo Termine (MLT).

Nel 2000, Baddeley aggiunse una quarta componente, chiamata buffer episodico (Baddeley, 2000): un magazzino mnestico con capacità limitate che conserva e

manipola informazioni registrate con codici multidimensionali. Anche il buffer episodico è sottoposto al controllo dell'esecutivo centrale attraverso le principali strategie di recupero (Baddeley et al., 1993; Baddeley, 2000).

2.3.2 Modelli frazionati delle FE

Le ricerche successive hanno dimostrato che i modelli unitari, come quelli appena proposti, risultano essere troppo semplicistici ed hanno, quindi, supportato l'ipotesi che le FE potrebbero includere diverse componenti interrelate (Baddeley & Wilson, 1998). L'ipotesi del frazionamento è supportata dall'osservazione di pazienti che non esibiscono una compromissione globale delle FE; dalla scoperta della localizzazione neuroanatomica delle FE in diversi circuiti prefrontali; dalla limitata correlazione tra i punteggi ottenuti nelle diverse misure delle FE; dai risultati degli studi fattoriali e dall'identificazione di diverse traiettorie evolutive dei vari processi esecutivi.

I modelli proposti di seguito prevedono un frazionamento del dominio delle FE ma si differenziano per il numero e la gamma di funzioni identificate e per il tipo di relazioni ipotizzate tra esse.

Modelli fattoriali di Levin et al. (1991) e Welsh et al. (1991)

Entrambi questi modelli risalgono al 1991 e sono il risultato di studi fattoriali condotti su soggetti in età scolare attraverso una batteria di test neuropsicologici classici opportunamente costruita.

Dallo studio di Welsh sono emersi tre fattori legati alle FE:

- la rapidità della risposta, che mappa le competenze di Attenzione selettiva, Flessibilità mentale e di sequenziamento motorio;
- la generazione di ipotesi ed il controllo dell'impulsività correlato alla Flessibilità Cognitiva ed alla capacità di estrarre dei criteri ed utilizzare feedback per guidare il proprio comportamento;
- la pianificazione, che indica la capacità di valutare, pianificare e programmare strategie utili.

Dallo studio analogo di Levin emerge, anche in questo caso, un modello a tre fattori:

- il controllo delle perseverazioni, legato alla Flessibilità Cognitiva ed alla capacità di estrarre dei criteri e utilizzare feedback per guidare il proprio comportamento;

- la formazione dei concetti, relativamente alla flessibilità e generatività mentale, al ragionamento deduttivo, alla creatività, alla memoria ed all'apprendimento verbale;
- la pianificazione, che fornisce informazioni sulla capacità di mettere in atto processi di decisione strategica e pianificazione.

I due modelli sono in parte sovrapponibili ed entrambi lontani da un reale frazionamento delle FE.

Modello di Lezak (1995)

Il modello delle FE proposto da Lezak comprende 4 domini: volizione, pianificazione, intenzione ad agire ed azione. Ciascun dominio è distinto dagli altri ed include peculiari set di comportamenti. Nello specifico:

- la volizione fa riferimento alla decisione consapevole di attuare un'azione o all'intenzione di agire, richiedendo la capacità di generare obiettivi, la motivazione e l'autoconsapevolezza;
- la pianificazione indica la capacità di definire una sequenza di step per raggiungere un obiettivo e richiede il controllo degli impulsi, la memoria di lavoro e l'attenzione sostenuta;
- l'intenzione ad agire sottintende la capacità di mettere in atto quanto programmato ed eventualmente modificarlo laddove sia necessario;
- l'azione, infine, è legata alla capacità di monitorare, correggere e regolare il comportamento in base ai feedback esterni.

Modello di Roberts e Pennington (1996)

Secondo questo modello la comprensione dei processi cognitivi, mediati dalle strutture frontali e prefrontali, potrebbe basarsi sull'interazione tra Memoria di Lavoro ed Inibizione: la Memoria di Lavoro viene intesa come la capacità di conservare temporaneamente informazioni e manipolarle in funzione delle richieste cognitive e comportamentali mentre l'Inibizione viene intesa come soppressione di una risposta automatizzata o preponderante, interruzione di una risposta in atto e controllo delle eventuali fonti di interferenza.

Secondo Roberts e Pennington, la maggior parte dei compiti usati per indagare le FE richiede la partecipazione di entrambi questi processi che sono quindi due FE distinte ma che spesso interagiscono a livello funzionale.

Modello di Pennington e Ozonoff (1996)

Pennington e Ozonoff definiscono le FE come un complesso di abilità necessarie per attuare un comportamento finalizzato a raggiungere un obiettivo. Secondo questi autori, il dominio esecutivo sembrerebbe essere notevolmente differenziabile da percezione, memoria e linguaggio ma parzialmente sovrapponibile ad attenzione, ragionamento e problem solving.

Tramite una review di lavori di psicologia cognitiva e neuropsicologia, i due studiosi indicano 5 funzioni maggiormente ricorrenti nel dominio delle FE: Inibizione comportamentale, Pianificazione, Memoria di Lavoro verbale e visuo-spaziale, Flessibilità Cognitiva e Fluenza verbale fonemica e semantica.

Modello dell'autoregolazione di Barkley (1997)

Questo modello sostiene che l'autoregolazione sia un concetto fondamentale e identifica 4 Funzioni Esecutive: Memoria di Lavoro, linguaggio interiorizzato, regolazione delle emozioni, ricostituzione e autoregolazione delle emozioni. Tali quattro Funzioni Esecutive sarebbero subordinate al controllo inibitorio che risulta essere indispensabile per l'autoregolazione.

Per autoregolazione, secondo questo modello, si intende la capacità posseduta da ogni individuo di esercitare un controllo sul comportamento, alterando la probabilità con la quale una data risposta seguirà ad un evento e una data conseguenza seguirà alla risposta fornita.

Alla base del modello vi è il controllo inibitorio che comprende tre processi distinti ma funzionalmente correlati: l'inibizione di risposte preponderanti, l'interruzione della risposta in atto e il controllo delle interferenze. Per cui, la sua integrità è una condizione necessaria per un adeguato funzionamento esecutivo.

Modello di Miyake et al. (2000)

Negli ultimi 15 anni Miyake e colleghi hanno elaborato un modello di funzionamento esecutivo focalizzandosi in particolar modo su tre Funzioni Esecutive:

- la capacità di monitorare in modo costante l'esecuzione di un compito ed aggiornare rapidamente i contenuti all'interno della Memoria di Lavoro (*updating*);
- la capacità di inibire informazioni o linee di azione elicitate prepotentemente in una data situazione (*inhibition*);

- la capacità di passare in modo flessibile da un compito o stato mentale ad un altro (*shifting attentivo*).

La scelta di focalizzarsi su queste componenti esecutive deriva dal fatto che sono funzioni facilmente circoscrivibili ed elementari, valutabili con prove semplici e, infine, sembrerebbe che abbiano un ruolo chiave nelle performance in prove tradizionali più complesse.

Updating, inhibition e shifting (aggiornamento o Memoria di Lavoro – MdL, Inibizione e Flessibilità), quindi, costituiscono i tre aspetti fondamentali (*core*) delle Funzioni Esecutive, correlati tra loro pur rimanendo sempre entità distinte.

Le ricerche condotte da Miyake e collaboratori consentono di affermare che le suddette FE sono processi differenziabili, ma interrelati che condividono numerosi meccanismi e processi sottostanti.

Sistema del controllo esecutivo di Anderson (2002)

Sulla base dell'analisi degli studi presenti in letteratura, Anderson e collaboratori hanno individuato alcuni fattori sostanzialmente indipendenti in cui la maggior parte delle volte viene scomposto il dominio delle FE. I fattori che vengono citati con maggiore frequenza sono: la Pianificazione, l'Attenzione selettiva, il controllo degli impulsi, il Ragionamento concettuale, la Flessibilità, la Memoria di Lavoro e la Fluenza verbale.

Partendo da questo assunto, Anderson e collaboratori hanno ipotizzato un sistema di controllo globale che comprende 4 domini distinti: il controllo attenzionale, la Flessibilità Cognitiva, la definizione degli obiettivi ed il processamento delle informazioni.

Ognuno di questi domini è associato ad uno specifico network prefrontale, è indipendente dagli altri ma interagisce e si relaziona bidirezionalmente con gli altri funzionando come un unico sistema di controllo compito-dipendente. Il controllo attenzionale, però, esercita un'influenza particolarmente significativa sul funzionamento degli altri domini esecutivi.

Ognuno di questi domini include diverse sottocomponenti:

- il controllo attenzionale include attenzione selettiva e sostenuta, autoregolazione e inibizione;
- la flessibilità cognitiva include shifting, attenzione divisa, working memory, elaborazione multimodale ed utilizzo dei feedback forniti dal contesto fisico;

- la definizione degli obiettivi richiede capacità d'iniziativa, ragionamento concettuale, pianificazione ed organizzazione strategica;
- il processamento delle informazioni dipende dalla fluidità, dall'efficacia e dalla velocità con la quale un output viene fornito.

2.3.3 Modelli sequenziali delle FE

Recentemente alcuni modelli hanno cercato di spiegare le FE attraverso un approccio funzionale, secondo cui le FE vengono descritte in funzione della modalità con la quale contribuiscono alla risoluzione di problemi o al superamento di un compito complesso. Questo permette di considerare le FE secondo un modello maggiormente economico ed ecologico poiché viene fornita una panoramica del comportamento reale del soggetto che viene messo in atto per raggiungere un obiettivo.

Modello del problem solving di Zelazo et al. (1997)

Questo modello propone una descrizione del funzionamento delle FE ponendo attenzione a differenti fasi di funzionamento che si susseguono anziché concettualizzarle come un gruppo di sotto-funzioni.

Il modello prevede 4 fasi temporaneamente e funzionalmente distinte che corrispondono all'attivazione di varie FE: rappresentazione del problema, pianificazione, esecuzione e valutazione.

La fase del problem solving richiede flessibilità e attenzione; la pianificazione richiede la capacità di selezionare le azioni in sequenza e definire gli obiettivi e la memoria di lavoro; l'esecuzione richiede controllo attenzionale, volizione, flessibilità e strategicità.

Modello di Burgess et al. (2000)

Questo modello descrive le FE come processi sequenziali che stanno alla base dell'esecuzione di compiti complessi anziché definirle come moduli indipendenti. Lo svolgimento di un compito complesso richiede la programmazione di vari step intermedi: apprendimento delle regole, pianificazione dei passaggi da eseguire, esecuzione del compito, coerenza tra pianificazione ed esecuzione e rievocazione della qualità dell'esecuzione per intervenire con opportune correzioni. Affinché questo avvenga, vengono coinvolti tre processi esecutivi che operano sinergicamente ovvero la Memoria retrospettiva, la Pianificazione e la Memoria prospettica. La Memoria retrospettiva risulta fondamentale per l'apprendimento delle regole e costituisce un

prerequisito della Memoria prospettica; la Memoria prospettica è fondamentale per la Pianificazione, per la capacità di seguire le regole e per la flessibilità nell'esecuzione del compito.

2.4 Sviluppo delle FE

Per molto tempo lo studio delle FE si è focalizzato esclusivamente sulla popolazione adulta. Tra i motivi che solitamente venivano indicati per giustificare questa scelta c'era la convinzione che, a livello neurobiologico, le FE, essendo associate al concetto di "funzioni cognitive superiori", fossero l'espressione di un cervello già maturo. Di conseguenza, fino a qualche decennio fa, si riteneva che, prima della tarda adolescenza o dell'età adulta, non si potessero misurare questi processi.

Recentemente, invece, è stato riconosciuto il ruolo chiave delle FE in età evolutiva e dei loro deficit in diversi disturbi del neurosviluppo, pertanto sono aumentati gli studi che si occupano dello sviluppo delle FE nell'infanzia, nell'adolescenza e negli anziani (Hughes, 2002).

Lo sviluppo delle FE avviene prevalentemente durante l'infanzia e potenzialmente durante l'intero arco della vita ed è, intrinsecamente, legato a cambiamenti a carico delle strutture cerebrali corticali e sottocorticali che stanno alla base di tali abilità.

Gli studi condotti nella primissima infanzia hanno permesso di osservare come lo sviluppo delle FE abbia inizio molto più precocemente di quanto venisse ipotizzato in passato, sia sul versante più strettamente cognitivo delle FE (chiamate anche FE *cool*), sia sul versante più emotivo/motivazionale (chiamate anche FE *hot*) (Smith et al., 2004; Zelazo et al., 2004).

Già a partire dalle 12 settimane di vita, il bambino è capace di conservare in memoria il ricordo della struttura di un evento, che lo ha visto protagonista, per utilizzarlo in un secondo momento in situazioni analoghe (FE *cool*). A partire dai 7-8 mesi, sono osservabili i primi segni di Memoria di Lavoro e controllo inibitorio ma non è presente alcuna forma di sviluppo per le FE *hot*. In questa fase, infatti, il bambino mostra difficoltà nel regolare le emozioni, posticipare le ricompense e manifesta una modalità di rapportarsi al mondo principalmente centrata su di sé.

Lo sviluppo delle FE prosegue nel periodo prescolare, in cui il bambino si dimostra curioso di scoprire il mondo fisico e sociale che lo circonda. Per quanto riguarda le FE

cool, intorno ai 3-4 anni è possibile osservare un significativo sviluppo della capacità di generare concetti (Diamond & Zelazo, 2001) e tra i 3 e i 5 anni si assiste ad un aumento delle competenze inibitorie (Diamond & Taylor, 1996; Diamond et al., 2002; Brocki et al., 2007). Tra i 4 e i 5 anni si nota la comparsa del controllo attentivo (Espy et al., 1999), un miglioramento della Flessibilità Cognitiva e della capacità di formulare strategie (Luciana & Nelson, 1998; Smidt et al., 2004); dai 5 anni in poi vi è un incremento dell'abilità di Memoria di Lavoro e quindi di conservare temporaneamente e di manipolare informazioni on-line. Inoltre, in questo periodo iniziano ad emergere anche comportamenti finalizzati agli obiettivi e la capacità di pianificare azioni.

Sul versante delle Funzioni Esecutive *hot*, in questa fase, si assiste ad un miglioramento nella capacità di prendere decisioni in situazioni in cui entrano in gioco punizioni e/o gratificazioni.

In questa età le FE non sono ancora pienamente mature: i bambini continuano a fare errori, non a causa della mancanza delle abilità emergenti, ma perché non hanno la consapevolezza di quando e come utilizzare particolari strategie nei diversi contesti (Espy et al., 2004).

Con la preadolescenza alcune abilità raggiungono la maturità ed in particolare per le FE *cool* si rileva che, tra gli 8 e i 10 anni, si assiste ad uno sviluppo della Flessibilità Cognitiva fino a livelli adulti (Luciana & Nelson, 2002); tra gli 8 e gli 11 anni si assiste ad un miglioramento nel controllo inibitorio, nella vigilanza e nell'Attenzione sostenuta (Brocki & Bohlin, 2004); tra i 9 e i 12 anni vi è uno sviluppo della Memoria di Lavoro (Brocki & Bohlin, 2004) e dai 12 anni in poi un potenziamento delle abilità di pianificazione (Luciana & Nelson, 2002).

Le informazioni relative allo sviluppo delle FE *hot* in questo periodo sono limitate ma in generale si può osservare una maturazione della capacità di comprendere emozioni, interazioni, credenze e desideri.

Nel periodo dell'adolescenza, in particolare a partire dai 15 anni, si verifica un miglioramento nel controllo attenzionale, nella velocità di processamento (Anderson et al., 2001) e nel controllo inibitorio (Luna et al., 2004); tra i 16 e i 19 anni si manifesta un progresso nella Memoria di Lavoro, nella Pianificazione strategica e nel Problem solving (De luca et al., 2003).

Per quanto riguarda le FE *hot* migliora la capacità di prendere decisioni in presenza di ricompense e perdite (Hooper et al., 2004).

Proseguendo verso l'età adulta, si passa per il periodo di massimo sviluppo ed espressione delle FE: tra i 20 e i 29 anni, sul versante delle FE *cool*, la Memoria di Lavoro, la Pianificazione strategica, il Problem solving e la capacità di mettere in atto comportamenti finalizzati raggiungono i livelli superiori di funzionamento mentre, in merito alle FE *hot*, si osserva il raggiungimento di livelli maturi di Decision making.

Con l'invecchiamento si osserva un graduale deterioramento in determinati domini cognitivi tra cui il dominio delle FE già a partire dalla terza decade di vita. Si inizia con una riduzione delle competenze di immagazzinamento e sequenziamento temporale delle informazioni (De Luca et al., 2003) dai 30 ai 49 anni, per poi proseguire con un peggioramento nella generazione di concetti, nell'organizzazione, nella Pianificazione e nelle abilità di Shifting attenzionale dai 53 ai 64 anni. Infine, dai 64 anni in poi si verifica un impoverimento delle capacità di Pianificazione strategica e delle competenze mnesiche (riduzione dello span spaziale) (Cabeza et al., 1997).

Sul versante delle FE *hot*, tra i 65 e i 75 anni, si osservano cadute nel meccanismo decisionale in presenza di ricompense e punizioni (Lamar et al., 2004).

2.5 Inibizione, Memoria di Lavoro e Flessibilità Cognitiva

Inibizione, Memoria di Lavoro e Flessibilità Cognitiva sono le tre Funzioni Esecutive principali secondo il modello teorico di Miyake e colleghi supportato da robuste evidenze empiriche. Sulla base di questo modello verranno descritte caratteristiche e le esternazioni (outcomes) di queste funzioni.

Inibizione

L'Inibizione o controllo inibitorio indica la capacità di inibire (e quindi non considerare) gli stimoli esterni distraenti. Questa funzione si può declinare con l'inibizione della risposta e con il controllo dell'interferenza, ovvero la capacità di porre attenzione in maniera selettiva su uno stimolo d'interesse eliminando gli altri stimoli interferenti e, di conseguenza, anche arrestando risposte istintive (inibizione cognitiva) (Giurato e Lovecchio, 2020).

Il controllo inibitorio implica la capacità di controllare l'ambiente, il proprio agire e le proprie emozioni e/o pensieri ignorando stimoli, esterni o interni, per operare in maniera

appropriata rispetto alla situazione. Selezionando il modo in cui reagire e comportarsi è possibile non dipendere dagli impulsi ambientali (Giurato e Lovecchio, 2020).

Per controllare l'interferenza è essenziale l'attenzione selettiva, ovvero l'abilità di concentrarsi su un determinato stimolo ignorandone altri, ma anche la cosiddetta Inibizione cognitiva, cioè la capacità di resistere alle interferenze proattive dalle informazioni acquisite in precedenza (Postle, Brush & Nick, 2004) e alle interferenze retroattive da elementi presentati in seguito.

Per quanto riguarda la maturazione neurobiologica, lo sviluppo dell'Inibizione comportamentale è correlato al funzionamento della corteccia prefrontale orbitale (Fuster, 2001). La regione prefrontale orbitale sembrerebbe maturare prima rispetto a quella dorsolaterale, da cui dipendono Funzioni Esecutive più complesse come la Pianificazione.

Per cui, lo sviluppo dell'inibizione comportamentale avviene prima rispetto a quello delle altre FE che, essendo collegate all'attivazione della porzione mediale e a quella dorsolaterale della corteccia prefrontale, maturano più tardivamente.

L'inibizione comportamentale, dunque, riveste un ruolo determinante per lo sviluppo, sia come sottodominio delle FE sia come processo necessario per lo svolgimento delle altre FE, considerando le sue interazioni con gli altri sottodomini delle FE (Barkley, 1997). Inoltre, l'Inibizione comportamentale risulta connessa anche con il processo di internalizzazione del linguaggio: attraverso queste due funzioni, nel bambino si sviluppa la capacità di regolazione del comportamento che gli permetterà di elaborare e consolidare le rappresentazioni mentali funzionali all'adattamento.

Memoria di Lavoro (updating)

La Memoria di Lavoro riguarda la capacità di mantenere e manipolare informazioni uditivo/verbali o visuo-spaziali per il tempo necessario al loro utilizzo.

In altre parole, questa Funzione Esecutiva fa riferimento alla capacità di monitorare e codificare le informazioni in ingresso rilevanti per il compito che si sta svolgendo ma anche all'abilità di valutare le informazioni contenute nei magazzini mnestici onde sostituire quelle datate e divenute irrilevanti con quelle in ingresso e maggiormente pertinenti (Miyake et al., 2000).

Di conseguenza, è importante sottolineare come questa funzione di aggiornamento non si occupi solamente della semplice ritenzione del materiale rilevante per il compito in

atto ma preveda anche la possibilità di manipolare attivamente e volontariamente le informazioni.

La Memoria di Lavoro è strettamente connessa con l'Inibizione: queste due funzioni si supportano a vicenda e raramente entrano in gioco solo una alla volta. La Memoria di Lavoro supporta l'Inibizione dal momento che, concentrandosi sulle informazioni in memoria, si aumenta la probabilità che tali informazioni guidino il comportamento e diminuiscano la probabilità di un errore di tipo inibitorio. Dall'altra parte, il controllo inibitorio supporta la Memoria di Lavoro quando bisogna evitare di ripetere vecchi schemi o abitudini per concludere un compito (Giurato e Lovecchio, 2020).

Flessibilità Cognitiva o "Shifting"

Con il termine Flessibilità Cognitiva si intende la capacità di spostarsi flessibilmente tra prove cognitive o comportamentali, operazioni ed assetti mentali multipli e differenti.

La flessibilità implica: il disancoraggio dell'attenzione da un compito, operazione o set mentale divenuto irrilevante alla luce delle richieste ambientali; il conseguente ancoraggio attivo ad una nuova operazione o set mentale/comportamentale ed il controllo dell'interferenza.

A livello neurobiologico, questa Funzione Esecutiva si sviluppa più tardi rispetto alla Memoria di Lavoro e all'Inibizione e risulta essere estremamente connessa con entrambe. Infatti, il cambiamento di prospettiva richiede l'inibizione (o la disattivazione) della prospettiva precedente e l'attivazione, attraverso la memoria di lavoro, di una prospettiva diversa.

È importante distinguere la Flessibilità Cognitiva dallo Shifting spaziale o spostamento dell'attenzione visiva poiché quest'ultimo, differentemente dalla prima, comporta un volontario movimento oculare e chiama in causa un circuito neurale prevalentemente parietale (Marzocchi e Valagussa, 2011).

Danni a carico dei circuiti che si occupano della Flessibilità Cognitiva possono dare luogo ad una tendenza alla perseverazione: il soggetto ripropone costantemente la stessa risposta nonostante essa appaia chiaramente come inappropriata.

2.6 Funzioni Esecutive e linguaggio

Il linguaggio rappresenta un aspetto fondamentale, non solo per la comunicazione con gli altri individui ma, anche per numerose attività cognitive. Infatti, si può affermare

che, con l'avanzare dello sviluppo del bambino, il linguaggio costituisce sempre di più un elemento fondamentale di riferimento nelle rappresentazioni mentali. Il carattere simbolico del linguaggio favorisce infatti delle rappresentazioni mentali maggiormente ampie e flessibili e questo permette al bambino di adattarsi più facilmente ed efficientemente alle richieste ambientali, di regolare il proprio comportamento ed inibire le risposte comportamentali (Marotta, Mariani, Pieretti, 2017).

Inoltre i bambini con sviluppo tipico tendono ad utilizzare il linguaggio per regolare le proprie azioni ed il proprio comportamento durante compiti di Problem solving (Zelazo, 2004). In precedenza, già Vygotskij aveva assegnato al linguaggio un ruolo fondamentale nell'organizzazione del pensiero poiché esso accompagna la regolazione delle attività infantili fin dalle prime fasi della vita. In effetti nel primo anno di vita del bambino, gli adulti modulano le sue attività attraverso comandi linguistici che esercitano una funzione eccitatoria o inibitoria sul comportamento. Col procedere dello sviluppo i comandi linguistici iniziano ad essere interiorizzati fino a che, intorno ai 3 anni, il bambino utilizza il linguaggio per verbalizzare piani e proibizioni ed organizzare le proprie azioni (discorso autodiretto). Progressivamente il linguaggio viene interiorizzato ed utilizzato per dirigere i propri comportamenti esterni e risolvere problemi (Marcovitch e Zalazo, 2009) fino a che, intorno ai 5-6 anni, si raggiunge la piena comprensione delle consegne e vengono interiorizzati i significati opportunamente differenziati.

Di recente, con l'aumento dell'interesse relativo alle Funzioni Esecutive, è stato osservato che le FE si sviluppano in epoca precoce, probabilmente già intorno alla fine del primo anno di vita (Zelazo e Muller, 2002; Posner e Rothbart, 2000), per cui si potrebbe ipotizzare che questi processi possano essere coinvolti ed interconnessi con lo sviluppo del linguaggio.

Uno studio recente, ad esempio, portato avanti da Kuhn e colleghi (2014) ha focalizzato l'attenzione sul ruolo del linguaggio come importante elemento di supporto dello sviluppo delle FE: questi autori hanno infatti dimostrato che i gesti comunicativi a 15 mesi ed il linguaggio a 2 e 3 anni predicano le Funzioni Esecutive a 4 anni e questo sarebbe dovuto al fatto che il linguaggio consente ai bambini di pensare in maniera più complessa e riflettere sulle informazioni in modi diversi.

Di conseguenza, è possibile affermare che esiste una relazione tra lo sviluppo delle abilità linguistiche e delle Funzioni Esecutive ed una connessione tra FE e disturbi evolutivi specifici di linguaggio.

Il Disturbo Primario di Linguaggio, come è già stato evidenziato nel capitolo 2, è un disturbo dello sviluppo che incide primariamente sul linguaggio e sulle abilità conversazionali e non è causato da altri disturbi di sviluppo, deficit sensoriali (uditivi) o traumi cranici acquisiti (Leonard e Bortolini, 1998). La popolazione dei bambini con disturbo linguistico è eterogenea sia dal punto di vista del tipo di compromissione delle singole componenti del linguaggio (fonologia, semantica, sintassi, pragmatica) sia per la presenza di disturbi associati nelle altre aree dello sviluppo neurolinguistico. Infatti, oltre al deficit di linguaggio possono essere presenti deficit cognitivi extraverbali di tipo socio-cognitivo, nelle FE o nella coordinazione motoria (Bishop, 2002; Hill, 1998; 2001; Ullman e Pierpont, 2005; Stievano et al., 2008; 2010; 2012; Henry, Messer e Nash, 2012; Roello et al., 2015).

Le Funzioni Esecutive, come analizzato in questo capitolo, comprendono un insieme di funzioni specifiche al punto che Lezak (Lezak, Howieson e Loring, 1995) ha attribuito al concetto delle FE il termine «ombrello»: così come l'ombrello è costituito da elementi distinti che sostengono una struttura che può riparare dalla pioggia, l'insieme dei processi delle FE costituisce una funzione unica e omnicomprensiva che permette il raggiungimento di scopi ed il problem solving. In particolare, i principali sottodomini delle FE (*core*) sono la Memoria di Lavoro, l'Inibizione comportamentale e la Flessibilità Cognitiva, ognuna connessa a suo modo con il linguaggio (Miyake et al., 2000).

L'influenza del linguaggio sul comportamento è stata analizzata già nel 1953 da Skinner che osservò in particolare gli aspetti relativi al controllo del comportamento attraverso il linguaggio degli altri, il controllo progressivo del comportamento, il discorso autodiretto interno e la creazione di nuove regole attraverso domande autodirette. Successivamente anche Berk e Potts (1991) sottolinearono una reciproca influenza del linguaggio interno e del controllo inibitorio del comportamento durante lo sviluppo del bambino.

Nel 2005, Bishop e Norbury hanno dimostrato che i soggetti con Disturbo Primario di Linguaggio in età scolare mostrano difficoltà ad utilizzare il linguaggio quando si

trovano ad affrontare prove delle FE che richiedono il controllo inibitorio. Successivamente, nel 2008, anche uno studio di Stievano e collaboratori ha evidenziato una caduta nelle Funzioni Esecutive, ed in particolar modo nella capacità di Inibizione e Pianificazione, nei bambini con Disturbo Primario di Linguaggio tra i 5 e i 6 anni. In conclusione, relativamente alla capacità di Inibizione, analizzando il profilo delle FE di bambini con Disturbo Primario di Linguaggio e di bambini con sviluppo tipico si nota l'influenza del disturbo di linguaggio su altre capacità fondamentali per l'adattamento e per la regolazione comportamentale. Le difficoltà linguistiche sembrano quindi interferire con la capacità di formulare un linguaggio interno che permetta al soggetto di regolare il proprio comportamento e risolvere compiti complessi attraverso l'Inibizione, la Pianificazione ed il Problem solving.

Per quanto riguarda il funzionamento della Memoria di Lavoro, non è ancora chiaro del tutto se il disturbo di Memoria di Lavoro in soggetti con disturbo di linguaggio interessi anche il dominio non verbale poiché solo in pochi studi sono state rilevate difficoltà ai test non verbali (Alt, 2013; Marton et al., 2012). La Memoria di Lavoro fonologica invece risulta avere una capacità limitata in bambini in età prescolare con Disturbo Primario di Linguaggio secondo lo studio di Petruccelli, Bavin e Bretherton (2012) che ha rilevato ridotte prestazioni in compiti di memoria di cifre e di ripetizione di non parole. Anche Chiat e Roy (2007), attraverso un compito di ripetizione di non parole, hanno riscontrato in bambini di età prescolare un deficit di Memoria di Lavoro. Inoltre, è stato possibile rilevare i deficit di Memoria di Lavoro in bambini in età prescolare con Disturbo Primario di Linguaggio anche attraverso la somministrazione, a genitori ed insegnanti, del Behavior Rating Inventory of Executive Function – Preschoolers (Questionario BRIEF-P; Gioia et al., 2000) come evidenziato dallo studio di Vugs e colleghi (2016).

Anche per indagare la Flessibilità Cognitiva, sono stati utilizzati sia compiti specifici che questionari comportamentali. Gli studi di Farrant, Maybery e Fletcher del 2012 e di Roello e colleghi (2015) dimostrano un deficit della Flessibilità Cognitiva in bambini in età prescolare con Disturbo Primario di Linguaggio attraverso, rispettivamente, un compito di ordinamento di carte secondo varie dimensioni e un compito di selezione di figure con caratteristiche simili e diverse. Wittke, Spaulding e Schechtman (2013), invece, affermano che i bambini in età prescolare con Disturbo Primario di Linguaggio

presentano un indice peggiore nella flessibilità cognitiva attraverso la somministrazione del questionario BRIEF-P.

CAPITOLO 3

VALUTAZIONE E POTENZIAMENTO DELLE FE NEI BAMBINI CON DISTURBO PRIMARIO DI LINGUAGGIO

Numerosi studi mostrano come le difficoltà di linguaggio siano sostenute sia da fattori linguistici sia da fattori non linguistici (Henry, Messer e Nash, 2012; Leonard et al., 2007; Leonard, 2014). Tra i fattori non linguistici, le Funzioni Esecutive rivestono un ruolo molto rilevante. Non a caso molte ricerche condotte su bambini con Disturbo Primario di Linguaggio hanno evidenziato cadute significative anche nella Memoria di Lavoro, nell'Inibizione e nella Pianificazione (Vissers et al., 2015). Infatti, ormai sono presenti numerose evidenze (Montgomery, 2004; Rueda et al., 2004; Hick, Botting e Conti-Ramsden, 2005; Archibald e Gathercole, 2006; Spaulding, Plante e Vauance, 2008; Blain-Brière, Bouchard e Bigras, 2004) che confermano la stretta correlazione tra FE e linguaggio. Alla luce di queste affermazioni, risulta di fondamentale importanza, al momento della valutazione, indagare non solo le competenze strettamente linguistiche ma approfondire anche le competenze esecutive ed in seguito proseguire con un trattamento che tenga in considerazione anche i deficit alle FE che sia quanto più personalizzato ed individualizzato possibile.

3.1 Valutazione del linguaggio

La valutazione rappresenta il momento in cui, in modo più strutturato, l'operatore indaga ed esamina le singole competenze del bambino nei diversi ambiti. Questa fase costituisce un momento fondamentale dell'azione riabilitativa poiché consente non solo di individuare cosa è necessario riabilitare, ma anche di definire gli obiettivi a breve, medio e lungo termine. Inoltre, la valutazione permette anche di monitorare l'andamento del trattamento verificando i risultati raggiunti, le modificazioni prodotte, i successi e gli insuccessi del potenziamento diventando parte integrante della terapia. È sempre importante che la valutazione segua un approccio multidisciplinare, indipendentemente dal disturbo dello sviluppo indagato.

Per quanto riguarda il linguaggio, è indispensabile indagare le competenze del bambino relativamente al contenuto (semantica e lessico), ai livelli formali (fonetica, fonologia, morfologia, sintassi), al contesto (pragmatica) e all'uso dello stesso (varietà di funzioni

presenti nell'interazione), ovvero osservare cosa fa il bambino quando usa il linguaggio e come lo usa, se riesce a comunicare il messaggio, quali contenuti riesce ad esprimere, quali regole della lingua possiede, quali non possiede e quali invece siano emergenti. Risulta utile tenere conto non solo delle capacità del bambino e dei suoi limiti funzionali, ma anche delle strategie che ha messo in atto per compensare le proprie difficoltà. La valutazione pertanto non deve essere fine a se stessa ma deve costituire un processo dinamico sia di tipo quantitativo che qualitativo (Marotta e Caselli, 2014).

Per la valutazione delle competenze cognitive in generale e linguistiche ci si avvale di strumenti standardizzati lingua-specifici, sensibili, cioè in grado di rilevare tutti i soggetti con difficoltà all'interno di una determinata popolazione, ed affidabili, ovvero capaci di garantire risultati costanti nel corso di misurazioni ripetute.

La valutazione delle abilità linguistiche dovrebbe essere sempre accompagnata, o meglio ancora preceduta, dalla valutazione delle capacità cognitive globali in modo tale da poter discriminare un Disturbo Primario di Linguaggio da una difficoltà di linguaggio in bambini con ridotte risorse cognitive.

È necessario pertanto valutare non solo le tre modalità principali di elaborazione del linguaggio (produzione, comprensione e ripetizione) tenendo in considerazione i vari livelli elaborativi del linguaggio (dalla fonetica alla pragmatica e al discorso; cfr. Marini, 2008) ma anche altri aspetti cognitivi di «supporto strumentale» all'uso del linguaggio come la capacità di discriminazione uditiva, l'attenzione (sia uditiva che visiva) e la memoria (in particolare, la Memoria di Lavoro fonologica).

Prima di iniziare la somministrazione di test specifici per definire i punti di forza e di debolezza del bambino, risulta utile raccogliere una serie di informazioni relative alla storia personale e clinica del bambino, tenendo conto dell'ambiente in cui vive, da quello familiare a quello scolastico, dal livello socio-culturale alle frequentazioni extrascolastiche. Queste informazioni risultano importanti per definire un profilo ancora più dettagliato del bambino e per stabilire un approccio maggiormente individualizzato. Tali informazioni possono essere reperite consultando la cartella clinica, analizzando le performance del bambino ai test eventualmente somministrati in precedenza, tramite un colloquio anamnestico con i genitori ed il bambino oppure mediante l'analisi di questionari compilati dai genitori o dagli insegnanti (Marotta e Caselli, 2014).

A tal fine, i questionari più utilizzati sono i seguenti:

- Questionari Child Behavior CheckList – CBCL (Achenbach e Rescorla, 2001): permettono una descrizione del repertorio comportamentale ed emotivo dei bambini da 1,5 a 18 anni;
- Questionario Le Abilità Socio-Conversazionali del Bambino – ASCB (Bonifacio, Girolametto e Montico, 2013): diretto ai genitori nella valutazione indiretta di bambini di età compresa tra i 12 e i 36 mesi con disturbo comunicativo e linguistico;
- The Children’s Communication Checklist-2 – CCC-2 (Bishop, 2006; adattamento italiano di Di Sano et al., 2013): indagano vari aspetti del linguaggio, tra cui le abilità fonetico-fonologiche, semantiche, lessicali, morfosintattiche e pragmatiche di bambini tra i 4 e i 16 anni;
- Primo Vocabolario del Bambino – PVB (adattamento italiano del MacArthur – Bates Communicative Development Inventory – CDI, Caselli et al., 2012): utilizzato per valutare la comunicazione e il linguaggio in bambini con sviluppo tipico e atipico tra gli 8 e i 36 mesi;
- Questionario di Valutazione dello Sviluppo a 4 anni per i Genitori – QS4-G (Dall’Oglio, Tondo e Caselli, 2010): utilizzato come questionario di screening per la valutazione delle competenze dello sviluppo cognitivo e neuropsicologico del bambino nel quarto anno di vita e di alcuni aspetti del comportamento e della capacità di regolazione ed equilibrio somatico;
- Questionario Behavior Rating Inventory of Executive Functioning – Preschool (BRIEF-P, Gioia, Espy e Isquith, 2014): rivolto a genitori e insegnanti per indagare in modo indiretto il funzionamento esecutivo dei bambini in età prescolare.

Per quanto riguarda gli strumenti di valutazione a disposizione, la maggior parte non sono multicomponenziali ma si limitano a descrivere aree del linguaggio ben definite (Marotta e Caselli, 2014).

- a) Per indagare l’area dell’articolazione, fonetica e/o fonologia vengono utilizzati i seguenti test:
 - ✓ Test di articolazione (Rossi e Schindler, 1999): destinato a bambini tra i 5 e i 6 anni, è finalizzato alla descrizione dettagliata delle competenze articolatorie del bambino;

- ✓ Prove per la Valutazione Fonologica del Linguaggio Infantile – PFLI (Bortolini, 2004): valuta gli aspetti relativi allo sviluppo della competenza fonetica e fonologica in bambini tra i 2 e i 5 anni.
- b) Per indagare l'aspetto semantico e/o lessicale si possono utilizzare i seguenti test sul contenuto:
- ✓ Test di Vocabolario Figurato (Brizzolara et al., 1989): applicabile a bambini tra i 4 e gli 11 anni, che consiste in una prova strutturata come un classico test di denominazione di figure;
 - ✓ Boston Naming Test – BNT (Riva et al., 2000a; 2000b): costituito da una prova di denominazione utilizzabile per le classi della primaria;
 - ✓ Test del Vocabolario Ricettivo – PPVT-R (Dunn e Dunn, 1981; versione italiana a cura di Stella et al., 2000): per misurare il vocabolario ricettivo in bambini dai 3 ai 10 anni di età;
 - ✓ Test Fono-Lessicale – TFL (Marotta et al., 2008): destinato a bambini tra i 3 e i 6 anni, valuta la capacità di recupero della corretta etichetta lessicale;
 - ✓ Parole in gioco – PinG (Bello et al., 2010): indirizzato a bambini tra i 19 e 37 mesi di età che permette l'identificazione e la valutazione di bambini con ritardo o disturbo di linguaggio specifico e/o la descrizione del profilo linguistico di bambini con disordini di linguaggio associati a deficit sensoriali o cognitivi.
- c) Per valutare la morfologia e la sintassi, sono disponibili i seguenti test:
- ✓ Test di Ripetizione di Frasi – TRF (Vender et al., 1981): rivolto a bambini tra i 3 anni e mezzo e i 7 anni che valuta la performance nella ripetizione di una frase;
 - ✓ Una prova di ripetizione di frasi per la valutazione del primo sviluppo grammaticale (Devescovi e Caselli, 2001): è uno strumento di valutazione delle competenze morfosintattiche di bambini in età prescolare;
 - ✓ Test di Comprensione Grammaticale per Bambini – TCGB (Chilosi e Cipriani, 2000): costituito da una prova per valutare le abilità di comprensione grammaticale in bambini tra i 3 anni e mezzo e gli 8 anni;

- ✓ Prova di Valutazione della Comprensione Linguistica – PVCL (Rustioni, 1994; 2007): destinato a bambini tra i 3 anni e mezzo e gli 8 anni volto ad analizzare la capacità di comprensione della frase;
 - ✓ Prova di Comprensione sintattica (Stella, 2007): adatta a bambini tra i 3 e i 6 anni per indagare la capacità di comprensione del linguaggio in età prescolare;
 - ✓ Test for Reception of Grammar, Version 2 – TROG-2 (Bishop, versione italiana di Suraniti et al., 2009): per valutare la comprensione dei contrasti grammaticali nei bambini dai 4 anni in poi.
- d) I test sui livelli di processamento, che riguardano l'uso sociale, pragmatico e metalinguistico del linguaggio, sono i seguenti:
- ✓ Prova di Comunicazione Referenziale – PCR (Camaioni et al., 1995): tarata su bambini dalla prima alla quinta classe della scuola primaria, è finalizzata a valutare le abilità di comunicazione referenziale;
 - ✓ Test di Abilità Metalinguistiche – TAM-1 (Pinto e Candilera, 2000): per la valutazione dei prerequisiti specifici per l'apprendimento della letto-scrittura nei bambini dai 4 ai 6 anni;
 - ✓ Prova di Abilità Pragmatiche nel Linguaggio Medea – APL Medea (Lorusso, 2009): adatta a bambini tra i 5 e i 14 anni per la valutazione quantitativa delle competenze pragmatiche nella comprensione e nell'uso del linguaggio verbale, al netto della capacità di comunicazione non verbale;
 - ✓ Prova di Valutazione della Comprensione Metalinguistica – PVCM (Rustioni et al., 2010): destinata a bambini tra gli 8 e gli 11 anni per valutare il livello di comprensione metalinguistica del bambino;
 - ✓ Prova di Valutazione dello Sviluppo concettuale e semantico in età prescolare – VCS (Belacchi 2010): per valutare lo sviluppo delle abilità semantiche in bambini in età prescolare (tra i 3 e i 5 anni);
 - ✓ Bus Story Test (Renfrew, 1969; adattamento e dati italiani di Cipriani et al., 2012): per valutare l'abilità narrativa nei bambini tra i 3 anni e mezzo e gli 8 anni.

Esistono, infine, alcune batterie multicomponenziali che, a differenza dei test precedenti, indagano più aree, quali:

- Complesso per l'Esame dello Sviluppo Psicolinguistico in Età evolutiva – CESPEE (Bruni, 1983): valuta la capacità di comprensione di parole e frasi e gli schemi spazio-temporali che sottostanno alla narrazione nei bambini di età compresa tra i 2 e i 12 anni;
- Illinois Test di Abilità Psicolinguistiche – ITPA (Kirk et al., 1968; adattamento italiano di Ciotti et al., 1997): batteria che indaga vari livelli di abilità linguistica saggiati attraverso modalità sensoriali diverse (canale uditivo-vocale e visuo-motorio) nei bambini di età compresa tra i 2 e i 12 anni;
- Test del Primo Linguaggio – TPL (Axia, 1995): valuta lo sviluppo linguistico in produzione e in comprensione di bambini tra i 12 e i 36 mesi;
- Test di Valutazione del Linguaggio – TVL (Cianchetti, Sannio Fancello, 1997): valuta il linguaggio sia in produzione che in comprensione dei bambini tra i 30 e i 70 mesi d'età;
- Test dello Sviluppo Morfosintattico (Fabbro e Galli, 2001): valuta lo sviluppo morfosintattico in bambini dai 6 anni e 9 mesi agli 11 anni d'età;
- Test di Valutazione delle Competenze Metafonologiche – CMF (Marotta et al., 2008): valuta lo sviluppo delle competenze metafonologiche di bambini tra i 5 e gli 11 anni d'età;
- Test Neuropsicologico Lessicale per l'età evolutiva – TNL (Cossu, 2013): descrive le abilità di comprensione e produzione lessicale, fluency verbale e fonemica, in età prescolare e scolare;
- Batteria per la Valutazione del Linguaggio in bambini dai 4 ai 12 anni - BVL 4-12 (Marini, Marotta, Bulgheroni, Fabbro, 2014): valuta di tutte le componenti del linguaggio, dall'articolazione agli aspetti semantici e lessicali e formali come la morfologia e la sintassi.

3.2 Valutazione delle Funzioni Esecutive in età evolutiva

Per indagare l'efficienza delle Funzioni Esecutive vengono utilizzate batterie di test che si basano su compiti specifici in cui sono richieste queste funzioni oppure altri metodi indiretti (ad esempio la somministrazione di questionari) che permettono di ottenere

informazioni riguardanti compiti di vita quotidiana che ne implicano l'attivazione. L'insieme di test standardizzati e di dati "comportamentali" provenienti da un'analisi indiretta permette di avere un quadro più completo delle FE, che sono per natura multicomponenziali.

In particolare, rilevare queste informazioni risulta molto importante nel caso di bambini con difficoltà di linguaggio al fine di ottenere un'analisi che va oltre la valutazione delle sole abilità linguistiche e che fornisce altresì dati preziosi per differenziare meglio i profili di funzionamento e di percorsi di intervento.

Inoltre, c'è da considerare che, di norma, alcune prove utilizzate per valutare il linguaggio coinvolgono anche alcune componenti delle Funzioni Esecutive. Ad esempio, i compiti di ripetizione di non parole richiedono Memoria di Lavoro verbale, i compiti di produzione narrativa richiedono capacità di Pianificazione e Flessibilità oppure nel caso di utilizzo di test che si fondano sull'utilizzo di distrattori è richiesta la capacità di inibizione e controllo dell'impulsività (Marotta, Mariani, Pieretti, 2017).

Alla luce di quanto detto, è possibile individuare alcune prove solitamente usate per la valutazione del linguaggio, dirette e indirette, attraverso le quali è possibile ottenere indicazioni indirette sul grado di compromissione delle Funzioni Esecutive nel bambino.

- a) Per la valutazione diretta possono essere utilizzati i seguenti test:
 - ✓ Prove per la Valutazione Fonologica del Linguaggio Infantile (PFLI; Bortolini, 2004);
 - ✓ Batteria per la Valutazione del Linguaggio in bambini dai 4 ai 12 anni (BVL 4-12; Marini et al., 2015);
 - ✓ Test di Valutazione delle Competenze Metafonologiche (CMF; Marotta, Luci e Vicari, 2008);
 - ✓ Test Neuropsicologico Lessicale per l'età evolutiva (TNL; Cossu, 2013).

- b) Per la valutazione indiretta possono essere somministrati i seguenti questionari:
 - ✓ The Children's Communication Checklist-2 – CCC-2 (Bishop, 2006; adattamento italiano di Di Sano et al., 2013);
 - ✓ Questionario di Valutazione dello Sviluppo a 4 anni per i Genitori – QS4-G (Dall'Oglio, Tondo e Caselli, 2010);
 - ✓ Questionario BRIEF-P (Gioia, Espy e Isquith, 2014).

È interessante osservare che esistono diversi processi cognitivi coinvolti nelle specifiche tipologie di compromissione del linguaggio così come proposto dalla classificazione di Rapin e Allen (1983; Rapin, 1996) illustrata nella seguente tabella:

Deficit linguistico	Deficit nelle Funzioni Esecutive						
	Attenzione	Memoria di lavoro	Pianificazione	Inibizione/shifting	Flessibilità	Fluenza/accesso	Memoria lungo-termine
Decodificazione fonologica (agnosia verbale)	x	x					
Programmazione fonologica 1 (disprassia verbale)	x	x	x				
Programmazione fonologica 2 (disturbo fonetico-fonologico espressivo)		x	x	x			
Organizzazione fonologica-sintattica (disturbo morfo-sintattico espressivo e recettivo)		x	x	x			
Magazzino lessicale (disturbo lessicale espressivo e recettivo)			x	x	x	x	
Semantico-pragmatico (disturbo di comprensione del contesto)				x	x	x	x

Tabella 3.1 Deficit delle Funzioni Esecutive nelle varie tipologie di disturbo di linguaggio

Per valutare le Funzioni Esecutive esistono, inoltre, dei test e delle batterie che prevedono compiti specifici in cui tali funzioni sono interessate, progettati proprio al fine di metterle in risalto. Ma non solo, per valutare le FE ci si può avvalere anche di indicatori indiretti ricavati attraverso la somministrazione di questionari ai genitori e/o agli insegnanti.

Valutazione indiretta: Questionario BRIEF-P

Relativamente alla valutazione indiretta delle FE è stato pubblicato, di recente, l'adattamento italiano del Behavior Rating Inventory of Executive Functioning – Preschool (BRIEF-P) (Gioia, Espy e Isquith, 2014). Si tratta di un questionario compilato da genitori e/o dagli insegnanti di bambini tra i 2 anni e i 5 anni e 11 mesi, sia con sviluppo tipico che con differenti condizioni neuropsichiatriche, neurologiche o situazioni di rischio. Il BRIEF-P permette di misurare il funzionamento esecutivo del bambino nei contesti di vita quotidiana: vengono proposte delle affermazioni che descrivono alcuni comportamenti dei bambini ed il genitore, o l'insegnante, deve valutare quanto questi comportamenti indicati siano frequenti nel bambino ed in che misura influiscono sul suo sviluppo.

Il questionario è composto da 63 item volti ad indagare il funzionamento del bambino nell'ambito di 5 sottoaree:

- Inibizione (I), intesa come capacità di inibire comportamenti e controllare gli impulsi (es. di item: “è impulsivo”, “ha difficoltà a calmarsi nonostante gli/le sia stato chiesto di farlo”);
- Shift (S), intesa come la capacità di modificare il focus attentivo (es. di item: “è turbato dai cambiamenti di schema o di routine”);
- Regolazione delle emozioni (RE), intesa come la capacità di modulare le risposte emotive (es. di item: reagisce in modo esagerato a piccoli problemi”);
- Memoria di Lavoro (ML), intesa come la capacità di mantenere in memoria e manipolare informazioni che possono essere utilizzate in un momento successivo (es. di item: “ha difficoltà con attività o compiti che implicano più di un passaggio per essere eseguiti”);
- Pianificazione/Organizzazione (PO), intesa come la capacità di prevedere e pianificare azioni e conseguenze future (es. di item: “quando gli/le viene detto di riordinare, mette le cose a posto in un modo disorganizzato, casuale”).

Attraverso un accorpamento delle suddette cinque scale cliniche è possibile derivare tre indici più generali ed un punteggio complessivo di sintesi:

- Indice di autocontrollo (I+RE), che rappresenta la capacità di modulare azioni, emozioni e risposte comportamentali attraverso l’inibizione;
- Indice di flessibilità (S+RE), che rappresenta la capacità di modulare azioni, emozioni e risposte comportamentali in maniera flessibile;
- Indice di metacognizione (ML+PO), che rappresenta la capacità del bambino di iniziare, pianificare e mantenere una risoluzione del problema per raggiungere un obiettivo;
- Punteggio Composito Esecutivo Globale (I+S+RE+ML+PO).

Inoltre, il questionario BRIEF-P propone anche due scale aggiuntive attraverso le quali il clinico può valutare quanto chi compila il questionario risulta coerente con le sue stesse risposte e quanto valuti il bambino in maniera negativa (scala di Incoerenza e scala di Negatività).

Valutazione diretta: Batteria per la valutazione delle FE in età prescolare (FE-PS 2-6) e Batteria di Assessment delle Funzioni Esecutive (BAFE)

Per una valutazione diretta delle Funzioni Esecutive in età prescolare è possibile utilizzare la Batteria per la valutazione delle FE in età prescolare (FE-PS 2-6) (Usai,

Traverso, Gandolfi e Viterbori, 2017). Tale batteria è costituita da prove, rivolte a bambini di età compresa tra i 2 e i 6 anni, che indagano le diverse componenti in maniera specifica e differenziata.

Le prove presenti permettono di indagare, in particolar modo, i processi inibitori emergenti in questa fascia di età: la capacità di inibizione della risposta, la gestione dell'interferenza e la capacità di posticipare la gratificazione. Inoltre, alcune di queste prove sollecitano l'attivazione non solo dell'Inibizione ma anche della Memoria di Lavoro e della componente emergente della Flessibilità Cognitiva.

Di seguito vengono illustrate le prove presenti nella suddetta batteria FE-PS 2-6:

Prova	Compito richiesto	Funzione indagata
Traccia un cerchio	Si chiede al bambino, a partire dai 3 anni, di tracciare con un dito un cerchio disegnato su un foglio bianco adattando la velocità di esecuzione alla richiesta dell'esaminatore	Capacità di inibizione di una risposta motoria continua
Stroop giorno e notte	Si chiede al bambino di pronunciare la parola "giorno" quando vede la carta con la scacchiera e la parola "notte" quando vede la carta con la "X" (fase di controllo). Successivamente si chiede di dire "giorno" quando vede la carta con la luna e "notte" quando vede la carta con il sole (fase di stroop)	Capacità di inibire una risposta verbale
L'orso e l'elefante	Si chiede al bambino di svolgere solo le azioni indicate dalla marionetta a forma di elefante ma non quelle indicate dalla marionetta a forma di orso	Capacità di inibire o attivare una risposta motoria sulla base di una regola
Confronta le figure	Si chiede al bambino di indicare tra cinque figure alternative quella identica alla figura bersaglio mostrata	Capacità di inibizione di una risposta impulsiva
Gioco dei pesciolini	Si chiede al bambino di indicare la direzione in cui è orientato il pesciolino in posizione centrale (stimolo bersaglio) in presenza di altri pesciolini (stimoli interferenti) orientati nella stessa direzione o in direzione opposta	Capacità di gestione dell'interferenza
Incarto il pacchetto	Si chiede al bambino di voltarsi dalla parte opposta rispetto a quella indicata dall'esaminatore	Capacità di controllare un impulso caratterizzato da forte spinta motivazionale

Il dono	Si chiede al bambino di aspettare il più possibile prima di aprire un pacchetto regalo	Capacità di controllare un impulso caratterizzato da forte spinta motivazionale
Il gioco del colore e della forma	Si chiede al bambino di classificare una serie di carte dapprima in base al colore (prima fase), successivamente in base alla forma (seconda fase) e infine secondo il colore se la carta presenta un bordo e secondo la forma se ne è priva (terza fase)	Capacità di modulare il comportamento impulsivo e flessibilità
Tieni a mente	Si chiede al bambino di ricordare l'ultima immagine di una determinata categoria (animali, cielo, frutta, veicoli e abbigliamento) che vede dopo aver mostrato una serie di stimoli	Aggiornamento nella Memoria di Lavoro
Gioco del fiore e della stella	Si chiede al bambino di premere un tasto quando compare un cuore sullo schermo e di premerne un altro quando compare un fiore	Flessibilità Cognitiva e controllo inibitorio

Tabella 3.2 Prove della batteria FE-PS 2-6

Un'altra batteria utile per approfondire differenti aspetti delle FE nella fascia di età prescolare (in particolare dai 3 ai 6 anni) è la Batteria di Assessment delle Funzioni Esecutive (BAFE) (Valeri et al., 2015).

Tale batteria è costituita dall'adattamento in italiano di quattro prove già utilizzate singolarmente per indagare le FE in età prescolare, sia in bambini con sviluppo tipico che in popolazioni cliniche (Stievano et al., 2016).

Di seguito vengono illustrate le prove presenti nella suddetta batteria:

Prova	Compito richiesto	Funzione/i indagata/e
Card sort (Frye, Zelazo e Palfai, 1995)	Si chiede al bambino di categorizzare un certo numero di carte seguendo un determinato criterio (ad esempio forma) che verrà successivamente modificato (ad esempio colore)	Flessibilità Cognitiva (o set shifting) e capacità di inibizione
Night-and-day (Gerstadt, Hong e Diamond, 1994)	Si chiede al bambino di dire "giorno" quando vede la carta con disegnata una luna e "notte" quando vede la carta con disegnato un sole	Capacità di inibizione della risposta

Pattern making task (Hughes, 1998)	Dopo aver mostrato al bambino una serie di cerchi colorati che si ripetono seguendo una determinata sequenza (rosso, blu, blu), si chiede al bambino di riproporre lo schema dei colori con alcuni gettoni	Flessibilità attentiva
Spin the pots (Diamond et al., 1997)	Si richiede al bambino di ricordare i barattoli che ha già sollevato rispetto ad altri che ancora deve sollevare	Memoria di Lavoro visuo-spaziale

Tabella 3.3 Prove della batteria BAFE

Esistono, inoltre, degli strumenti in lingua italiana per valutare in maniera specifica l'Attenzione e le Funzioni Esecutive. Tali strumenti possono trovarsi sotto forma di singole prove per valutare una singola funzione esecutiva oppure all'interno di:

- Scale intellettive (WPPSI e WISC IV⁹);
- Batterie neuropsicologiche (NEPSY II¹⁰, BVN 5-11, BVN 12-18¹¹);
- Scala non verbale Leiter-R¹²

Di seguito vengono elencati gli strumenti per la valutazione dell'Attenzione e delle Funzioni Esecutive divisi per funzione specifica indagata e range d'età per il quale è disponibile la taratura (Poletti e Montanari, 2014).

Dominio	Componente	Canale	Test	Taratura
Attenzione	Selettiva	Uditivo	Test delle Ranette della Batteria Italiana per l'ADHD	6-11 anni
			Test di Attenzione Uditiva Selettiva della BVN 5-11 e BVN 12-18	5-18 anni
			Prove TS1 e TS2 della Batteria VAU-	4-8 anni

⁹ WPPSI (Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence) e WISC-IV (Wechsler Intelligence Scale for Children) fanno parte delle scale Wechsler utilizzate per valutare le abilità cognitive rispettivamente in bambini dai 4 ai 6 anni e mezzo e bambini e ragazzi dai 6 ai 16 anni e 11 mesi.

¹⁰ La Neuropsychological Assessment (NEPSY-II; Korkman et al., 2008) è una batteria che mira a valutare aspetti di base e aspetti più complessi dello sviluppo neuropsicologico di bambini fra i 3 e i 16 anni. Le aree indagate da questa batteria sono: Attenzione e Funzioni Esecutive, Linguaggio, Memoria e Apprendimento, Funzioni sensomotorie, Percezione sociale ed Elaborazione visuo-spaziale.

¹¹ La Batteria di Valutazione Neuropsicologica per l'età evolutiva (BVN 5-11) e la Batteria di Valutazione Neuropsicologica per l'adolescenza (BVN 12-18) sono costituite da numerosi test per la valutazione neuropsicologica raggruppati nelle seguenti aree: linguaggio, memoria, percezione, attenzione, prassie, Funzioni Esecutive, lettura, scrittura e calcolo.

¹² La scala Leiter-R è una scala completamente non verbale utilizzata per misurare l'intelligenza fluida di bambini e adolescenti dai 2 ai 18 anni con disturbi verbali o cognitivi.

			MeLF	
		Visivo	Test delle campanelle	4-14 anni
			Matrici attentive	5-14 anni
			Test di Attenzione Visiva Selettiva della BVN 5-11 e 12-18	5-18 anni
			Test di cancellazione della scala Leiter-R	2-5 anni
			Sub-test di Ricerca Simboli della scala WISC-IV	7-16 anni
			Sub-test di Cancellazione della scala WISC-IV	7-16 anni
	Sostenuta	Uditivo	Auditory Continuous Performance Test della Batteria VAU-MeLF	4-8 anni
			Test di Attenzione Uditiva della Batteria Italiana per l'ADHD	6-11 anni
		Visivo	Continuous Performance Test della Batteria Italiana per l'ADHD	7-13 anni
	Shifting	Uditivo	Prove SH1 e SH2 della Batteria VAU-MeLF	
		Visivo	Trail Making Test	5-14 anni
Funzioni Esecutive	Flessibilità		Modified Card Sorting Test	4-13 anni 5-11 anni 12-18 anni
			Wisconsin Card Sorting Test	6-70 anni
	Inibizione	Cognitiva	Test M-F14 della Batteria Italiana per l'ADHD	5-6 anni
			Test M-F20 della Batteria Italiana per l'ADHD	6-11 anni
			Test di Stroop Numerico della Batteria Italiana per l'ADHD	6-11 anni
			Fluenza fonemica	5-11 anni 12-18 anni
			Fluenza categoriale	5-11 anni 12-18 anni
		Motoria	Prova di Istruzioni Contrastanti	6-14 anni
			Prova Go-No Go	6-14 anni
	Memoria di lavoro	Loop fonologico	Prove della Batteria VAU-MeLF: Prova di Ripetizione di Non Parole, Prova di Ricordo di Non Parole, Prova di Confronto di Serie di Non Parole, Prova di Memoria di Cifre	5-11 anni
			Subtest di Memoria di Cifre della WISC IV (nella parte di digit span)	7-16 anni
		Taccuino visuospatiale	BVS-Corsi	7-14 anni
		Esecutivo centrale	Prove di Listening Recall	6-12 anni
			Subtest di Memoria di Cifre della WISC IV (nella parte di Backward digit span)	7-16 anni

			Subtest di Riordinamento Lettere- Numeri della WISC IV	7-16 anni
	Pianificazione		Elithorn Perceptual Maze Test	5-11 anni 12-18 anni
			Torre di Londra	4-13 anni 5-11 anni 12-18 anni
			Test di Pianificazione Quotidiana	8-13 anni

Tabella 3.4 Prove di valutazione dell'attenzione e delle Funzioni Esecutive

3.3 Intervento sulle Funzioni Esecutive

L'interesse per i training diretti alle Funzioni Esecutive in età evolutiva, mirati al recupero dei deficit esecutivi e cognitivi ad esse correlati, ha inizio negli ultimi decenni (a partire dal 1990 circa). Recentemente, si sta cercando di ideare e predisporre interventi sempre più mirati per questo target di popolazione, che tengano conto delle peculiarità di ciascun soggetto e dello sviluppo delle sue competenze (Marzocchi e Valagussa, 2011).

Prima di impostare il trattamento, è fondamentale raccogliere informazioni in merito al livello di funzionamento del soggetto tramite modalità e fonti differenti: la somministrazione di questionari ed interviste (valutazione indiretta), somministrazione di test che esplorano le diverse FE (valutazione diretta) e mediante l'osservazione del soggetto nei vari contesti di vita.

Attraverso l'analisi delle informazioni ottenute, è possibile individuare i comportamenti problematici e il dominio, o i domini, esecutivi compromessi. Sulla base di quanto rilevato si delineano gli obiettivi a breve, medio e lungo termine e si programma l'intervento considerando tre elementi cruciali:

- Lavorare sull'ambiente, inserendo supporti e modifiche che possano ridurre le difficoltà e agevolare lo sviluppo delle FE;
- Identificare le abilità specifiche da potenziare e le procedure attraverso cui farlo;
- Lavorare sulla motivazione del soggetto per favorire un'adeguata compliance.

Successivamente, al momento della pianificazione delle attività è importante tenere in considerazione (Pani e Marotta, 2009):

- i tempi: per osservare dei cambiamenti significativi il training deve essere somministrato quotidianamente per almeno 20-25 sedute, la cui durata può oscillare tra i 25 e i 40 minuti (Marotta e Pani, 2013);

- le modalità del training: è fondamentale che le attività proposte siano sempre nuove e impegnative, aumentando gradualmente la difficoltà del compito. Il feedback relativo al compito deve essere immediato e basato su rinforzi positivi (es. sistema a punti con ricompensa finale).

Durante il training delle FE rivolto a bambini con disturbo di linguaggio, è consigliato utilizzare delle consegne verbali con frasi semplici e brevi che possono essere associate, se necessario, a supporti visivi per facilitare la comprensione della consegna.

Successivamente, risulta importante permettere al bambino di familiarizzare con la tipologia del compito proponendo degli item di esempio.

Le attività proposte possono essere adattate, con le opportune modifiche, a bambini di età diverse sulla base del profilo neuropsicologico emerso: ad esempio, aumentando il numero di elementi (ad es. da 2-3 a 4-5) si potrà proporre un'attività di potenziamento della memoria di lavoro non solo a bambini di 5 anni ma anche di 6.

Se durante l'attività il bambino fa fatica ad eseguire il compito richiesto, può essere utile fornire una strategia di regolazione per aumentare la latenza dell'intervallo di risposta sia attraverso comando verbale (ad es. "Pensa, pensa! Non dirlo subito!) sia attraverso modalità visiva (ad es. utilizzando un semaforo rosso). Una volta che il bambino esegue correttamente il compito, è possibile ridurre progressivamente gli aiuti verbali e/o visivi (Marotta, Mariani e Pieretti, 2017).

Gli interventi di potenziamento delle FE, possono essere suddivisi in tre tipologie:

- a) interventi orientati alla persona,
- b) interventi centrati sull'ambiente,
- c) interventi sulle Funzioni Esecutive (Marzocchi e Valagussa, 2011).

a) Interventi sulla persona

Tale tipologia di intervento si focalizza sulle capacità del soggetto di utilizzare le proprie Funzioni Esecutive ed agisce su di essa:

- tramite l'insegnamento diretto delle modalità adeguate per sviluppare le competenze necessarie;
- tramite un lavoro sulla motivazione per incrementare l'utilizzo delle abilità presenti ma non sfruttate.

L'obiettivo generale degli interventi centrati sulla persona è di aumentare l'efficienza delle singole componenti esecutive utilizzando compiti specifici e selettivi al fine di aiutare il soggetto ad adattarsi al meglio all'ambiente circostante. Inoltre, è possibile generalizzare i risultati conseguiti con riferimento ad altri ambiti di vita attraverso un'adeguata collaborazione con genitori e insegnanti (Dawson e Guare, 2010; McCloskey e coll., 2008).

b) Interventi centrati sull'ambiente

Gli interventi centrati sull'ambiente consistono nel modificare il contesto e le situazioni esterne per accrescere il funzionamento esecutivo e/o ridurre l'impatto negativo della compromissione esecutiva sulla vita quotidiana del soggetto.

I modelli di Dawson e Guare (2010) e McCloskey e collaboratori (2008) sugli interventi centrati sull'ambiente includono:

- cambiamenti a carico dell'ambiente fisico e sociale;
- cambiamenti a carico dei compiti proposti;
- accortezza nel fornire cues consoni e suggerimenti;
- apportare modifiche alle modalità con le quali gli adulti si interfacciano ed interagiscono con il bambino.

In particolare, per apportare cambiamenti all'ambiente fisico e sociale del soggetto è importante osservare gli ambienti nei quali egli trascorre maggiormente tempo e aggiungere elementi che potrebbero agevolare le sue competenze esecutive. Non sono necessari grandi stravolgimenti degli ambienti ma sono sufficienti piccoli accorgimenti (ad es. evitare che il bambino sieda in fondo all'aula o vicino ad una finestra per non inficiare la sua concentrazione). Inoltre, McCloskey et al. (2008) propongono anche un'organizzazione, oltre che dello spazio, anche del tempo attraverso l'ausilio di sveglie, cronometri e altri oggetti simili che permettono al bambino di essere consapevole dello scorrere del tempo e della durata delle attività.

Per quanto riguarda i cambiamenti dei compiti proposti si potrebbe, ad esempio, ridurre la lunghezza dell'esercizio riducendo le richieste o suddividendolo in sottocomponenti; fornire indicazioni chiare ed esplicite; favorire la scelta degli esercizi da parte del soggetto ed incentivare l'uso del diario per annotare le attività da svolgere.

Inoltre, risultano significativi anche i suggerimenti ed i feedback forniti dagli adulti, quali: interventi diretti dell'adulto, uso di tabelle, checklist di materiali o passaggi, diagrammi, cues visivi (ad es. cartelloni) e sonori (ad es. audio con suoni che scandiscono i tempi delle varie attività o messaggi vocali).

Infine, le interazioni con gli adulti sono estremamente rilevanti e permettono di sostenere il bambino, motivandolo e gratificandolo. Tale tipo di interazioni può avvenire anche a scuola, per cui alle insegnanti viene suggerito, ad esempio, di aiutare il bambino ad organizzare il lavoro scolastico, modulare il libello di difficoltà delle attività, intervallare richieste complesse con altre più semplici e promuovere il confronto con la classe (Feeney e Ylvisaker, 2006; Langberg e collaboratori, 2008).

c) Interventi sui disturbi delle FE

Sono interventi che tengono in considerazione non solo le difficoltà esecutive specifiche ma anche le problematiche riscontrate durante la vita quotidiana.

Dawson e Guare (2010) hanno proposto una serie di routine che fanno riferimento alle seguenti attività:

- che coinvolgono una singola componente esecutiva (organizzazione o memoria di lavoro o attenzione sostenuta);
- in cui è centrale il binomio flessibilità-controllo delle emozioni;
- che ruotano attorno al sistema relativo ad iniziativa, attenzione sostenuta ed organizzazione;
- che ruotano attorno al sistema relativo a metacognizione, flessibilità, controllo delle emozioni;
- che interessano trasversalmente il dominio esecutivo.

L'obiettivo finale di questi interventi è di rendere autonomi i soggetti nell'utilizzo delle competenze legate al dominio esecutivo.

Diamond e Ling (2015) hanno tratto delle conclusioni in merito al potenziamento delle Funzioni Esecutive basandosi sull'esame di diversi studi ed in particolare:

- 1) Il training sulle FE determina un cambiamento che risulta però ridotto: infatti migliorano solo le abilità che vengono trattate mentre le abilità cognitive non

trattate, né tramite il potenziamento cognitivo né tramite l'esercizio fisico, registrano scarsi cambiamenti;

- 2) Il cambiamento che si ottiene dipende dalla quantità di tempo dedicato al potenziamento: è stato riscontrato che un numero maggiore di settimane di training cognitivo computerizzato produce risultati migliori sulle FE mantenendo la dose (durata della sessione) e la frequenza (numero di sessioni a settimana) costanti (Basak et al., 2008; Diamond e Ling; Jaeggi et al., 2008);
- 3) I risultati del training dipendono dal modo in cui un'attività viene proposta e condotta;
- 4) Per migliorare le Funzioni Esecutive è necessario, non solo usarle, ma anche "spingersi oltre": bisogna andare oltre la propria "comfort zone" ed oltre il proprio livello attuale di competenza (Ericcson et al., 2009; Ericcson e Tonwe, 2010);
- 5) Coloro che presentano livelli più bassi nelle FE ottengono maggiori miglioramenti: nel caso di bambini con QI molto bassi o adulti con un grave declino cognitivo, però, non ci sono evidenze che dimostrano un miglioramento in seguito ad un training cognitivo (Colcombe e Kramer, 2003; Soderqvist et al., 2012);
- 6) I benefici diminuiscono quando si interrompe la pratica: gli studi hanno dimostrato che i benefici di un training sulle FE possono durare mesi o anni ma diminuiscono man mano che aumenta il tempo trascorso dalla fine del training (Ball et al., 2002; Klingberg et al., 2005; Willis et al., 2006);
- 7) Spesso, le differenze tra i soggetti sottoposti al trattamento ed il gruppo di controllo appaiono evidenti solo quando le Funzioni Esecutive vengono spinte al limite: si notano maggiori differenze tra i due gruppi quando i compiti sono più impegnativi (Davis et al., 2011; Diamond et al., 2007);
- 8) L'esercizio aerobico o l'allenamento di resistenza, che non includono una componente cognitiva, producono benefici minimi o nulli sulle FE: cinque studi su sette analizzati, non hanno evidenziato alcun beneficio sulle FE (Blumenthal et al., 1989; Fabre et al., 2002; Krafft et al., 2014; Moul et al., 1995; Smiley-Oyen et al., 2008);
- 9) Il motivo per cui si riscontrano dei miglioramenti non è sempre individuabile: un esempio è dato dal training computerizzato sulla memoria di lavoro CogMed. Questo training prevedeva un tutor che guidasse i soggetti durante il training ed uno

studio di Jung (2014) ha evidenziato, recentemente, che i benefici registrati attraverso l'utilizzo di tale training sembravano maggiormente attribuibili all'attività e all'interazione con il tutor piuttosto che ai giochi computerizzati.

CAPITOLO 4

POTENZIARE IL LINGUAGGIO ATTRAVERSO LE FUNZIONI ESECUTIVE: SVILUPPO E ANALISI DI UN'ESPERIENZA DI TRATTAMENTO INDIRETTO

4.1 Introduzione

Il presente studio nasce dall'evidenza che le difficoltà di linguaggio sono sostenute sia da fattori linguistici che non linguistici, tra cui le Funzioni Esecutive (Henry, Messer, Nash, 2012; Leonard et al., 2007; Leonard, 2014). L'obiettivo che si intende raggiungere, pertanto, è definire se è possibile incrementare le abilità linguistiche di bambini con DPL potenziando le Funzioni Esecutive.

Tale studio ha previsto una valutazione iniziale delle abilità linguistiche e delle Funzioni Esecutive di bambini con Disturbo Primario di Linguaggio condotta con test standardizzati, un successivo periodo di potenziamento indiretto delle Funzioni Esecutive (in particolare, Memoria di Lavoro e Inibizione) della durata di 10 settimane ed una ri-valutazione post-potenziamento utilizzando gli stessi test.

Successivamente, i dati ottenuti dalle valutazioni sono stati raccolti ed elaborati mediante grafici e tabelle, sono stati poi analizzati e confrontati con le risultanze dello studio condotto da Ilaria Cacopardo, Giovanna Diotallevi, Diletta Iacucci, Claudia Ficosecco e Giorgia Martinelli nell'a.a. 2019/2020 con le stesse modalità, riportato nella pubblicazione "Potenziare il linguaggio attraverso le Funzioni Esecutive: un'esperienza di teleriabilitazione"(2021) sulla rivista Erikson *Dislessia, Difficoltà in matematica e Disturbi di attenzione e iperattività*.

L'assessment ed il potenziamento sono stati condotti in modalità on-line (teleriabilitazione) a causa dell'emergenza pandemica da COVID-19.

4.2 Metodo

4.2.1 Partecipanti

Il campione selezionato include 6 bambini con Disturbo Primario di Linguaggio di età compresa fra i 4.6 ed i 6 anni.

Tutti i soggetti sono stati reclutati tra i pazienti, con una diagnosi di DPL già definita, collocati in lista d'attesa per il trattamento logopedico nella sede di Fano della UOC di Medicina Fisica e Riabilitativa dell'Azienda Sanitaria Unica Regionale – ASUR Area Vasta 1. Il potenziamento non sostituirà il trattamento riabilitativo che verrà effettuato seguendo i criteri della lista d'attesa.

La famiglia di ogni partecipante ha compilato e firmato un modulo di consenso per l'utilizzo ed il trattamento dei dati in forma anonima.

Dal campione sono stati esclusi i bambini:

- con deficit sensoriali;
- con disturbo di linguaggio conseguente ad altre patologie;
- che avevano già effettuato in precedenza un trattamento logopedico per le FE o per il linguaggio

Il campione preso in esame è costituito da 6 bambini (2 femmine e 4 maschi), tra cui una coppia di gemelli (bambino 4 e bambino 5).

Paziente	Sesso	Età al momento della prima valutazione	Diagnosi
Bambino 1	M	5 anni e 5 mesi	DPL espressivo
Bambino 2	F	6 anni	DPL fonetico-fonologico
Bambino 3	M	5 anni e 5 mesi	DPL in produzione
Bambino 4	M	5 anni e 1 mese	DPL in produzione
Bambino 5	M	5 anni e 1 mese	DPL in produzione
Bambino 6	F	4 anni e 5 mesi	DPL in produzione

Tabella 4.1 Il campione

Per introdurre le famiglie partecipanti al progetto è stato condiviso con loro un video esplicativo al fine di presentare il team, illustrare il percorso e fornire informazioni semplici e chiare sulle Funzioni Esecutive, il linguaggio e la loro connessione (visibile al link: <https://youtu.be/YIc6LKLngyA>).

4.2.2 Strumenti

Per effettuare gli incontri, sia di valutazione che di potenziamento indiretto, è stata richiesta a tutti i partecipanti l'adozione di ausili tecnologici (computer/tablet/cellulare)

per lo svolgimento di videochiamate, mediante piattaforme gratuite (Skype, Whatsapp, Zoom, Meet).

4.2.2.1 Strumenti di valutazione

La valutazione iniziale e la rivalutazione post-potenziamento sono state condotte avvalendosi sia di prove standardizzate (valutazione diretta) sia di un questionario rivolto ai genitori (valutazione indiretta) con lo scopo di indagare le abilità linguistiche, esecutive e cognitive di ogni bambino.

Nella seguente tabella sono elencati brevemente tutti gli strumenti di valutazione utilizzati e, laddove presenti, i relativi subtest o prove somministrati:

Strumenti utilizzati	Subtest/prove
Matrici Progressive Colorate di Raven (PCM)	
Questionario BRIEF-P	
FE-PS 2-6	Stroop Giorno e Notte Il Gioco del Colore e della Forma Tieni a mente
BVL 4-12	Denominazione in età prescolare Comprensione lessicale in età prescolare Comprensione grammaticale Ripetizione di frasi in età prescolare

Tabella 4.2 Strumenti di valutazione utilizzati

Le Matrici Progressive Colorate di Raven (CPM, Raven, 1954) sono state somministrate solo durante la valutazione iniziale per indagare le abilità cognitive non verbali di ogni partecipante.

Le CPM prendono il nome dal loro ideatore e costituiscono la versione semplificata a colori delle Matrici Progressive di Raven (o semplicemente Matrici di Raven), prove ideate per bambini e adulti per i quali si sospetti una debolezza intellettiva.

La forma CPM è costituita da tre serie (A, A_B e B) di 12 item ciascuna: ogni item consiste in una matrice colorata alla quale manca un tassello ed il compito del soggetto

è quello di individuare la parte mancante della matrice scegliendola tra sei alternative di risposta.

Tale strumento risulta facile e rapido da somministrare e possiede una buona validità interna ed esterna.

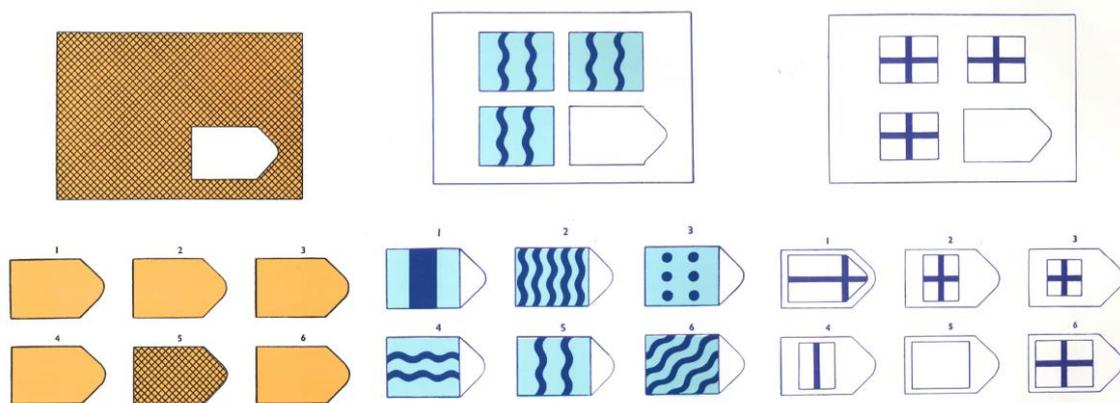


Figura 4.1 Esempi di item tratti dalle tre serie (item A2, item AB2, item B2)

Il questionario Behavior Rating Inventory of Executive Function – Preschool Version (BRIEF-P; Gioia, Espy e Isquith, 2014) ha permesso, attraverso 63 item rivolti ai genitori, di indagare le Funzioni Esecutive implicate in comportamenti osservabili in contesti familiari per i bambini.

Il BRIEF-P ha consentito l'approfondimento del funzionamento del bambino principalmente in 5 sottoaree: Inibizione, Shift, Regolazione delle emozioni, Memoria di Lavoro e Pianificazione/Organizzazione. Attraverso un accorpamento di queste cinque scale cliniche è possibile ottenere degli indici più generali, quali: Autocontrollo, Flessibilità, Metacognizione ed il punteggio Composito Esecutivo Globale.

Per indagare il funzionamento delle FE in maniera diretta, invece, sono stati somministrati alcuni subtest della batteria FE-PS 2-6.

Di seguito, vengono illustrati i tre subtest utilizzati:

- Stroop Giorno e Notte: questa prova indaga la capacità inibitoria e, in particolare, la capacità di sopprimere la tendenza a produrre una risposta verbale dominante in relazione ad un bersaglio, in favore di una risposta non dominante. La prova è divisa in due fasi: nella prima (fase di controllo) vengono mostrate al bambino una serie di carte con una scacchiera e carte contrassegnate con una "X" e il paziente dovrà pronunciare la parola "giorno" quando gli viene mostrata la carta con la scacchiera e "notte" quando gli viene mostrata la carta con la "X";

nella seconda fase (fase di stroop) vengono mostrate al bambino una serie di carte con un sole e carte con una luna e lui dovrà pronunciare la parola “giorno” quando gli viene mostrata la carta con la luna e “notte” quando gli viene mostrata la carta con il sole. Durante il compito, si registrano il numero di risposte corrette ed il tempo impiegato in ciascuna fase ottenendo un punteggio di rapidità ed uno di accuratezza (dato dalla differenza tra le risposte corrette in fase di controllo ed in fase di stroop);

- Il Gioco del Colore e della Forma: questa prova complessa indaga la capacità di Inibizione e la Memoria di Lavoro. Al bambino viene richiesto di classificare una serie di carte, su cui sono raffigurati o un coniglio rosso o una barca blu, in base al colore (fase A), poi in base alla forma (fase B) e infine secondo il colore se la carta ha il bordo nero e secondo la forma se ne è priva (fase C). Durante il gioco, si registra quante carte il bambino riesce a classificare correttamente.
- Tieni a mente: questa prova consente di indagare la Memoria di Lavoro e, in particolare, la capacità del bambino di aggiornare le informazioni in memoria al fine di utilizzare solo quelle necessarie per raggiungere l’obiettivo del compito. Dopo aver presentato al bambino diversi stimoli appartenenti a categorie diverse (animali, vestiti, mezzi di trasporto, frutta e cielo), il bambino dovrà denominare le immagini che vede una ad una e ricordare l’ultima figura appartenente alla categoria richiesta dall’esaminatore.

Per valutare le capacità linguistiche del bambino sono state utilizzate alcune prove della BVL 4-12, di seguito descritte:

- Denominazione in età prescolare: questa prova valuta la capacità del bambino di accedere a parole target nel proprio lessico mentale. Gli stimoli proposti sono 77 e comprendono 70 nomi (divisi in 16 categorie semantiche) e 7 verbi;
- Comprensione lessicale in età prescolare: questa prova valuta la comprensione lessicale ed è composta da 18 stimoli per lo più ad alta e altissima frequenza d’uso. Per ogni stimolo target vengono presentati tre stimoli distraenti: un distrattore fonologico (una parola fonologicamente simile alla parola target), un distrattore semantico (una parola semanticamente simile al target) e un distrattore non correlato;

- Comprensione grammaticale: questa prova valuta la capacità di comprendere il significato di frasi con diverse strutture grammaticali per stabilire il livello di maturazione del sistema grammaticale recettivo raggiunto dal bambino. La prova consiste nel leggere al bambino una serie di 40 frasi di complessità grammaticale variabile chiedendogli di indicare l'immagine, tra quattro disegni (uno target e tre distrattori), che rappresenti il significato della frase ascoltata.
- Ripetizione di frasi in età prescolare: questa prova consente di valutare l'abilità dei bambini di percepire e ripetere correttamente una serie di 20 frasi di lunghezza crescente.

Tutte le prove descritte sono state ideate per la somministrazione in presenza, quindi adattate per lo svolgimento da remoto così come segue:

- le prove della batteria BVL 4-12 di Comprensione lessicale e Comprensione grammaticale e le CPM sono state somministrate con l'utilizzo di un doppio dispositivo tecnologico: mediante uno di essi venivano mostrati, attraverso la condivisione dello schermo, gli stimoli che il bambino avrebbe dovuto indicare mentre con l'altro veniva inquadrato lo schermo del primo dispositivo al fine di verificare le risposte indicate dal bambino;
- la prova di Denominazione della BVL 4-12 e la prova di Tieni a mente della batteria FE-PS 2-6 sono state somministrate mostrando al bambino gli stimoli tramite la condivisione dello schermo;
- le prove di Stroop Giorno e Notte e del Gioco del colore e della forma della batteria FE-PS 2-6 sono state somministrate mostrando al bambino le carte in videochiamata;
- la prova di Ripetizione della BVL 4-12 è stata condotta con le stesse modalità della somministrazione in presenza.

4.2.2.2 Strumenti di potenziamento

Per il potenziamento delle Funzioni Esecutive sono state adottate attività differenti proposte settimanalmente: due attività per l'Inibizione ed una per la Memoria di Lavoro o viceversa (3 attività a settimana).

La soglia di difficoltà di tali attività è stata aumentata di settimana in settimana per evitare un effetto apprendimento.

Settimana di potenziamento	Attività per l'inibizione	Attività per la memoria di lavoro
1	Sacco pieno e sacco vuoto al contrario L'elefante e la formica/ La gazzella e la lumaca	Span inverso di pennarelli
2	Le belle statuine	Rievocazione di versi di animali Riordinamento di parole in base alla grandezza
3	Barrage facile Attento alla paletta!	Sequenza di gesti al contrario
4	Storia di Bau e altre storie	Span inverso di immagini Attento alla canzone!
5	Occhio ai particolari Indovina il verso	Attento al semaforo
6	Barrage medio	Memoria da elefante Ricorda l'animale
7	Denominazione rapida al contrario Carte da UNO	Attento al cane!
8	Carte da UNO bis	Ricorda la sequenza Parole che iniziano per "ma"
9	Barrage difficile Mano lesta	Associazione di una sillaba al colore
10	Occhio al bordo della carta!	Lista della spesa Coppie di parole e non-parole

Tabella 4.3: Attività di potenziamento

4.2.3 Procedura

Dopo aver selezionato il campione di riferimento, aver raccolto il consenso informato da parte delle famiglie dei partecipanti ed aver inviato loro il video esplicativo del

progetto è stato concordato un incontro conoscitivo, in videochiamata, con ogni famiglia (genitore/i e bambino) al fine di chiarire eventuali dubbi e raccogliere informazioni sui pazienti.

Successivamente il percorso è stato suddiviso in tre fasi: valutazione iniziale, potenziamento indiretto e follow up.

Al termine del follow up, è stato chiesto ai genitori di ogni partecipante di compilare un questionario di gradimento del percorso.

4.2.3.1 Valutazione iniziale

La valutazione iniziale svolta da remoto, in videochiamata, ha consentito di approfondire le abilità linguistiche, esecutive (Inibizione, Memoria di Lavoro e Flessibilità Cognitiva) ed il livello cognitivo di ciascun bambino attraverso la somministrazione dei test standardizzati. Il numero di sedute dedicate alla somministrazione di tali prove è variato da un minimo di n.2 sedute ad un massimo di n.4. Successivamente i dati ottenuti sono stati raccolti ed elaborati in un profilo linguistico per ogni soggetto. Durante queste sedute dedicate alla valutazione, è stato possibile raccogliere anche dei dati qualitativi sia sul bambino che sulla sua relazione con il genitore.

4.2.3.2 Potenziamento indiretto

Il percorso è proseguito con un periodo di potenziamento delle Funzioni Esecutive della durata di 10 settimane, avvenuto interamente in teleriabilitazione ed in modalità indiretta.

Per definizione, si parla di potenziamento o trattamento indiretto nel momento in cui non è la terapeuta ad effettuare le attività direttamente col bambino ma è il genitore che, con i consigli ed i materiali forniti dalla terapeuta, svolge queste attività.

A partire dalla prima settimana è stato organizzato un incontro settimanale in videochiamata per indicare ed illustrare al genitore di ogni bambino le tre attività da svolgere insieme.

Successivamente, dalla seconda settimana in poi, durante l'incontro settimanale, oltre all'indicazione delle nuove attività da svolgere, è stato effettuato un colloquio di

confronto codificato in un questionario a domande chiuse per monitorare l'andamento del bambino ed analizzare le attività della settimana appena conclusa.

In particolare, è stato chiesto al genitore di assegnare un punteggio da 0 a 5 (riferimento a scala Likert) in base alla correttezza delle risposte date dal bambino durante le attività della settimana e, nel caso di valori 4 o 5, sono state proposte nuove attività.

Inoltre, ad ogni incontro è stato chiesto al genitore di riferire la frequenza con cui sono state svolte le tre attività settimanali (da un minimo di 0 volte a settimana ad un massimo di 7 volte), in che misura è stata gradita ogni attività (da un minimo di 0 = "non gradita" ad un massimo di 5 = "molto gradita") e quanto è risultato facile per il bambino svolgere quell'attività (da un minimo di 0 = "per niente facile" ad un massimo di 5 = "molto facile").

All'inizio del potenziamento (precisamente alla seconda settimana) si è verificato un caso di drop out di uno dei sei partecipanti. Di conseguenza, il potenziamento è proseguito con i restanti 5 soggetti.

4.2.3.3 Follow up

Al termine delle 10 settimane di potenziamento, è stata effettuata una rivalutazione delle abilità linguistiche ed esecutive tramite la somministrazione dei test standardizzati precedentemente citati ed utilizzati per la valutazione iniziale, ad eccezione delle Matrici Progressive Colorate (CPM).

Il follow up ha riguardato tutti i partecipanti ad esclusione dell'unico caso di drop out.

4.3 Analisi dei dati

I dati raccolti ed elaborati sono relativi ai 5 soggetti che hanno portato a termine il potenziamento e che, di conseguenza, sono stati anche rivalutati alla fine del percorso. Non sono stati quindi inclusi i dati della valutazione iniziale del caso di drop out.

4.3.1 Analisi dei dati relativi alle attività proposte durante il potenziamento in termini di grado di semplicità, frequenza e grado di gradevolezza

Ogni settimana è stato chiesto ai genitori di ogni partecipante di indicare, in una scala da 0 a 5, quanto le attività della settimana erano risultate semplici per il bambino (0 =

“per niente semplice”, 1 = “molto poco semplice”, 2 = “poco semplice”, 3 = “mediamente semplice”, 4 = “abbastanza semplice”, 5 = “molto semplice”).

Quello che emerge dai dati raccolti durante le 10 settimane di potenziamento, relativamente al grado di semplicità delle attività proposte ogni settimana, è riassunto nel seguente grafico:

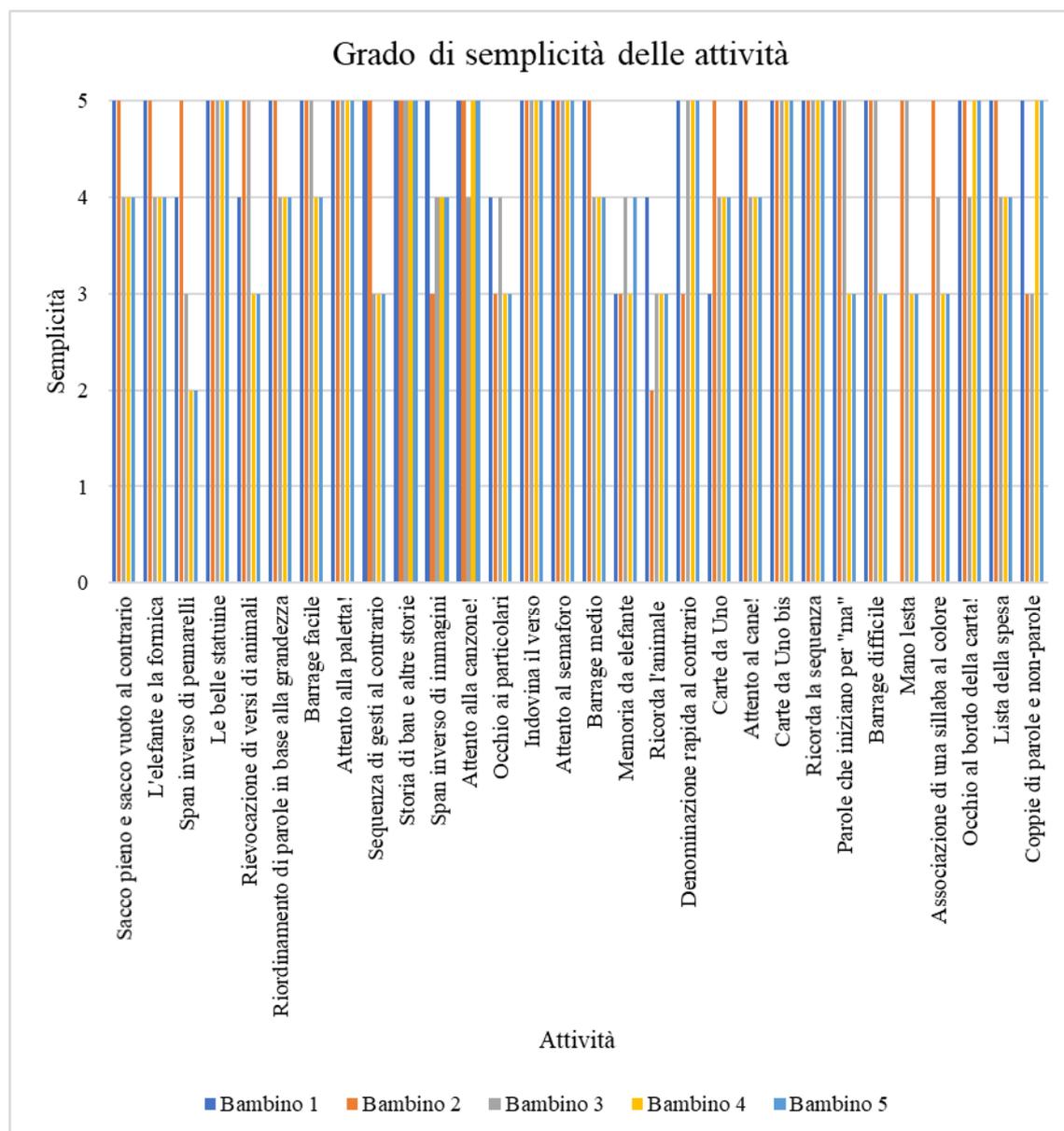


Figura 4.2 Rappresentazione grafica del grado di semplicità delle attività proposte

È possibile notare come la maggior parte delle attività proposte hanno ottenuto un punteggio di 4 (“abbastanza facile”) e di 5 (“molto facile”). Di conseguenza, si può affermare che molte delle attività proposte sono state svolte senza troppe difficoltà dai partecipanti tranne alcune come ad esempio l’attività di Span inverso di Pennarelli che è

risultata “poco facile” per due bambini (bambino 4 e bambino 5) ed il gioco Ricorda l’animale che è risultato “poco facile” solo per un bambino (bambino 2).

Le attività risultate più semplici, per la maggior parte dei bambini, sono Le belle statuine, Attento alla Paletta!, Storia di bau e altre storie, Indovina il verso, Attento al semaforo, Carte da Uno bis e Ricorda la sequenza che tutti i bambini hanno trovato “molto facile”.

Tra le attività considerate più difficoltose, invece, emergono Memoria da elefante e Ricorda l’animale che nessun bambino ha trovato “molto facile” da eseguire.

Per quanto riguarda, invece, la frequenza con cui sono state svolte le attività dai bambini con i loro genitori, i dati raccolti sono riassunti nel seguente grafico:

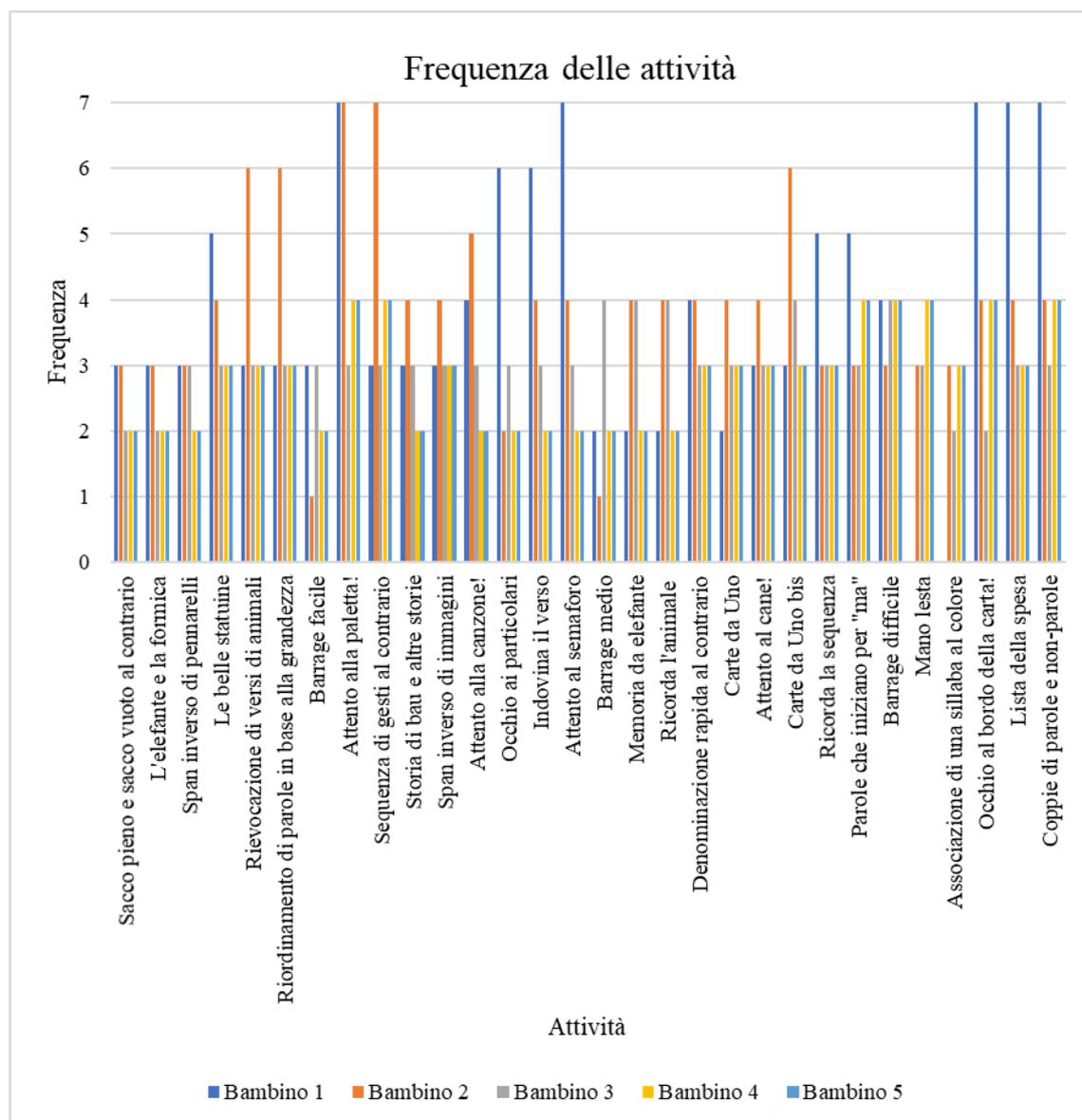


Figura 4.3 Rappresentazione grafica della frequenza con cui sono state svolte le attività

Si nota come la maggior parte delle attività sono state svolte dai partecipanti in media 3 volte a settimana.

Raramente si è verificato che l'attività fosse svolta solo una volta a settimana come nel caso del Barrage facile e medio, probabilmente perché tutte le schede previste da questa attività venivano concluse dal bambino nella stessa giornata.

Altre attività sono state svolte tutti i giorni della settimana come ad esempio Attento alla paletta!, Sequenza di gesti al contrario, Attento al semaforo, Occhio al bordo della carta!, Lista della spesa e Coppie di parole e non-parole. Due tra quest'ultime (Attento alla paletta!, Attento al semaforo) rientrano anche tra le attività svolte con più facilità da tutti i bambini.

Per quanto concerne il grado di gradevolezza, era possibile attribuire un punteggio da un minimo di 0 = “per niente gradita” ad un massimo di 5 = “molto gradita”. (1 = “molto poco gradita”, 2 = “poco gradita”, 3 = “mediamente gradita”, 4 = “abbastanza gradita”).

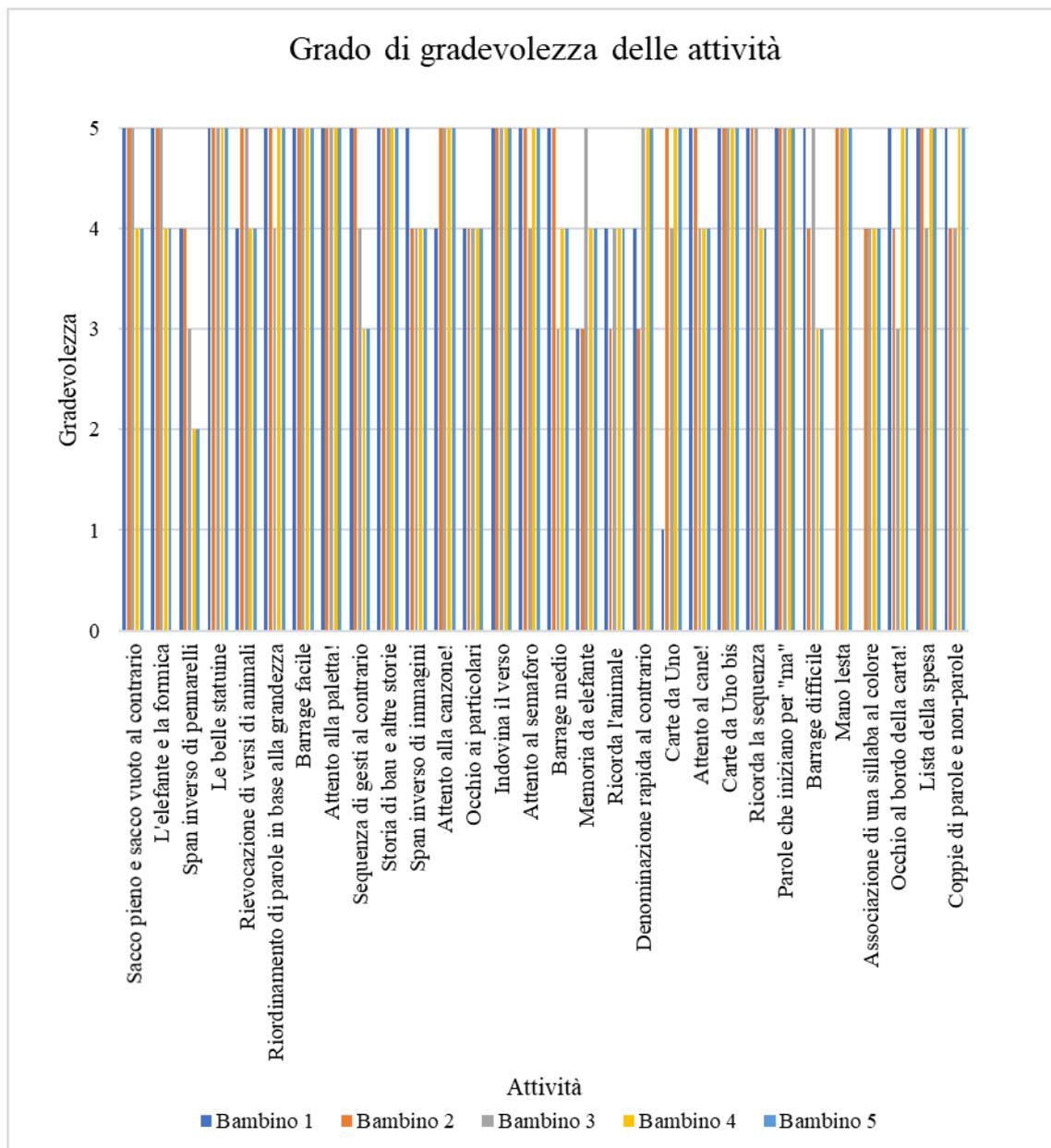


Figura 4.4 Rappresentazione grafica della gradevolezza delle attività proposte

La maggior parte delle attività sono risultate “molto gradita” ed “abbastanza gradita”. Tra le attività “molto gradite” da tutti i bambini ci sono Le belle statuine, Barrage facile, Attento alla paletta!, Storia di bau e altre storie, Indovina il verso, Carte da Uno Bis e Parole che iniziano per “ma”. Cinque su sette di queste attività sono state considerate anche “molto facili” da tutti i bambini e Attento alla paletta! è stata una delle attività più frequentemente svolta da tutti.

Tra le poche attività “poco gradita” si nota il gioco Carte da Uno (“molto poco gradita” da un bambino) e Span inverso di pennarelli (“poco gradita” da due bambini e “mediamente gradita” da uno).

4.3.2 Analisi dei dati ottenuti dalle valutazioni iniziale e finale

Per quanto riguarda i dati raccolti, durante la valutazione iniziale, attraverso la somministrazione delle Matrici Progressive Colorate (CPM), emerge che tutti i partecipanti hanno ottenuto punteggi nella norma.

Punteggi CPM	
Bambino 1	105-115 (63° percentile)
Bambino 2	95-105 (54° percentile)
Bambino 3	95-105 (53° percentile)
Bambino 4	105-115 (77° percentile)
Bambino 5	115-125 (91° percentile)

Tabella 4.4 Punteggi ottenuti dai partecipanti alle CPM

I punteggi ottenuti dalle valutazioni iniziali e finali delle prove della BVL 4-12 (espressi in deviazioni standard), delle prove della FE-PS 2-6 (espressi in punti z) e del BRIEF-P (espressi in punti T) sono stati convertiti tutti in punti z (ad eccezione dei punteggi della FE-PS già espressi in punti z) al fine di rendere commensurabili i risultati delle diverse prove. Nel caso delle prove della batteria FE-PS 2-6 e BVL 4-12, variazioni positive tra i punti z , pre e post trattamento, sono indice di un miglioramento. Nel BRIEF-P, invece, poiché l’attribuzione del punteggio segue una misura di compromissione, i punteggi maggiori indicano difficoltà più marcate e, variazioni negative tra i punti z pre e post trattamento, sono indice di una riduzione della percezione delle medesime difficoltà.

Oltre a riportare i dati relativi alla valutazione iniziale e finale di tutti i partecipanti relativamente a tutte le prove somministrate, è stata riportata anche la media delle prestazioni dei partecipanti al fine di avere un ulteriore confronto a livello dimostrativo nonostante l’esiguità del campione.

Di seguito (Tabella 4.5) sono analizzate le prestazioni ottenute nell'ambito della valutazione iniziale e finale di ogni bambino del campione relativamente alle prove della batteria FE-PS 2-6.

FE-PS 2-6	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Soggetto 1			
STROOP GIORNO/NOTTE			
Accuratezza	0,5	0,4	-0,1
Tempo di controllo	-3,6	-1,6	2
Tempo di stroop	-2,4	-0,7	1,7
IL GIOCO DEL COLORE E DELLA FORMA			
Accuratezza	-0,1	-0,2	-0,1
TIENI A MENTE			
Accuratezza	1,4	1,1	-0,3
Soggetto 2			
STROOP GIORNO/NOTTE			
Accuratezza	0,4	0	-0,4
Tempo di controllo	-3,1	-2,2	0,9
Tempo di stroop	-2,5	-1,4	1,1
IL GIOCO DEL COLORE E DELLA FORMA			
Accuratezza	0,2	0,9	0,7
TIENI A MENTE			
Accuratezza	-0,7	2,5	3,2
Soggetto 3			
STROOP GIORNO/NOTTE			
Accuratezza	-3,3	0,4	3,7
Tempo di controllo	-9	-1,8	7,2
Tempo di stroop	-7,4	-1,1	6,3
IL GIOCO DEL COLORE E DELLA FORMA			
Accuratezza	0	-0,2	-0,2

TIENI A MENTE			
Accuratezza	0	0,7	0,7
Soggetto 4			
STROOP GIORNO/NOTTE			
Accuratezza	0,5	0,5	0
Tempo di controllo	-2,5	-1,4	1,1
Tempo di stroop	0	-0,3	-0,3
IL GIOCO DEL COLORE E DELLA FORMA			
Accuratezza	0,2	0,7	0,5
TIENI A MENTE			
Accuratezza	0	1,4	1,4
Soggetto 5			
STROOP GIORNO/NOTTE			
Accuratezza	0,5	0,5	0
Tempo di controllo	-0,5	-2,5	-2
Tempo di stroop	-2,4	-0,6	1,8
IL GIOCO DEL COLORE E DELLA FORMA			
Accuratezza	0,4	-0,5	-0,9
TIENI A MENTE			
Accuratezza	0	-0,7	-0,7

Tabella 4.5 Confronto tra le valutazioni dirette delle Funzioni Esecutive ottenute attraverso la batteria

FE-PS 2-6

Analizzando i punteggi z ottenuti da ogni bambino, si nota una difficoltà comune nella prova Stroop giorno e notte relativamente al parametro Tempo, sia nella fase di controllo che nella fase di Stroop. Tale difficoltà persiste durante la valutazione finale ma diminuisce soprattutto nel caso del soggetto 3. Solo in due casi (Tempo di Stroop del soggetto 4 e Tempo di controllo del soggetto 5) si assiste ad un lieve peggioramento. Per quanto riguarda il parametro Accuratezza si ottengono risultati abbastanza disomogenei: il soggetto 1 non mostra particolari miglioramenti in nessuna prova; il soggetto 2 migliora notevolmente in base al parametro Accuratezza della prova Tieni a mente; il soggetto 3 mostra miglioramenti nel parametro Accuratezza della prova Stroop

giorno e notte; il soggetto 4 ed il soggetto 5 (gemelli) mostrano meno difficoltà nelle varie prove durante la valutazione iniziale ma il soggetto 5, a differenza del soggetto 4 che mostra dei miglioramenti, peggiora leggermente le sue prestazioni durante la valutazione finale.

FE-PS 2-6	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Medie dei punteggi z dei soggetti 1,2,3,4,5			
STROOP GIORNO/NOTTE			
Accuratezza	-0,28	0,36	0,64
Tempo di controllo	-3,74	-1,75	1,99
Tempo di stroop	-2,94	-0,82	2,12
IL GIOCO DEL COLORE E DELLA FORMA			
Accuratezza	0,14	0,14	0
TIENI A MENTE			
Accuratezza	0,14	1	0,86

Tabella 4.6 Confronto tra i punteggi medi ottenuti attraverso la batteria FE-PS 2-6

Dal confronto tra i valori medi delle valutazioni pre e post-trattamento (Tabella 4.6) si osserva un generale e significativo incremento delle prestazioni, in particolare relativamente al parametro Tempo. L'unico parametro che rimane invariato riguarda l'Accuratezza del Gioco del colore e della forma.

Di conseguenza, è possibile affermare che c'è stato un miglioramento sia nell'ambito dell'Inibizione che della Memoria di Lavoro, le due principali Funzioni Esecutive indagate dai subtest proposti della batteria FE-PS 2-6.

Nella seguente tabella (Tabella 4.7) si riportano i punteggi relativi al questionario BRIEF-P ottenuti da ogni bambino del campione alla valutazione iniziale, alla valutazione finale e successivamente la media di tali punteggi.

BRIEF-P	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Soggetto 1			
Inibizione	-0,5	-0,5	0
Shifting	-0,8	-1,1	-0,3
Regolazione emozioni	-0,3	-0,9	-0,6
Memoria di Lavoro	-0,6	-0,9	-0,3
Pianificazione/ Organizzazione	-0,5	-1,1	-0,6
Autocontrollo inibitorio	-0,4	-0,7	-0,3
Flessibilità Cognitiva	-0,6	-1,1	-0,5
Metacognizione emergente	-0,6	-1	-0,4
Indice generale	-0,6	-1,1	-0,4
Soggetto 2			
Inibizione	0,1	0,3	0,2
Shifting	-0,4	-0,7	-0,3
Regolazione emozioni	0,7	0,5	-0,2
Memoria di Lavoro	0,1	0,4	0,3
Pianificazione/ Organizzazione	0,2	-0,3	-0,5
Autocontrollo inibitorio	0,4	0,4	0
Flessibilità Cognitiva	0,3	-0,1	-0,4
Metacognizione emergente	0,1	0,1	0
Indice generale	0,2	0,1	-0,1
Soggetto 3			
Inibizione	-0,2	-0,2	0
Shifting	-1,1	-1,1	0
Regolazione emozioni	-0,9	-0,3	0,6

Memoria di Lavoro	-0,7	1	0,3
Pianificazione/ Organizzazione	-0,5	0,7	1,2
Autocontrollo inibitorio	-0,6	-0,3	0,3
Flessibilità Cognitiva	-1,1	-0,8	0,3
Metacognizione emergente	-0,7	0,9	1,6
Indice generale	-0,8	0,1	0,9
Soggetto 4			
Inibizione	-0,2	1,9	2,1
Shifting	0,2	0,9	0,7
Regolazione emozioni	0,2	2,4	2,2
Memoria di Lavoro	-0,2	1,1	1,3
Pianificazione/ Organizzazione	-0,2	0,1	0,3
Autocontrollo inibitorio	0	2,3	2,3
Flessibilità Cognitiva	0,2	1,9	1,7
Metacognizione emergente	-0,2	0,8	1
Indice generale	-0,1	1,6	1,7
Soggetto 5			
Inibizione	-0,2	0	0,2
Shifting	0,2	0,5	0,3
Regolazione emozioni	0,8	1,1	0,3
Memoria di Lavoro	-0,4	0,1	0,5
Pianificazione/ Organizzazione	-0,5	0,1	0,6
Autocontrollo inibitorio	0,2	0,5	0,3
Flessibilità Cognitiva	0,4	0,9	0,5

Metacognizione emergente	0,5	0,1	-0,4
Indice generale	-0,1	0,4	0,5

Tabella 4.7 Confronto tra le valutazioni indirette delle Funzioni Esecutive ottenute attraverso il questionario BRIEF-P

Analizzando i risultati raccolti mediante la somministrazione del questionario BRIEF-P, compilato dai genitori, non emergono particolari difficoltà ma si evidenziano delle differenze tra i vari profili: il soggetto 1, seppur non avendo difficoltà marcate, ottiene dei risultati migliori alla valutazione finale e, di conseguenza, una variazione tra punti z negativa che indica una riduzione della percezione delle medesime difficoltà. Il soggetto 2, seppur non dimostrando particolari difficoltà, ottiene un miglioramento solo con riferimento ad alcuni indici (Shifting, Regolazione delle emozioni e Pianificazione). Per quanto riguarda il soggetto 3, il soggetto 4 ed il soggetto 5 sembra esserci un lieve aumento delle difficoltà nei vari ambiti.

Inoltre, in tutti i questionari, sia quelli compilati alla valutazione iniziale sia quelli compilati alla valutazione finale, si ottiene un punteggio di Negatività pari a 0 e tutti sono ritenuti accettabili secondo la scala di Incoerenza.

BRIEF-P	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Media dei punteggi dei soggetti 1,2,3,4,5			
Inibizione	-0,2	0,3	0,5
Shifting	-0,38	-0,3	0,08
Regolazione emozioni	0,1	0,56	0,46
Memoria di Lavoro	-0,36	0,34	0,42
Pianificazione/ Organizzazione	-0,3	-0,1	0,2
Autocontrollo inibitorio	-0,08	0,44	0,52
Flessibilità Cognitiva	-0,16	0,16	0,32
Metacognizione emergente	-0,18	0,18	0,36
Indice generale	-0,28	0,22	0,52

Tabella 4.8 Confronto tra i punteggi medi ottenuti attraverso il questionario BRIEF-P

Dal confronto tra le medie delle valutazioni pre e post-trattamento relativamente al questionario BRIEF-P (Tabella 4.8), non si osservano miglioramenti generali ma un lieve aumento della percezione delle difficoltà nei vari ambiti di Inibizione, Shitfing, Regolazione delle emozioni, Memoria di Lavoro e Pianificazione.

Nella seguente tabella (Tabella 4.9) si riportano le prestazioni ottenute alla valutazione iniziale e finale di ogni bambino del campione relativamente alle prove della batteria BVL 4-12 e successivamente la media di tali punteggi.

BVL 4-12	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Soggetto 1			
Denominazione	-0,57	0,42	0,99
Comprensione lessicale in età pre-scolare	-0,08	0,26	0,34
Comprensione grammaticale	-1,58	-0,73	0,85
Ripetizione di frasi in età prescolare	-1,91	-0,84	1,07
Soggetto 2			
Denominazione	0,79	1,9	1,11
Comprensione lessicale in età pre-scolare	-3,18	0,26	3,44
Comprensione grammaticale	0,55	0,55	0
Ripetizione di frasi in età prescolare	0,16	0,16	0
Soggetto 3			
Denominazione	0,83	1,35	0,52
Comprensione lessicale in età pre-scolare	-2,22	-1,8	0,42

Comprensione grammaticale	-3,34	-0,47	2,87
Ripetizione di frasi in età prescolare	-2,24	-2,18	0,06
Soggetto 4			
Denominazione	-0,92	0,3	1,22
Comprensione lessicale in età pre-scolare	-5,08	-3,65	1,43
Comprensione grammaticale	-3,12	-1,58	1,54
Ripetizione di frasi in età prescolare	-4,18	-3,53	0,65
Soggetto 5			
Denominazione	-1,27	0,48	0,79
Comprensione lessicale in età pre-scolare	-2,22	-2,9	-0,68
Comprensione grammaticale	-2,68	-0,48	2,2
Ripetizione di frasi in età prescolare	-5,21	-2,56	2,65

Tabella 4.9 Confronto tra le valutazioni dirette del linguaggio ottenute attraverso la batteria BVL 4-12

Analizzando i dati ottenuti dalla valutazione diretta del linguaggio, eseguita con alcune prove della batteria BVL 4-12, emerge un quadro alquanto eterogeneo.

Le prove in cui i bambini del campione sembrano riscontrare maggiori difficoltà sono la prova di Comprensione lessicale e la prova di Comprensione grammaticale (soprattutto il soggetto 3 ed il soggetto 4) nonché la prova di Ripetizione di frasi (in particolar modo il soggetto 5).

È interessante osservare che sia il soggetto 4 che il soggetto 5 (gemelli) riscontrano maggiori difficoltà nelle prove di Comprensione (Comprensione lessicale nel primo caso e Comprensione grammaticale nel secondo) e Ripetizione di frasi ma entrambi

migliorano le loro prestazioni alla valutazione finale soprattutto nella Ripetizione di frasi e nella Comprensione grammaticale.

I gemelli (soggetto 4 e soggetto 5), inoltre, presentano i quadri più compromessi ma allo stesso tempo sono anche gli stessi che ottengono un maggiore miglioramento in accordo con quanto affermato in letteratura (Diamond, 2012) secondo cui soggetti con deficit linguistici più marcati trarrebbero maggiori benefici da trattamenti specifici.

Infatti, tutti i partecipanti hanno dimostrato incrementi significativi delle performance linguistiche in tutti gli ambiti indagati attraverso le prove della BVL 4-12.

BVL 4-12	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Media dei punteggi dei soggetti 1,2,3,4,5			
Denominazione	-0,23	0,89	1,12
Comprensione lessicale in età pre-scolare	-2,56	-1,57	0,99
Comprensione grammaticale	-2,03	-0,25	1,78
Ripetizione di frasi in età prescolare	-2,66	-1,79	0,87

Tabella 4.10 Confronto tra i punteggi medi ottenuti attraverso la batteria BVL 4-12

Il confronto tra le medie delle valutazioni linguistiche pre e post-trattamento (Tabella 4.10) mostra risultati incoraggianti. Si conferma un generale miglioramento in tutti gli ambiti linguistici indagati nonostante le abilità linguistiche non siano state direttamente potenziate (ma solo indirettamente attraverso il training sulle Funzioni Esecutive).

I progressi maggiori si notano soprattutto nei punteggi dei subtest di Denominazione e Comprensione grammaticale.

4.4 Discussione

4.4.1 Valutazione iniziale e finale: Analisi qualitativa

Il momento della valutazione, sia iniziale che finale, è stato un'opportunità per conoscere i partecipanti e le loro famiglie e per raccogliere informazioni a livello qualitativo.

Tutti i partecipanti disponevano di dispositivi adeguati per lo svolgimento della valutazione.

Di seguito vengono riportate brevemente le osservazioni relative a ciascun partecipante raccolte durante i momenti di valutazione:

- **Bambino 1**: la valutazione iniziale, come anche quella finale, è stata suddivisa in due sedute. Il bambino si è mostrato sempre propositivo durante la somministrazione delle prove e socievole già dal primo incontro. Ha manifestato molto entusiasmo per aver svolto questi incontri e per le attività proposte. Durante le prove, a volte, il bambino restava in silenzio dopo aver dato una risposta attendendo un mio cenno di assenso. La capacità attentiva è risultata buona per tutta la durata di ogni incontro (circa 45 minuti).
Il caregiver (la mamma) è stato funzionale e non interveniva durante la somministrazione delle prove. Il genitore si è sempre dimostrato molto collaborativo e molto disponibile.
- **Bambino 2**: la valutazione iniziale, come anche quella finale, è stata suddivisa in due sedute. All'inizio degli incontri la bambina si è mostrata un po' timida ma, durante la somministrazione delle prove, è stata molto collaborativa ed ha dimostrato una buona capacità di stare sul compito. La sua tenuta attentiva, pari a circa 45 minuti, è stata buona.
Il caregiver (la mamma) è stato funzionale e non interveniva durante la somministrazione delle prove. Si è mostrato sempre molto collaborativo e disponibile.
- **Bambino 3**: la valutazione iniziale, come anche quella finale è stata suddivisa in tre sedute. Il bambino si è mostrato spesso un po' disattento e facilmente distraibile durante la maggior parte degli incontri. Spesso, infatti, soprattutto

durante la prima valutazione, è stato necessario ripetere più volte la consegna e richiamare l'attenzione sul compito.

La sua soglia attentiva corrispondeva a circa 20 minuti, dopo i quali il bambino diventava un po' oppositivo.

Il caregiver è stato principalmente il padre ma ad ogni incontro era presente anche la madre. Entrambi sono stati collaborativi e non intervenivano durante la somministrazione delle prove.

- **Bambino 4:** la valutazione iniziale, come anche quella finale è stata suddivisa in tre sedute. Il bambino si è mostrato propositivo durante la somministrazione delle prove e molto socievole nei miei confronti già dal primo incontro. La sua capacità attentiva è risultata un po' scarsa durante tutti gli incontri ma nonostante ciò è stato possibile somministrare tutte le prove senza particolari difficoltà o comportamenti oppositivi. La soglia attentiva è stata pari a circa 20 minuti dopo la quale il bambino appariva un po' stanco e preferiva interrompere.

Durante le prime sedute di valutazione i genitori mi hanno riferito che la madre è madrelingua moldava e russa mentre il padre è italiano. Durante i primi anni di vita del bambino e del suo gemello (bambino 5) la madre tendeva a parlare loro sia in italiano che in moldavo e russo ma, dopo aver ricevuto la diagnosi di DPL, entrambi i genitori si esprimono solo in italiano. I gemelli comprendono e parlano solo l'italiano.

Il caregiver durante alcune sedute è stato il padre che si è mostrato collaborativo e disponibile ed interveniva spesso durante le prove per sollecitare il bambino. Durante le restanti sedute di valutazione il caregiver è stato la madre che si è dimostrata sempre funzionale non intervenendo durante le prove.

- **Bambino 5:** la valutazione iniziale, come anche quella finale è stata suddivisa in due sedute. Il bambino si è mostrato molto collaborativo, motivato e socievole fin da subito e propositivo durante la somministrazione di tutte le prove. La capacità attentiva, pari a circa 30/40 minuti, è stata buona.

Anche in questo caso i caregivers sono stati gli stessi del bambino 4 ed hanno mantenuto lo stesso atteggiamento descritto per il bambino 4.

4.4.2 Confronto tra due esperienze di potenziamento indiretto

Le medie delle prestazioni dei partecipanti, relative sia alla valutazione iniziale che finale di ogni prova, possono essere utilizzate per un confronto con i rispettivi risultati ottenuti dallo studio condotto da Ilaria Cacopardo, Giovanna Diotallevi, Diletta Iacucci, Claudia Ficosecco e Giorgia Martinelli nell'a.a. 2019/2020 con le stesse modalità, riportato nella pubblicazione “Potenziare il linguaggio attraverso le Funzioni Esecutive: un’esperienza di teleriabilitazione”(2021).

Di seguito sono riportate le medie delle prestazioni dei partecipanti a questo studio ottenute nelle prove della batteria FE-PS 2-6 (Tabella 4.11), già analizzate nel paragrafo 4.3.2, e le rispettive medie delle prestazioni dei partecipanti dello studio condotto lo scorso anno accademico (Tabella 4.12).

FE-PS 2-6	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Medie dei punteggi z dei soggetti 1,2,3,4,5			
STROOP GIORNO/NOTTE			
Accuratezza	-0,28	0,36	0,64
Tempo di controllo	-3,74	-1,75	1,99
Tempo di stroop	-2,94	-0,82	2,12
IL GIOCO DEL COLORE E DELLA FORMA			
Accuratezza	0,14	0,14	0
TIENI A MENTE			
Accuratezza	0,14	1	0,86

Tabella 4.11 Confronto tra i punteggi medi ottenuti attraverso la batteria FE-PS 2-6

FE-PS 2-6	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Medie dei punteggi z dei partecipanti al precedente studio			
STROOP GIORNO/NOTTE			
Accuratezza	0,5	0,6	0,1
Tempo di controllo	-7,6	-6,66	1
Tempo di stroop	-9,48	-4,01	5,47

IL GIOCO DEL COLORE E DELLA FORMA			
Accuratezza	0,59	0,51	-0,08
TIENI A MENTE			
Accuratezza	-0,29	0,49	0,78

Tabella 4.12 Confronto tra i punteggi medi ottenuti attraverso la batteria FE-PS 2-6 nel precedente studio

Analizzando le due tabelle si notano cambiamenti significativi nel confronto pre e post trattamento, in entrambi gli studi, in quasi tutte le aree indagate ed in particolar modo relativamente al parametro Tempo nella fase di stroop. L'unica eccezione riguarda il parametro Accuratezza del Gioco del colore e della forma che non si modifica particolarmente in nessuno dei due studi.

Di seguito sono riportate le medie delle prestazioni dei partecipanti di questo studio ottenute nel BRIEF-P (Tabella 4.13), già analizzate nel paragrafo 4.3.2, e le rispettive medie delle prestazioni dei partecipanti dello studio condotto lo scorso anno accademico (Tabella 4.14).

BRIEF-P	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Media dei punteggi dei soggetti 1,2,3,4,5			
Inibizione	-0,2	0,3	0,5
Shifting	-0,38	-0,3	0,08
Regolazione emozioni	0,1	0,56	0,46
Memoria di Lavoro	-0,36	0,34	0,42
Pianificazione/ Organizzazione	-0,3	-0,1	0,2
Autocontrollo inibitorio	-0,08	0,44	0,52
Flessibilità Cognitiva	-0,16	0,16	0,32
Metacognizione emergente	-0,18	0,18	0,36
Indice generale	-0,28	0,22	0,52

Tabella 4.13 Confronto tra i punteggi medi ottenuti attraverso il questionario BRIEF-P

BRIEF-P	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Medie dei punteggi z dei partecipanti al precedente studio			
Inibizione	-0,2	-0,3	-0,1
Shifting	1,5	0,4	-1,1
Regolazione emozioni	0,5	0,2	-0,3
Memoria di Lavoro	0,5	0,4	-0,1
Pianificazione/ Organizzazione	0,6	-0,2	-0,8
Autocontrollo inibitorio	0	-0,2	-0,2
Flessibilità Cognitiva	1,2	0	-1,2
Metacognizione emergente	0,6	0,2	-0,4
Indice generale	1,2	0,2	-1

Tabella 4.14 Confronto tra i punteggi medi ottenuti attraverso il questionario BRIEF-P nel precedente studio

Confrontando le due tabelle, si notano due situazioni alquanto diverse: la seconda tabella (Tabella 4.14), relativa allo studio precedente, mette in evidenza dei miglioramenti soprattutto a carico delle scale di Shifting e di Pianificazione a differenza della prima tabella (Tabella 4.13) in cui non si registrano particolari miglioramenti.

Di seguito sono riportate le medie delle prestazioni linguistiche dei partecipanti di questo studio ottenute nelle prove della batteria BVL 4-12 (Tabella 4.15), già analizzate nel paragrafo 4.3.2, e le rispettive medie delle prestazioni dei partecipanti dello studio condotto lo scorso anno accademico (Tabella 4.16).

BVL 4-12	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Media dei punteggi dei soggetti 1,2,3,4,5			
Denominazione	-0,23	0,89	1,12
Comprensione lessicale in età	-2,56	-1,57	0,99

pre-scolare			
Comprensione grammaticale	-2,03	-0,25	1,78
Ripetizione di frasi in età prescolare	-2,66	-1,79	0,87

Tabella 4.15 Confronto tra i punteggi medi ottenuti attraverso la batteria BVL 4-12

BVL 4-12	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Medie dei punteggi z dei partecipanti al precedente studio			
Denominazione	-0,78	-0,49	0,29
Comprensione lessicale in età pre-scolare	-1,48	-1,25	0,23
Comprensione grammaticale	0,57	1,24	0,67
Ripetizione di frasi in età prescolare	-1,4	-0,89	0,51

Tabella 4.16 Confronto tra i punteggi medi ottenuti attraverso la batteria BVL 4-12 nel precedente studio

Confrontando le precedenti tabelle, si riscontra un generale miglioramento in tutti gli ambiti linguistici indagati in entrambi gli studi. I miglioramenti ottenuti in questo studio (Tabella 4.15) sono maggiori rispetto a quelli ottenuti nel precedente (Tabella 4.16), ma, in entrambi i casi, si nota un incremento soprattutto nell'area della comprensione grammaticale.

Infine, è stata calcolata la media dei dati relativi a tutti i bambini partecipanti sia allo studio di quest'anno che al precedente (per un totale di 8 bambini). I dati medi complessivi sono stati riportati nelle seguenti tabelle (Tabella 4.17, Tabella 4.18, Tabella 4.19):

FE-PS 2-6	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Media dei punteggi totali			
STROOP GIORNO/NOTTE			
Accuratezza	0,01	0,46	0,45
Tempo di controllo	-5,12	3,66	8,78
Tempo di stroop	-5,39	-2,01	3,38
IL GIOCO DEL COLORE E DELLA FORMA			
Accuratezza	0,3	0,28	-0,02
TIENI A MENTE			
Accuratezza	0	0,81	0,81

Tabella 4.17 Confronto tra i punteggi medi totali ottenuti attraverso la batteria FE-PS 2-6

Dalla media totale dei dati, relativi alle prove della FE-PS 2-6, di tutti i partecipanti, emerge un generale e significativo miglioramento delle prestazioni in quasi tutte le aree indagate, in particolar modo relativamente al parametro Tempo. L'unica eccezione riguarda il parametro Accuratezza del Gioco del colore e della forma.

BRIEF-P	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Media dei punteggi totali			
Inibizione	-0,21	0,05	0,26
Shifting	0,33	-0,01	-0,34
Regolazione emozioni	0,27	0,26	-0,01
Memoria di Lavoro	-0,01	0,36	0,37
Pianificazione/ Organizzazione	0,03	-0,08	-0,11
Autocontrollo inibitorio	-0,03	0,25	0,28
Flessibilità Cognitiva	0,35	0,12	-0,23
Metacognizione emergente	0,11	0,2	-0,09
Indice generale	0,06	0,16	0,10

Tabella 4.18 Confronto tra i punteggi medi totali ottenuti attraverso il questionario BRIEF-P

Dalla media totale dei dati, relativi al questionario BRIEF-P, di tutti i partecipanti, si nota un generale miglioramento soprattutto a carico delle scale di Shifting e di Pianificazione/Organizzazione.

BVL 4-12	PRE TRATTAMENTO	POST TRATTAMENTO	VARIAZIONE PUNTO Z
Media dei punteggi totali			
Denominazione	-0,61	0,37	0,98
Comprensione lessicale in età pre-scolare	-2,15	-1,33	0,82
Comprensione grammaticale	-1,29	0,17	1,46
Ripetizione di frasi in età prescolare	-2,18	-1,45	0,73

Tabella 4.19 Confronto tra i punteggi medi totali ottenuti attraverso la batteria BVL 4-12

Dalla media totale dei dati, relativi alle prove della BVL 4-12, di tutti i partecipanti, si evidenzia un generale e significativo incremento in tutti gli ambiti linguistici indagati. I miglioramenti maggiori riguardano le prove di Comprensione grammaticale e Denominazione.

4.4.3 Analisi dei risultati del questionario di gradimento

Al termine del percorso è stato chiesto ai genitori dei partecipanti di compilare un questionario di gradimento (sono stati compilati 4 questionari poiché due bambini sono gemelli).

Dall'analisi dei dati rilevati nei questionari è emerso che:

- Due famiglie si ritengono “molto soddisfatte” del percorso e due “abbastanza soddisfatte”;
- Tutti i genitori si ritengono “molto soddisfatti” della modalità di gestione degli appuntamenti, del rispetto della privacy e della disponibilità della laureanda;
- Solo una famiglia dichiara di essere “molto soddisfatta” dell'utilizzo del computer/tablet/cellulare come modalità di somministrazione del potenziamento,

una famiglia dichiara di essere “abbastanza soddisfatta” e due famiglie “poco soddisfatte” di questa modalità;

- Tre famiglie su quattro si ritengono “molto soddisfatte” relativamente alle informazioni preventive ricevute riguardo al progetto ed allo scopo del potenziamento mentre una si ritiene “abbastanza soddisfatta”;
- Due famiglie sono “molto soddisfatte” delle attività proposte al bambino/a e due si reputano “abbastanza soddisfatte”;
- Tre famiglie si reputano “molto soddisfatte” della relazione instaurata con la laureanda e una si reputa “abbastanza soddisfatta”;
- Tre famiglie si reputano “abbastanza soddisfatte” della partecipazione del bambino/a durante le attività proposte e una famiglia si ritiene “molto soddisfatta”;
- Risposte molto eterogenee sono state ottenute relativamente al cambiamento del modo di giocare con il proprio/a figlio/a in seguito a questo potenziamento: una famiglia ha risposto che il percorso ha modificato “poco” il modo di giocare, una ha risposto “mediamente”, una “abbastanza” e l’ultima “molto”;
- Tre famiglie affermano che è stato “abbastanza impegnativo” seguire il proprio/a figlio/a in questo percorso mentre una famiglia ritiene che lo sia stato “mediamente”;
- Tutte le famiglie concordano nel far partecipare il proprio/a figlio/a ad un altro potenziamento erogato in questa modalità e nel consigliare ad un conoscente, qualora ne avesse la necessità, di prendere parte ad un potenziamento a distanza;
- Tre famiglie reputano che questo potenziamento, se effettuato in ambulatorio con la logopedista, avrebbe avuto risultati “molto migliori” (secondo una famiglia) e “mediamente migliori” (secondo le restanti due). Una famiglia ritiene invece che si sarebbero ottenuti gli stessi risultati;
- Tre famiglie ritengono “molto adeguato” il supporto fornito dalla laureanda per la messa in pratica delle attività proposte mentre una famiglia lo ha ritenuto “abbastanza adeguato”;
- La metà delle famiglie afferma che non è mai stato necessario interrompere le attività perché il bambino/a si rifiutava di farle mentre la restante parte afferma che questo è avvenuto poche volte.

4.4.4 Riflessioni sulla teleriabilitazione

L'intero studio è stato condotto a distanza, in modalità on-line.

Tale modalità rappresenta sicuramente un elemento innovativo che caratterizza il presente studio e che, inevitabilmente, ha presentato elementi di forza ma anche elementi di debolezza.

I punti di forza registrati nella conduzione dello studio da remoto sono stati:

- ✓ la possibilità di osservare e raccogliere informazioni sulla routine e sull'ambiente quotidiano del bambino, sul comportamento e sulla relazione che il genitore ha con il proprio figlio e le sue reazioni di fronte alle difficoltà del bambino;
- ✓ attenuare l'ansia da prestazione del bambino che potrebbe verificarsi in un contesto meno familiare come quello ambulatoriale e far sentire a proprio agio il bambino nel suo ambiente domestico;
- ✓ la possibilità di gestire con maggiore flessibilità gli orari degli incontri per andare incontro alle necessità della famiglia.

Allo stesso tempo sono stati riscontrati anche dei punti di debolezza della modalità on-line:

- la necessità di utilizzare ausili informatici adeguati di cui non tutte le famiglie potrebbero disporre, come un doppio dispositivo (computer e cellulare) oppure dispositivi che permettono una buona qualità dell'immagine, un'adeguata grandezza degli stimoli, una buona connessione Internet;
- minore tolleranza e minori tempi di attenzione dei bambini probabilmente a causa della limitata interazione e dell'assenza di contatto diretto ma anche, verosimilmente, a causa delle interferenze e delle distrazioni attribuibili all'ambiente domestico (presenza di fratelli più piccoli, giochi personali a portata di mano, etc...)
- La mancanza di gran parte delle componenti proprie della comunicazione non verbale indispensabili per instaurare un'adeguata relazione empatica sia col bambino che col genitore.

CONCLUSIONI

Il presente elaborato nasce dall'evidenza che le difficoltà di linguaggio sono sostenute sia da fattori linguistici che non linguistici, tra cui le Funzioni Esecutive (Henry, Messer, Nash, 2012; Leonard et al., 2007; Leonard, 2014).

Con l'aumento dell'interesse relativo alle Funzioni Esecutive, è stato osservato che le FE si sviluppano in epoca precoce (Zelazo e Muller, 2002; Posner e Rothbart, 2000), per cui si potrebbe ipotizzare che tali processi possano essere coinvolti ed interconnessi con lo sviluppo del linguaggio.

Alla luce di queste affermazioni, lo studio condotto ed analizzato in questo elaborato ha come obiettivo quello di definire se è possibile incrementare le abilità linguistiche di bambini con Disturbo Primario di Linguaggio (DPL) attraverso un potenziamento delle Funzioni Esecutive.

Tale studio è stato condotto su un campione di 5 bambini con diagnosi di DPL, di età compresa fra i 4 anni e mezzo e i 6 anni, ed ha previsto una valutazione iniziale delle abilità linguistiche e delle Funzioni Esecutive condotta con test standardizzati, un successivo periodo di potenziamento indiretto delle Funzioni Esecutive (in particolare, Memoria di Lavoro e Inibizione) della durata di 10 settimane ed una ri-valutazione post-potenziamento utilizzando gli stessi test.

Dal confronto tra i dati ottenuti alla valutazione iniziale (pre-potenziamento) e finale (post-potenziamento) emerge un generale miglioramento delle FE (in particolare dell'Inibizione e della Memoria di Lavoro) e di tutti gli ambiti linguistici indagati, nonostante le abilità linguistiche non siano state direttamente potenziate, in particolare nelle seguenti aree: Denominazione, Comprensione lessicale e Comprensione grammaticale.

Inoltre, tali risultati sono stati confrontati con le risultanze dello studio condotto da Ilaria Cacopardo, Giovanna Diotallevi, Diletta Iacucci, Claudia Ficosecco e Giorgia Martinelli nell'a.a. 2019/2020, con le stesse modalità, presentato nella pubblicazione "Potenziare il linguaggio attraverso le Funzioni Esecutive: un'esperienza di teleriabilitazione" (2021).

Dal confronto tra i risultati emersi dai due studi si riscontra, in entrambi, un generale miglioramento in tutti gli ambiti linguistici, soprattutto nell'area della Comprensione grammaticale.

Infine, dal calcolo della media totale dei dati ottenuti dai partecipanti, al presente studio ed al precedente (per un totale di 8 bambini), è emerso un generale e significativo incremento in tutti gli ambiti linguistici indagati, in particolar modo nella Comprensione grammaticale e nella Denominazione.

L'intero studio è stato condotto in modalità on-line (teleriabilitazione) a causa dell'emergenza pandemica da COVID-19.

Tale modalità rappresenta sicuramente un elemento innovativo che caratterizza il presente studio e che, inevitabilmente, ha presentato elementi di forza e di debolezza.

Tra i punti di forza registrati nella conduzione dello studio da remoto ci sono: la possibilità di raccogliere informazioni sulla routine del bambino, sull'ambiente quotidiano e sul rapporto con il genitore; la possibilità di gestire con maggiore flessibilità gli orari degli incontri e la riduzione dell'ansia da prestazione del bambino che potrebbe verificarsi in un contesto meno familiare come quello ambulatoriale.

Tra i punti di debolezza riscontrati ci sono: la necessità di utilizzare ausili informatici adeguati dei quali le famiglie potrebbero non disporre; minori tempi di attenzione del bambino verosimilmente a causa della limitata interazione e delle interferenze/distrazioni dell'ambiente domestico nonché la ridotta possibilità di attivare canali di comunicazione non verbale indispensabili per instaurare un'adeguata relazione empatica sia col bambino che col genitore.

In conclusione, tra i limiti di tale studio si possono includere l'esiguità del campione, l'assenza di un gruppo di controllo, il caso di drop out e, in parte, la modalità di svolgimento a distanza.

Per approfondire il lavoro in merito al presente studio è auspicabile proseguire la ricerca al fine di ottenere un campione maggiormente ampio e significativo.

BIBLIOGRAFIA

American Psychiatric Association, *Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali DSM-V* (Edizione italiana a cura di Biondi M.), Raffaello Cortina Editore, 2014

Cacopardo I., Diotallevi G., Iacucci D., Ficosecco C. e Martinelli G., *Potenziare il linguaggio attraverso le Funzioni Esecutive: un'esperienza di teleriabilitazione*, 2021

Cantagallo A., Spitoni G., Antonucci G., *Le funzioni esecutive. Valutazione e riabilitazione*, Carocci Faber, 2010

CLASTA, FLI, *Documento della Consensus Conference sul Disturbo Primario di Linguaggio*, 2019

Diamond A., Lee K., *Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years*, Science, 2011, 333:959-963

Diamond A., Ling S.D., *Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not*, Developmental Cognitive Neuroscience, Elsevier, 2015

Fisher E. L., *A systematic review and meta-analysis of predictors of expressive-language outcomes among late talkers*, Journal of Speech Language and Hearing Research, 2017, 60(10), 2935-2948

Gioia G.A., Espy K.A. e Isquith P.K. *BRIEF-P - Behavior Rating Inventory of Executive Function, adattamento italiano di Marano A., Innocenti M. e Devescovi A.*, Hogrefe, 2014

Giuriato M., Lovecchio N., *What are the executive functions: analysis, findings and relationships in sport*, Pensa MultiMedia, 2020

J.C. Raven, *CPM - Matrici Progressive Colorate di Raven*, Giunti O.S., 2008

Marini A., Marotta L., Bulgheroni S., Fabbro F., *Batteria per la Valutazione del Linguaggio in bambini dai 4 ai 12 anni (BVL 4-12)*, Giunti O.S., 2015

Marotta L., Caselli M.C., *I Disturbi del Linguaggio. Caratteristiche, valutazione, trattamento*, Erickson, 2014

Marotta L., Mariani E., Pieretti M., *Percorsi di riabilitazione. Funzioni Esecutive nei Disturbi di Linguaggio. Strategie e materiali operativi*, Erickson, 2017

Marotta L., Varvara P. (a cura di), *Funzioni esecutive nei DSA. Disturbo di lettura: valutazione e intervento*, Trento: Erickson, 2017

Marzocchi G.M., Valagussa S., *Le funzioni esecutive in età evolutiva*, Franco Angeli, 2011

Pinton A., Lena L., *Fondamenti del trattamento logopedico in età evolutiva*, Carocci Faber-Professioni Sanitarie, 2015

Poletti M., Montanari P., *Valutazione dell'attenzione e delle Funzioni Esecutive in età evolutiva: rassegna degli strumenti italiani e proposta di una batteria di approfondimento*, *Giornale di Neuropsichiatria dell'Età Evolutiva*, 2014, 34:60-66

Sabbadini G., *Manuale di neuropsicologia dell'età evolutiva*, Zanichelli, 1995

Stievano P., Valeri G., *Executive functions in early childhood: interrelations and structural development of inhibition, set-shifting and working memory*, *Neuropsychological Trends*, 13, 27- 45

Usai M.C., Traverso L., Gandolfi E., Viterbori P., *FEPS- Batteria per la Valutazione delle Funzioni Esecutive in Età Prescolare*, Trento: Erikson, 2017

World Health Organization, Geneva, *The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders. Clinical descriptions and diagnostic guidelines*, 1993

SITOGRAFIA

De Agostini, Broca, Pierre Paul

<https://www.sapere.it/enciclopedia/Broca%2C+Pierre+Paul.html>

Fiore F., Il linguaggio universale secondo Noam Chomsky – Introduzione alla Psicologia

<https://www.stateofmind.it/2015/12/linguaggio-universale-psicologia/>

Fiore F., L'area di Wernicke: la sede della comprensione del linguaggio – Introduzione alla Psicologia

<https://www.stateofmind.it/2018/12/wernicke-linguaggio/>

ICD-10 Version:2016

<https://icd.who.int/browse10/2016/en#/F80.8>

Training cognitivo

<https://www.trainingcognitivo.it/che-cosa-sono-le-funzioni-esecutive/>

Treccani, ontogenesi

https://www.treccani.it/enciclopedia/ontogenesi_%28Enciclopedia-Italiana%29/

ALLEGATI

QUESTIONARIO DI GRADIMENTO DEL PERCORSO

	Per nulla	Poco	Mediamente	Abbastanza	Molto
1.È soddisfatto/a del percorso di potenziamento effettuato?	<input type="checkbox"/>				
2.È soddisfatto/a della modalità di gestione degli appuntamenti (rispetto dei giorni prestabiliti, degli orari e dei tempi di durata della sessione)?	<input type="checkbox"/>				
3.È soddisfatto/a del rispetto della privacy?	<input type="checkbox"/>				
4.È soddisfatto/a della disponibilità della laureanda in Logopedia rispetto ai cambiamenti/spostamenti di sedute, compatibilmente agli impegni familiari?	<input type="checkbox"/>				
5.È soddisfatto/a dell'utilizzo del computer/tablet/cellulare come modalità di somministrazione del trattamento?	<input type="checkbox"/>				
6.È soddisfatto/a delle informazioni ricevute riguardo al progetto prima di prenderne parte?	<input type="checkbox"/>				
7.È soddisfatto/a delle spiegazioni relative allo scopo del potenziamento effettuato?	<input type="checkbox"/>				
8.È soddisfatto/a delle attività proposte al bambino/a?	<input type="checkbox"/>				
9.È soddisfatto/a della relazione instaurata con la laureanda in Logopedia di riferimento?	<input type="checkbox"/>				
10.È soddisfatto/a della partecipazione del bambino/a	<input type="checkbox"/>				

durante le attività proposte?					
11. Questo percorso ha modificato il modo di giocare con vostro figlio?	<input type="checkbox"/>				
12. Quanto è stato impegnativo per Lei seguire suo/a figlio/a in questo percorso di potenziamento?	<input type="checkbox"/>				

	SI		NO		
Farebbe partecipare suo figlio ad un altro potenziamento erogato in questa modalità?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
Consiglierebbe ad un suo conoscente, qualora ne avesse la necessità, di prendere parte ad un potenziamento a distanza?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
Pensa che lo stesso potenziamento effettuato in ambulatorio con la logopedista avrebbe avuto risultati migliori?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
Se SI , di quanto sarebbero stati migliori secondo lei tali risultati?	Per nulla <input type="checkbox"/>	Poco <input type="checkbox"/>	Mediamente <input type="checkbox"/>	Abbastanza <input type="checkbox"/>	Molto <input type="checkbox"/>

Come si potrebbe migliorare questo percorso secondo Lei?

Quale tipo di trattamento ha seguito suo figlio?

- Potenziamento diretto somministrato dalla laureanda in Logopedia condotto in videochiamata con la supervisione del genitore

- Potenziamento indiretto condotto dal genitore con il proprio figlio seguendo le indicazioni date in videochiamata dalla laureanda in Logopedia

Se suo figlio ha partecipato al *potenziamento indiretto*:

	Per nulla	Poco	Mediamente	Abbastanza	Molto
1. Il supporto fornito dalla laureanda è risultato adeguato per la messa in pratica delle attività proposte?	<input type="checkbox"/>				
2. Quanto spesso avete dovuto interrompere le attività perché vostro figlio non voleva farle?	<input type="checkbox"/>				

Se suo figlio ha partecipato al *potenziamento diretto*:

	Per nulla	Poco	Mediamente	Abbastanza	Molto
1. È soddisfatto/a della gestione pratica degli incontri adottata dalla laureanda in Logopedia?	<input type="checkbox"/>				
2. Il supporto fornito dalla laureanda in Logopedia è risultato adeguato durante le attività proposte al bambino/a?	<input type="checkbox"/>				

RINGRAZIAMENTI

Sono giunta al termine di questo percorso durato tre anni; tre anni intensi e trascorsi così velocemente, tre anni di tante emozioni, tre anni di sacrifici ma anche di enormi soddisfazioni e, soprattutto, tre anni di tante, tantissime nuove scoperte, esperienze e conoscenze che mi hanno arricchito soprattutto come persona.

Vorrei ringraziare la professoressa Giovanna Diotallevi, per avermi concesso l'opportunità di approfondire questo ambito proponendomi la tematica da elaborare e seguendomi in questo progetto di tesi.

Vorrei ringraziare le correlatrici, Diletta Iacucci e Ilaria Cacopardo, per il loro supporto ed i loro consigli preziosissimi in questo percorso e per aver contribuito ad accrescere in me la voglia di conoscenza e di approfondimento.

Vorrei ringraziare la mia famiglia, mamma, papà, Matteo e Cristian perché, anche se spesso inconsapevolmente, ci sono sempre stati. Grazie per aver gioito con me nei momenti belli, grazie per avermi ascoltato nei momenti in cui lo erano un po' meno, grazie per essere riusciti a strapparmi un sorriso anche quando non ero affatto dell'umore giusto e grazie per avermi sempre, sempre, sempre supportato.

Vorrei ringraziare Alex, per essere entrato a far parte della mia vita all'inizio di questo percorso e per avermi accompagnato passo dopo passo. Grazie perché sei stato fondamentale per tutto questo, grazie perché ci sei sempre stato, grazie per la tua pazienza, grazie per avermi dato la forza di non mollare, grazie per aver sempre creduto in me, grazie per aver condiviso la mia felicità, grazie per avermi consolata, supportata, spronata sempre. Grazie per aver sempre trovato il giusto modo per starmi vicino, anche quando eravamo a chilometri di distanza. Immensamente Grazie a te, Ale.

E infine, vorrei ringraziare tutte quelle persone, che ho incontrato sulla mia strada anche solo per poco tempo. Persone che mi hanno regalato qualcosa di sé e, senza saperlo, hanno contribuito a rendermi migliore.

Che questo traguardo sia un meraviglioso inizio.