

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

**Corso di Laurea Magistrale in Psicologia dello Sviluppo
e dell'Educazione**

Tesi di Laurea Magistrale

**“Bidirezionalità del legame tra linguaggio
e funzioni esecutive in età prescolare,
uno studio trasversale tra i 3 e i 6 anni”**

**“Bidirectionality of the relationship between language and executive functions
in preschool children, a cross-sectional study between 3 and 6 years of age”**

Relatrice

Professoressa Maja Roch

Correlatore

Dottor Raffaele Dicataldo

Laureanda
Laura Franzoi

Matricola
2082023

Anno Accademico 2023/2024

*Ai miei genitori,
per avermi insegnato a spiccare il volo da sola
e per essere sempre il mio nido sicuro in cui ritornare.*

*A Nico,
per essere il punto fermo nel nostro futuro ancora da scrivere.*

Riassunto

Introduzione: Le abilità linguistiche e le funzioni esecutive, prerequisiti delle abilità scolastiche e indicatori della School Readiness, subiscono notevoli cambiamenti in età prescolare. Alcuni autori sostengono che lo sviluppo del linguaggio permette di predire quello delle funzioni esecutive, grazie al self-directed speech; altri che sono le funzioni esecutive emergenti a permettere lo sviluppo del linguaggio, grazie alle componenti di attenzione selettiva e sostenuta, monitoraggio, inibizione e aggiornamento della memoria di lavoro. Negli ultimi anni, diversi ricercatori hanno cercato di risolvere questo dibattito, suggerendo l'esistenza di un legame bidirezionale. L'obiettivo di questo studio trasversale è di contribuire a verificare questa ipotesi, esplorando il possibile ruolo di mediazione svolto dalla teoria della mente e l'eventuale presenza di differenze di genere nelle abilità testate.

Metodo: Lo studio ha coinvolto 135 bambini (74 maschi e 61 femmine) a sviluppo tipico di età compresa tra i 3 e i 6 anni ($M = 53,3$ mesi, $SD = 10,3$ mesi). Ad ogni bambino è stata somministrata, in sessioni diverse, una batteria di test volti a misurare le abilità linguistiche, le funzioni esecutive e la teoria della mente. Per rispondere alle domande di ricerca, sono stati costruiti due modelli di equazione strutturale (SEM): il primo mostra la relazione tra Linguaggio (Ling) e Funzioni esecutive (FE), con la mediazione della Teoria della mente (ToM) e controllando per Genere ed Età; il secondo è speculare. Questo passaggio è stato preceduto da un'analisi delle componenti principali (ACP), che ha confermato la possibilità di creare due variabili latenti o fattori (Ling e FE) a partire, rispettivamente, dalle tre variabili linguistiche e dalle tre variabili relative alle funzioni esecutive.

Risultati: Gli outcomes dei modelli SEM rivelano, in entrambi i casi, una relazione diretta tra Ling e FE, ma nessun effetto di mediazione della ToM. Tuttavia, la ToM risulta legata in modo diretto al Ling (e non alle FE), contribuendo così alla più alta percentuale di varianza nel Ling spiegata dalle FE, rispetto alla varianza nelle FE spiegata dal Ling. Inoltre, il modello 2 supera il modello 1 in termini di bontà di adattamento. Infine, le analisi descrittive e correlazionali non evidenziano differenze di genere significative nelle abilità in esame.

Conclusione: I risultati, in linea con la letteratura precedente, confermano la presenza, in età prescolare, di un legame bidirezionale sia tra sviluppo del linguaggio e delle funzioni esecutive che tra sviluppo del linguaggio e della teoria della mente. Sul piano applicativo, ciò comporta la possibilità di intervenire su uno dei due set di abilità per potenziare anche l'altro, scegliendo la strada più adatta in base al profilo specifico del bambino.

Parole chiave: Bidirezionalità; Prerequisiti; School Readiness; Sviluppo del linguaggio; Sviluppo delle funzioni esecutive; Teoria della mente; Differenze di genere.

Abstract

Introduction: Language and executive functions, indicators of School Readiness, develop rapidly during pre-school years. Some authors argue that language is predictive of executive functions' development, thanks to self-directed speech; others, that executive functions drive language skills' development through selective and sustained attention, error monitoring, inhibition and updating. In the last decades, researchers have tried to solve this debate, suggesting the existence of a bidirectional relationship. The aim of this cross-sectional study is to contribute to verify this hypothesis and to explore both the possible mediating role of theory of mind and the eventual presence of gender differences in the tested abilities.

Method: 135 typically developed children (74 boys and 61 girls) aged between 3 and 6 (M = 53,3 months, SD = 10,3 months) were recruited for this study. Each of them was administered, in different sessions, a battery of tests to evaluate language abilities, executive functions, and theory of mind. To answer the research questions, two structural equation models (SEM) were created: the first one shows the relationship between language (Lang) and executive functions (EF), through the mediation of theory of mind (ToM) and controlling for gender and age, the second one is designed in a symmetric way. This step was preceded by a principal component analysis (PCA), which confirmed the possibility to create two factors (Lang and FE) out of the three linguistic variables and the three executive functions variables, respectively.

Results: Outcomes of the SEM models reveal, in both cases, a direct relationship between Lang and EF but no mediating effect of ToM. However, ToM is directly linked to Lang (and not to EF), thus contributing to the higher percentage of variance in Lang explained by EF compared to the variance in EF explained by Lang. Moreover, model 2 outperforms model 1 in terms of goodness of fit. Finally, descriptive and correlational analyses highlight the absence of significant gender differences in the abilities under study.

Conclusion: The results, in line with previous literature, prove bidirectionality, in pre-school children, both in the relationship between language and executive functions development and in the relationship between language and theory of mind development. This means that it is possible to intervene on one set of skills to boost the other one, choosing the most appropriate solution depending on the child.

Indice

1.	Introduzione generale	6
1.1.	“School Readiness”, “Home Literacy Environment” e povertà educativa	6
1.2.	Le funzioni esecutive e l’autoregolazione	10
1.3.	Lo sviluppo emotivo e relazionale.....	13
1.4.	Lo sviluppo linguistico	17
1.5.	Lo sviluppo motorio	23
1.6.	Cosa è innato e cosa è acquisito?.....	24
2.	Introduzione specifica.....	28
2.1.	Il ruolo della Scuola dell’Infanzia e dei programmi di intervento	28
2.2.	Il potere della lettura dialogica	30
2.3.	Dalla lettura dialogica alla lettura autonoma	33
2.4.	Il complesso legame tra funzioni esecutive e School Readiness.....	35
2.5.	E se il legame tra funzioni esecutive e School Readiness fosse bidirezionale?.....	41
3.	Descrizione dello studio.....	52
3.1.	Obiettivo, domande di ricerca e ipotesi	52
3.2.	Metodo.....	54
3.2.1.	<i>Partecipanti</i>	54
3.2.2.	<i>Strumenti</i>	55
3.2.3.	<i>Procedura</i>	62
4.	Risultati e conclusioni	63
4.1.	Analisi dei dati e prime interpretazioni	63
4.1.1.	<i>Descrizione dei punteggi e delle loro distribuzioni</i>	64
4.1.2.	<i>Relazioni tra linguaggio, FE, ToM e caratteristiche individuali</i>	78
4.1.3.	<i>Verifica dell’appropriatezza delle variabili latenti</i>	82
4.1.4.	<i>Legame reciproco tra linguaggio e FE ed effetti diretti e indiretti della ToM</i>	85
4.1.5.	<i>Confronto tra i modelli</i>	87
4.2.	Discussione.....	88
4.2.1.	<i>Possibili limiti</i>	95
4.2.2.	<i>Implicazioni pratiche</i>	96
4.2.3.	<i>Prospettive future</i>	97
	Ringraziamenti.....	99
	Bibliografia e sitografia	101

1. Introduzione generale

1.1. “School Readiness”, “Home Literacy Environment” e povertà educativa

La relazione tra abilità prescolari (misurate alla Scuola dell’Infanzia) e abilità scolari (misurate alla Scuola Primaria) è stata dimostrata in numerosi studi (Duncan et al., 2007; Ricciardi et al., 2021). Questo concetto è noto in letteratura con il nome di “School Readiness” (Snow, 2006) o di “prerequisiti” e si riferisce a quel sub-set di competenze cognitive, motorie, linguistiche ed emotivo-relazionali che i bambini¹ sviluppano durante la Scuola dell’Infanzia e che servono loro per affrontare con successo la Scuola Primaria. Queste abilità possono essere allenate con interventi specifici, rivolti a bambini a sviluppo tipico ma anche atipico, con lo scopo di renderli tutti ugualmente pronti per le sfide che incontreranno alla Scuola Elementare. Il passaggio dalla Scuola dell’Infanzia alla Scuola Primaria, infatti, rappresenta un momento cruciale per lo sviluppo degli apprendimenti e delle capacità di base (Zanetti & Beccarini, 2022), ma è fondamentale che queste abilità vengano allenate già prima, durante i tre anni di Scuola dell’Infanzia (Granata et al., 2023).

Tuttavia, è necessario prestare attenzione anche alle altre variabili che hanno un impatto longitudinale sul profitto scolastico e sull’adattamento al nuovo ambiente che la Scuola Elementare rappresenta, prime tra tutte quelle di tipo sociodemografico come lo status socioeconomico (SES) della famiglia d’origine, che include il reddito del nucleo familiare, il livello di istruzione dei genitori e la loro occupazione (Dicataldo & Roch, 2020). Non tutti i bambini, infatti, arrivano alla Scuola dell’Infanzia con lo stesso background di esperienze e conoscenze, e tali differenze derivano dal loro ambiente di educazione quotidiano e dalle diverse opportunità di apprendimento di cui hanno potuto godere.

In ambito linguistico, questo concetto è reso con il termine “Home Literacy Environment” (Carroll et al., 2018), ovvero “ambiente di alfabetizzazione domestico”, che si riferisce alle pratiche interattive di avvicinamento alla lettura e alla scrittura che avvengono tra le mura domestiche. Le “pratiche narrative” includono l’insieme di interazioni, risorse e atteggiamenti che i bambini sperimentano a casa propria, in una relazione “a tre” con i loro genitori e con i testi a cui questi li espongono. Diversi studi hanno dimostrato che tali pratiche influenzano una serie di abilità linguistiche di base, che a loro volta impattano su abilità più evolute e sul successo scolastico (Niklas & Schneider, 2013; Weigel et al., 2006).

¹ Nella mia tesi ho scelto di utilizzare il termine “bambini” nella sua declinazione maschile, ma solo per questioni di eleganza stilistica e di brevità, senza alcun intento discriminatorio. Lo stesso discorso vale, naturalmente, per tutti gli altri termini al maschile.

Le interazioni linguistiche che avvengono nel contesto domestico si dividono in “informali” (lettura condivisa/dialogica) e “formali” (in cui i genitori insegnano in modo esplicito nuove competenze linguistiche ai loro figli). Le prime predicono il linguaggio orale (vocabolario); le seconde predicono abilità legate al codice linguistico, come la conoscenza delle lettere, la consapevolezza fonologica e la decodifica (Marini & Vicari, 2022). Entrambe poi, come dimostrato da Inoue e colleghi (2018), predicono in modo indiretto l’accuratezza e la velocità di lettura al primo anno della Scuola Primaria, che a loro volta mediano gli effetti dell’Home Literacy Environment sulla comprensione del testo in seconda e in terza. Inoltre, la relazione tra frequenza e qualità della lettura condivisa e abilità linguistiche è bidirezionale, e cioè più i genitori leggono regolarmente ai loro figli fin dalla tenera età, più la loro sensibilità alle competenze linguistiche dei loro figli aumenta, e più aumenta l’interesse di questi ultimi per i libri. Gli effetti delle pratiche narrative, quindi, dipendono sia da caratteristiche dei bambini (influenzate da fattori genetici condivisi con i genitori) che da variabili familiari come SES, tempo dedicato alla lettura condivisa e presenza di genitori o familiari con dislessia.

Quest’ultimo aspetto è stato approfondito da Hamilton e collaboratori (2016), che hanno analizzato la relazione longitudinale tra Home Literacy Environment e sviluppo linguistico in bambini a rischio dislessia, distinguendo tra aspetti formali e informali. Come in altri studi, le pratiche narrative sono state misurate in modo indiretto, distinguendo tra esposizione alla lettura dialogica (quanto spesso i genitori leggono storie ai loro figli in una settimana e quanti libri per bambini possiede la famiglia) e insegnamento esplicito (quanto spesso i genitori insegnano ai loro figli a riconoscere le lettere, leggere e scrivere le prime parole). Lo sviluppo linguistico, invece, è stato indagato in modo diretto, con compiti specifici per il linguaggio orale, la consapevolezza fonologica, l’abilità di decodifica e la comprensione del testo. I risultati mostrano che il legame longitudinale tra pratiche narrative (misurate a 4 anni) e abilità linguistiche di base (a 5 anni) e superiori (a 6 anni) è mantenuto sia nel gruppo a rischio dislessia che nel gruppo di controllo, e ciò evidenzia l’importanza di intervenire precocemente. Inoltre, controllando per lo status socioeconomico, la leggera differenza tra i due gruppi nell’esposizione alla lettura dialogica scompare, dimostrando quanto il SES influenzi le pratiche narrative.

Hamilton e colleghi non hanno però considerato gli atteggiamenti e le opinioni dei genitori in merito alla lettura, che concorrono, assieme all’HLE a plasmare le abilità linguistiche dei bambini. Niklas e collaboratori (2020) hanno infatti dimostrato che bambini i cui genitori avevano un’attitudine più positiva verso la lettura condivisa non solo vivevano in un

ambiente di alfabetizzazione più arricchente ma ottenevano anche risultati migliori nei test linguistici. Inoltre, le analisi condotte rivelano che l'Home Literacy Environment media la relazione tra attitudine dei genitori verso la lettura e abilità linguistiche, sottolineando la necessità di interventi mirati, che vadano a contrastare le iniquità causate dal livello socioeconomico. Singh e colleghi (2023) hanno dimostrato, infatti, che l'Home Literacy Environment permette di contrastare gli effetti negativi del SES, in quanto le attività di lettura condivisa mediano la relazione tra istruzione dei genitori e vocabolario del bambino.

Il parallelo numerico dell'Home Literacy Environment è rappresentato dall'Home Numeracy Environment (HNE), che fa riferimento alle prime attività di avvicinamento alla matematica. Gli studi sul legame tra HNE e abilità matematiche sono però più discordanti, e dipendono dalle diverse abilità considerate. Bonifacci e colleghi (2023) hanno dimostrato che sia la prestazione dei bambini in compiti numerici che le valutazioni dei loro insegnanti erano predette dal livello di istruzione dei loro genitori, mentre l'impatto delle attitudini dei genitori verso la matematica risultava mediato dall'HNE. Elliott e colleghi (2023) hanno trovato, invece, che la frequenza di giochi con i numeri era positivamente associata all'abilità di risolvere problemi matematici all'età di 5 anni, ma che nessuna misura dell'Home Numeracy Environment prediceva la conoscenza simbolica dei numeri o il senso del numero.

L'Home Literacy Environment e l'Home Numeracy Environment rientrano nel costrutto più ampio dell'Home Learning Environment (ambiente di educazione domestico), che include la partecipazione dei bambini in attività legate agli apprendimenti, la qualità delle loro interazioni con i caregiver e la disponibilità di materiali educativi. L'ambiente di educazione domestico è un importante predittore dello sviluppo accademico e sociale, come evidenziato da Lehl e colleghi (2020), che hanno preso in considerazione i più recenti studi longitudinali su questo tema. I risultati delle loro analisi rivelano che l'Home Learning Environment ha effetti positivi che si mantengono fino alla Scuola Secondaria e che sono indipendenti dagli effetti dell'istruzione. Inoltre, più gli insegnanti della Scuola dell'Infanzia fornivano consigli pratici ai genitori, più l'ambiente di educazione domestico migliorava, con effetti positivi sullo sviluppo linguistico. Anche Tamis-LeMonda e colleghi (2019) hanno trovato un legame longitudinale significativo tra Home Learning Environment e abilità pre-accademiche e accademiche, dalla Scuola dell'Infanzia alla fine della Scuola Primaria, e il pathway era lo stesso per i diversi gruppi etnici considerati. Sarebbe quindi fondamentale promuovere una maggior collaborazione tra scuole e famiglie, per far sì che entrambe contribuiscano, in modo parallelo, a promuovere lo sviluppo di bambini e ragazzi.

Il concetto di Home Learning Environment, inoltre, va di pari passo con quello di “povertà educativa”, che si riferisce alla mancanza di stimoli e occasioni di apprendimento che i bambini possono sperimentare durante la loro infanzia. La povertà educativa determina un maggior rischio di difficoltà scolastiche e una minor possibilità di fruire delle opportunità di crescita che la società mette a disposizione, e ha un impatto negativo a cascata sullo sviluppo (Levorato & Barsanti, 2023).

Questo tema è così attuale e preoccupante, anche in Italia, che la O.N.G. Save The Children ha sottolineato la necessità e l’urgenza di lavorare per combattere la povertà educativa, definendola come “privazione della possibilità di apprendere, sperimentare, sviluppare e far fiorire liberamente capacità, talenti e aspirazioni”. Sempre citando Save The Children “oggi nel nostro paese, oltre 1 milione di minori, il 10% del totale, vive in condizioni di povertà assoluta. Sono bambini in difficili condizioni economiche, a volte senza il necessario per vivere e senza servizi adeguati. Ma c’è anche un’altra povertà, ugualmente grave e drammatica: la povertà educativa, più nascosta e meno evidente, che agisce nel buio e che priva i bambini dell’opportunità di costruirsi un futuro. O anche solo di sognarlo. E in un devastante circolo vizioso alimenta la povertà economica di domani”.

La Scuola dell’Infanzia assume un ruolo fondamentale nel contrasto alla povertà educativa perché rappresenta il primo “porto sicuro” in cui attraccare per crescere e apprendere. Citando Rumberger e Arellano (2007), infatti, “il 50% delle differenze nella performance riscontrabili in quarta Elementare sono già evidenti quando i bambini varcano le soglie della Scuola dell’Infanzia”. Per questo è fondamentale agire il prima possibile, con interventi mirati, volti a promuovere i prerequisiti, ma lavorando al tempo stesso anche a livello di comunità (Cabral-Gouveia et al., 2023). Le attività svolte durante la Scuola dell’Infanzia dovrebbero quindi servire a colmare il gap educativo, permettendo a tutti i bambini, indipendentemente dalle loro condizioni di partenza, di arrivare preparati alla Scuola Primaria. La School Readiness, infatti, agisce come fattore protettivo, in grado di ridurre le disuguaglianze e di permettere anche ai bambini più svantaggiati di raggiungere il successo scolastico. Negli ultimi anni, anche alcuni Stati hanno capito l’importanza di intervenire precocemente a livello di bambini, famiglie, scuole e comunità, come evidenziato dalla Task Force sulla School Readiness della National Governors Association (2010). Per supportare lo sviluppo, infatti, non basta agire a livello dei singoli, ma è necessario intervenire contemporaneamente su più livelli, come suggerito dalla Teoria dei Sistemi Ecologici di Bronfenbrenner (1992, in Berti & Bombi, 2022).

1.2. Le funzioni esecutive e l'autoregolazione

La relazione tra abilità prescolari e successo scolastico in anni successivi è stata documentata in numerosi studi, per lo più centrati sulle abilità linguistiche (Lonigan, 2006). Tuttavia, tra i prerequisiti che compongono la “School Readiness” rientrano anche le funzioni esecutive (Miller et al., 2013), le competenze emotive di autoregolazione (Graziano et al., 2007) e le abilità motorie (Gandotra et al., 2023). È fondamentale, quindi, misurare e allenare la prontezza scolastica in modo olistico, includendo sia le componenti cognitive che quelle non-cognitive (Davies et al., 2016).

Tra le componenti cognitive, un ottimo target di intervento risultano essere le funzioni esecutive, definite come “quella serie di processi cognitivi complessi che permettono di portare a termine con successo azioni finalizzate a uno scopo” (Borella & Carretti, 2020). Secondo i modelli multicomponenziali più accreditati (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000) le funzioni esecutive si dividono in: flessibilità cognitiva (capacità di passare rapidamente da una modalità comportamentale a un'altra), aggiornamento della memoria di lavoro (capacità di mantenere e contemporaneamente elaborare un numero crescente di informazioni) e inibizione (capacità di inibire risposte automatiche non adatte alla situazione). A sua volta, la working memory è formata da due span a breve termine, uno per le informazioni visuo-spaziali (visuo-spatial sketch pad) e uno per quelle verbali (phonological loop), da un buffer episodico che mette in relazione la memoria di lavoro con quella a lungo termine, e dall'esecutivo centrale, che permette il controllo consapevole e la selezione delle informazioni (Baddeley, 2018).

Da queste tre funzioni di base, si strutturano in modo sovraordinato delle capacità più complesse, definite abilità esecutive superiori: l'abilità di ragionamento, di problem solving e di pianificazione. Inoltre, è possibile distinguere ulteriormente le FE in “hot”, ovvero più legate al controllo emotivo e al processamento delle ricompense e “cool”, responsabili del controllo cognitivo (Salehinejad et al., 2021).

Le funzioni esecutive entrano in gioco soprattutto in situazioni nuove, in cui gli schemi comportamentali appresi non bastano, e il passaggio dalla Scuola dell'Infanzia alla Scuola Primaria rappresenta l'occasione perfetta per metterle in pratica (Borella & Carretti, 2020). Numerosi studi, infatti, hanno dimostrato che le funzioni esecutive misurate in età prescolare sono predittive del successo scolastico e dell'adattamento al nuovo contesto di apprendimento. In particolare, Montoya e colleghi (2019) hanno analizzato il contributo di

specifiche funzioni esecutive (working memory, memoria a breve termine e inibizione) ad abilità precoci di calcolo e alfabetizzazione. Dalle analisi, è emerso che l'inibizione e la memoria a breve termine verbale erano predittive di tutti gli outcomes accademici, la working memory di tutti tranne del conteggio verbale e la memoria a breve termine visuo-spaziale delle abilità di calcolo e del vocabolario recettivo.

Altri studi famosi in quest'ambito sono i due di Traverso e De Franchis e collaboratori (2015 e 2017), che hanno indagato prima i benefici di un training per le funzioni esecutive in età prescolare e poi la relazione longitudinale tra FE e abilità accademiche. Il loro obiettivo era proporre un intervento ecologico, poco dispendioso e facile da riproporre, che potesse diventare una routine per le Scuole dell'Infanzia coinvolte. Nel primo studio sono state considerate sia le funzioni esecutive "cool" (capacità di inibizione, memoria di lavoro, flessibilità cognitiva) che quelle "hot" (capacità di posticipare la gratificazione), anche se il training si è rivelato più efficace per le prime. Il secondo studio, invece, era volto a indagare se le funzioni esecutive misurate a 5 anni fossero predittive delle abilità di literacy (lettura, spelling e comprensione del testo) misurate in prima e in terza Elementare. I risultati mostrano che la working memory e la flessibilità cognitiva predicono la comprensione del testo in terza Elementare ma non le abilità di lettura e di spelling (né in prima né in terza), mentre l'inibizione non è risultata associata con nessuna misura di literacy. Gli autori attribuiscono questi risultati al fatto che le funzioni esecutive diventano più rilevanti man mano che i bambini procedono nel loro percorso scolastico, all'aumentare della difficoltà dei compiti che sono loro richiesti. Inoltre, lo studio è stato condotto in lingua italiana, una lingua "trasparente" in cui la decodifica, ovvero la corrispondenza grafema-fonema è molto più immediata rispetto all'inglese. Infine, come evidenziato da Monette e colleghi (2015), in età prescolare è difficile distinguere in modo netto le diverse componenti delle funzioni esecutive. Un risultato simile è stato trovato anche da Miller e collaboratori (2013), che hanno indagato in modo trasversale il legame tra funzioni esecutive (inibizione e working memory), comprensione sociale, abilità di literacy, abilità matematiche e vocabolario, in bambini tra i 3 e i 5 anni. I dati raccolti indicano come la memoria di lavoro impatti sulle abilità di literacy e matematiche, ma anche come sia difficile scindere il contributo univoco di inibizione, working memory e comprensione sociale.

Bull e colleghi (2008) hanno esaminato il contributo specifico di memoria a breve termine (verbale e visuo-spaziale), memoria di lavoro, inibizione, flessibilità cognitiva, pianificazione e monitoraggio (misurate in età prescolare) sulle abilità di lettura e matematica (misurate in

prima e in terza Elementare), e hanno constatato che tutte le abilità testate permettevano di creare una base solida per l'apprendimento della lettura e della matematica, seppur con delle differenze in base al dominio considerato. In particolare, la memoria di lavoro visuo-spaziale era più predittiva delle abilità matematiche, quella verbale delle abilità di lettura, mentre il funzionamento cognitivo era predittivo del rendimento scolastico in generale.

Questi risultati hanno importanti implicazioni sul piano educativo, in quanto evidenziano l'importanza di lavorare sia in modo diretto sulle abilità precoci di literacy e matematica che in modo indiretto sui loro prerequisiti, in particolare sulle funzioni esecutive. In termini di differenze individuali, inoltre, sapere quali domini, se allenati, contribuiscano all'emergere di quali abilità, sarebbe fondamentale per progettare interventi di riabilitazione mirati.

Le funzioni esecutive si sviluppano particolarmente tra i 3 e i 6 anni, motivo per cui è fondamentale intervenire già in età prescolare per supportarle, soprattutto in caso di difficoltà (Borella & Carretti, 2020). Queste abilità, infatti, risultano spesso deficitarie in bambini con disturbi del neurosviluppo, seppur con differenze in base al profilo individuale. In particolare, nei disturbi specifici dell'apprendimento risulta carente soprattutto la componente di memoria di lavoro, nel disturbo da deficit di attenzione e iperattività il controllo inibitorio, nella sindrome dello spettro dell'autismo la flessibilità cognitiva e nella disabilità intellettiva tutte e tre le componenti (Vio et al., 2022). Data l'eterogeneità di questi disturbi, quindi, risulta ancora più fondamentale progettare interventi personalizzati.

Per quanto riguarda l'età prescolare, i training si suddividono in "specifici", ovvero volti a promuovere il modo diretto una o più componenti delle funzioni esecutive, e "basati sulla co-regolazione", che mirano allo sviluppo di relazioni responsive tra il bambino e i suoi caregivers, che diventano mediatori del processo di acquisizione delle nuove abilità. In età scolare, invece, gli interventi si distinguono in "specifici" ("di processo") e "strategici", dove gli ultimi hanno l'obiettivo di insegnare ai bambini strategie di autoregolazione efficaci (Borella & Carretti, 2020). Il concetto di funzioni esecutive, infatti, è strettamente legato a quello di autoregolazione, ovvero alla capacità di gestire e controllare in modo autonomo e goal-directed i propri pensieri, emozioni e comportamenti. L'autoregolazione emerge grazie all'interazione quotidiana con l'ambiente, che deve essere caratterizzato dalla presenza di figure di riferimento responsive, in grado di strutturare l'esperienza, di porsi come modelli e di fornire occasioni di sperimentazione e apprendimento attivo (Borella & Carretti, 2020). Queste condizioni risultano necessarie in quanto una buona autoregolazione è sempre preceduta, a livello evolutivo, da una buona etero-regolazione (regolazione esterna) a carico

dei caregivers primari. È quindi ancora una volta fondamentale considerare non solo il bambino ma anche il suo contesto di crescita, in linea con la Teoria dei Sistemi Ecologici di Bronfenbrenner, e progettare interventi di promozione del benessere che agiscano su più livelli contemporaneamente.

1.3. Lo sviluppo emotivo e relazionale

L'autoregolazione include la regolazione emotiva, definita come "capacità di riconoscere le emozioni e di usare strategie per modificarle/alterarle in modo da raggiungere gli obiettivi prefissati" (Harrington et al., 2020). Quest'abilità emerge nei primi anni di vita e si sviluppa poi in età prescolare grazie alle funzioni esecutive, che forniscono nuovi strumenti per affrontare le situazioni ad alto carico emotivo. È a quest'età, inoltre, che emergono le prime differenze individuali nell'autoregolazione, che dipendono sia dalle caratteristiche del bambino che dal suo ambiente di vita (Borella & Carretti, 2020).

Saper regolare le proprie emozioni è fondamentale non solo per lo sviluppo di abilità sociali e relazionali, ma anche per il successo scolastico. Come illustrato nel modello ripreso da Harrington e collaboratori (figura 1), infatti, sia le competenze socio-emotive che la performance dipendono dalla regolazione emotiva. Studenti con strategie di regolazione emotiva più adattive sperimenteranno meno distrazioni, saranno più attenti, focalizzati sul compito e coinvolti, e beneficeranno quindi maggiormente dell'insegnamento ricevuto.

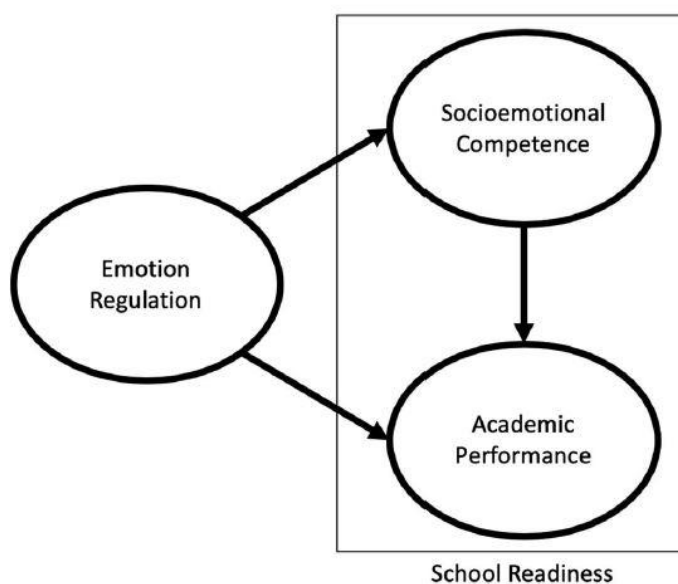


Figura 1.

Inoltre, la regolazione emotiva influenza il successo scolastico anche in modo indiretto, attraverso le competenze socio-emotive. Studenti con buone abilità sociali, alta intelligenza

emotiva e relazioni soddisfacenti con i pari e con gli insegnanti, mostreranno quindi un'attitudine più positiva verso la scuola, un minor evitamento, un maggior adattamento al nuovo contesto e anche un rendimento migliore. Come dimostrato da Graziano e colleghi (2007), infatti, la regolazione emotiva è associata alla performance accademica, alla produttività in classe e ai risultati nelle abilità di letto-scrittura e matematiche, anche controllando per l'intelligenza generale (QI), e questo legame non è influenzato da eventuali difficoltà comportamentali dei bambini o dalla qualità della relazione con gli insegnanti.

Un altro modello interessante è quello proposto da Ursache e collaboratori (2012), che ritengono che funzioni esecutive e regolazione emotiva influenzino la School Readiness non solo in modo separato ma anche combinato. Secondo gli autori, il legame tra funzioni esecutive e regolazione emotiva sarebbe quindi bidirezionale, come ho cercato di rappresentare nella figura 2. Sul piano educativo, questa dipendenza reciproca suggerisce come interventi combinati cognitivi-emotivi possano essere più efficaci nel promuovere la School Readiness, soprattutto in bambini che vivono in contesti di forte povertà educativa e che quindi sono più a rischio di fallimento scolastico

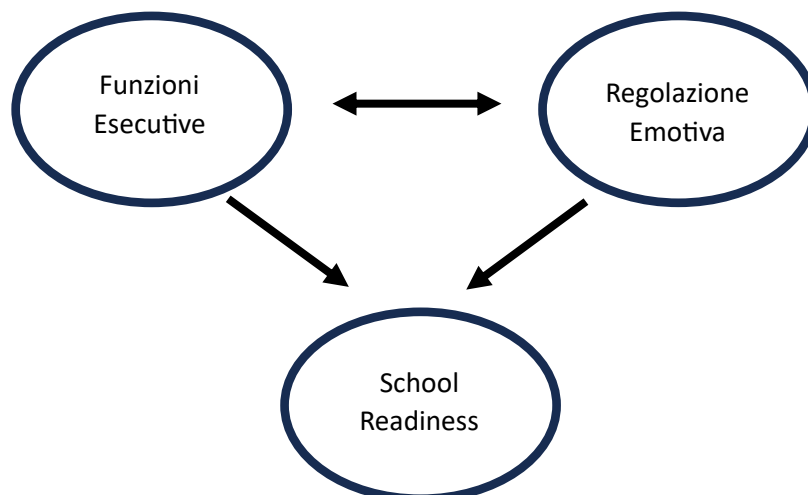


Figura 2.

Blankson e colleghi (2016) hanno invece indagato in modo longitudinale il legame tra funzioni esecutive, regolazione emotiva, conoscenza delle emozioni e metacognizione (misurate a 3 e 4 anni) e successo scolastico e adattamento al nuovo contesto della Scuola Primaria (misurati a 5 anni). I risultati indicano che le funzioni esecutive (controllo inibitorio e working memory) hanno un ruolo centrale nel predire le abilità di scrittura, la performance scolastica (in generale) e le abitudini di lavoro in classe, grazie alla maggior capacità di inibire gli stimoli distraenti e di prestare attenzione al compito. Inoltre, le abilità metacognitive a 4 anni, ovvero le conoscenze relative al funzionamento della propria mente e di quella

altrui, sono risultate predittive delle abilità matematiche, che richiedono l'acquisizione di concetti astratti, e delle abilità sociali. Infine, sia la regolazione emotiva che la conoscenza delle emozioni si sono rivelate predittive della performance scolastica in generale, grazie al maggior controllo sui propri stati emotivi e alla maggior comprensione di quelli degli altri.

Sempre in riferimento alla School Readiness, Brock e collaboratori (2009) sostengono come in letteratura vi siano due visioni contrapposte: chi sostiene che più necessario allenare le abilità di regolazione emotiva e chi invece ritiene fondamentali le abilità pre-accademiche. La maggior parte degli studi che ho riportato finora individua le funzioni esecutive come miglior predittore delle abilità scolastiche, in quanto permetterebbero di coordinare processi cognitivi di alto livello e di adattarsi con successo a situazioni nuove. Un compromesso tra le due posizioni sopra esposte potrebbe quindi essere quello di considerare le funzioni esecutive sia nella loro componente cognitiva (cool) che in quella emotiva (hot), responsabili rispettivamente del problem-solving cognitivo e di quello emotivo (Zelazo & Müller, 2002; in Brock 2009). Lo studio di Brock e colleghi dimostra però che le funzioni esecutive "cool" predicono il successo in matematica, le abitudini di studio e il coinvolgimento, anche controllando per altri fattori, mentre quelle "hot" predicono solo il comportamento di studio.

Anche il già citato studio di Duncan e collaboratori (2007) non aveva trovato una relazione significativa tra regolazione emotiva prescolare e prestazione scolastica alle Elementari, ma questi risultati potrebbero dipendere dal fatto che le abilità accademiche sono solo uno degli aspetti che determinano il successo scolastico. O'Toole e colleghi (2018), ad esempio, hanno trovato che la relazione tra funzioni esecutive (working memory) e abilità di letto-scrittura e matematiche è mediata dai comportamenti di studio. Infatti, anche variabili come il coinvolgimento, la motivazione allo studio, le relazioni con i pari e con gli insegnanti e il concetto di sé, più legate ad abilità emotive e socio-relazionali, entrano in gioco nel determinare l'adattamento al nuovo contesto della Scuola Primaria (Greenberg et al., 2003). Secondo gli autori sarebbe quindi necessario pensare a programmi educativi più ampi, che promuovano queste abilità sia a livello scolastico che di comunità. Inoltre, lavorare anche sulle componenti emotive sembra essere particolarmente utile per bambini cresciuti in contesti di povertà, come evidenziato da Huang e collaboratori (2022), che si sono concentrati sul legame longitudinale tra funzioni esecutive e teoria della mente (ToM), ovvero la capacità di comprendere che l'altro è dotato di stati mentali. I ricercatori, infatti, hanno trovato che, in bambini svantaggiati, la componente emotiva della ToM prediceva la prestazione in compiti esecutivi, anche controllando per altre variabili.

La comparsa della teoria della mente, che avviene di norma attorno ai 4 anni, segna una tappa fondamentale nello sviluppo della cognizione sociale e delle competenze emotive. Quest'abilità, che consente di attribuire, a se stessi e agli altri, stati mentali come pensieri, credenze, emozioni e desideri, va di pari passo con l'emergere del lessico psicologico (capacità di utilizzare termini riferiti a stati mentali), e i suoi precursori sono l'attenzione condivisa, la comunicazione intenzionale e il gioco di finzione (Camaioni et al., 2004). Si sviluppa in due fasi:

- tra i 18 mesi e i 3 anni, i bambini iniziano a comprendere che gli altri vedono le cose da una prospettiva diversa dalla loro, e che gli stati mentali influenzano il comportamento e l'espressione delle emozioni;
- a 4 anni, imparano che le rappresentazioni che la mente crea possono essere fallaci, come evidenziato dal superamento dei classici compiti di falsa credenza (Wimmer & Perner, 1983; in Miller et al., 2013). In queste prove, la difficoltà consiste nello sganciarsi dal proprio punto di vista per assumere la prospettiva (erronea) del protagonista, che ritiene che l'oggetto target (spostato dal ricercatore senza che lui se ne accorgesse, davanti agli occhi del partecipante) si trovi ancora dove era prima.

Inoltre, a partire dai 2 anni e mezzo, i bambini imparano a identificare e riconoscere non solo le emozioni primarie (gioia, tristezza, rabbia, paura, sorpresa e disgusto) ma anche quelle in secondarie, definite "autoconsapevoli" perché legate all'immagine di sé al confronto con gli altri (vergogna, senso di colpa, imbarazzo, orgoglio). Secondo Ekman (1969, in Straulino et al., 2023), uno dei più famosi studiosi nel campo delle emozioni, le prime sarebbero innate, universali e comuni a tutte le culture (anche nella loro espressione), mentre le seconde si formerebbero mediante processi di apprendimento propri di uno specifico contesto sociale. Studi successivi, anche basati sul neuroimaging, hanno confermato questa teoria, nonostante alcuni aspetti restino ancora poco chiari. Straulino e collaboratori sono infatti a favore di un approccio più flessibile e dinamico, che rifletta le diverse sfumature nell'espressione delle emozioni e permetta di conciliare l'esistenza di due network neurali distinti per le espressioni facciali volontarie e involontarie.

La teoria della mente, però, non è legata solo alle competenze emotive, ma anche allo sviluppo linguistico, come evidenziato dalla relazione con le competenze narrative, in particolare con la comprensione. La ToM, infatti, sarebbe alla base della capacità di capire cosa pensino i personaggi, cosa provino e cosa li spinga a compiere determinate azioni (Mano et al., 2009). Inoltre, le abilità narrative sono positivamente correlate anche alla

comprensione delle emozioni, come dimostrato da Aldrich e collaboratori (2011). Gli autori hanno proposto ai bambini una storia basata su un'emozione complessa, la gelosia, e hanno poi valutato la loro abilità di raccontarla. Le narrazioni valutate come migliori appartenevano ai bambini che avevano ottenuto punteggi più alti nel test di comprensione emotiva.

Non stupisce, quindi, che competenze narrative, lessico psicologico e teoria della mente emergano in contemporanea. Anche Dicaldo e colleghi (2023), infatti, hanno trovato che la comprensione di informazioni implicite contenute nelle storie è correlata ai punteggi ottenuti nella ToM. Ma cosa unisce competenze narrative e teoria della mente? Secondo Dore e collaboratori (2018), alla base di questo legame vi sarebbe un'abilità di perspective taking condivisa. Questo termine si riferisce alla capacità di assumere il punto di vista di un'altra persona, sia in senso letterale (perspective taking visivo e spaziale) che figurato (perspective taking sociale e cognitivo). Su quest'abilità quindi, si baserebbero non solo la teoria della mente e la comprensione delle emozioni (Pons & Harris, 2004), ma anche la comprensione narrativa (Mano et al., 2009). Dore e collaboratori, infatti, mettono in rapporto la ToM con tre livelli di comprensione narrativa: spaziale, mentale e degli obiettivi, corrispondenti a tre livelli di perspective taking che vanno dal percettivo al cognitivo.

1.4. Lo sviluppo linguistico

Come l'autoregolazione anche il linguaggio necessita, per svilupparsi, dell'interazione diretta con le figure di riferimento, che svolgono una funzione essenziale soprattutto nelle prime fasi. È grazie alle prime esperienze di scambio diadico con i caregivers, infatti, che il bambino impara la gestione dei turni e dei tempi della comunicazione, ed è grazie alla loro responsività che, gradualmente, raggiunge tutte le tappe dello sviluppo linguistico (Marini & Vicari, 2022). Tuttavia, è importante sottolineare che non tutti i tipi di interazione sono ugualmente efficaci nel promuovere l'acquisizione del linguaggio. Per realizzare un contesto ottimale di apprendimento è necessario, infatti, creare degli spazi di "interazione calda", in cui sia adulto che bambino partecipano e intervengono in modo reciproco e in cui entrambi sono focalizzati solo sulla relazione e sull'atto comunicativo, senza distrazioni esterne. Non è quindi sufficiente ascoltare una voce registrata o guardare un video in cui qualcuno parla, in quanto verrebbero meno quelle componenti di immediatezza e di azione-reazione necessarie per l'apprendimento del linguaggio (Kuhl et al., 2003). L'adulto svolge infatti un ruolo fondamentale, che consiste nell'offrire occasioni di apprendimento ricche e variegate e nel rappresentare sia una fonte di sostegno (scaffolding) che un modello da imitare. Inoltre,

data la gradualità del processo di acquisizione del linguaggio, che richiede tempo per esercitarsi e perfezionarsi, è importante che il genitore si collochi sempre nella “zona di sviluppo prossimale” (ZSP), fornendo stimoli e opportunità che siano al tempo stesso sfidanti ma raggiungibili e supportando il bambino nel fare “ciò che domani sarà in grado di fare da solo” (Vygotskij, 1934; in Berti & Bombi, 2022).

L'ambiente di vita è quindi strettamente intrecciato allo sviluppo linguistico, non solo in termini di stimoli presenti nell'ambiente (contesto visuo-spaziale) ma anche di conversazioni a cui i bambini partecipano o sono esposti (contesto interattivo). Come riportato nel celebre (seppur controverso) studio “Thirty million word gap” di Hart e Risley (1995), l'ambiente in cui i bambini crescono, sperimentano e apprendono ha un ruolo così fondamentale che bambini di 4 anni provenienti da famiglie a basso SES mostrano un vocabolario 30 milioni di parole inferiore rispetto ai loro coetanei cresciuti in condizioni più vantaggiose. Studi successivi condotti con metodi diversi hanno individuato un gap più ridotto (Gilkerson et al., 2017) o addirittura hanno trovato differenze individuali tra le famiglie non attribuibili al SES (Sperry et al., 2018). Ciò nonostante, anche gli studi più recenti concordano nel sottolineare come l'esposizione precoce a stimoli linguistici corretti sia fondamentale per il successivo sviluppo delle abilità di lettura (Golinkoff, et al., 2018). La differenza precoce (“Early catastrophe”) evidenziata da Hart e Risley, infatti, è dovuta al fatto che, nei primi anni, più del 90% del lessico dei bambini corrisponde esattamente ai vocaboli utilizzati dai loro caregiver. Il loro vocabolario, quindi, risente, sia livello quantitativo che qualitativo, non solo del grado di istruzione e di padronanza della lingua dei genitori ma anche della situazione di vita, del livello di stress e della quantità di tempo e di risorse a disposizione per dedicarsi a favorire lo sviluppo linguistico dei loro figli.

Questo gap iniziale ha però un impatto negativo a cascata su tutte le tappe dell'acquisizione del linguaggio, in quanto il ritmo di sviluppo del vocabolario a 3 anni è associato all'ampiezza del vocabolario a 10 anni, ma anche a sintassi, semantica, lettura, scrittura e comprensione del testo (Marini & Vicari, 2022). Il vocabolario a 3 anni è quindi un importante predittore della performance alla Scuola Elementare, e ciò fa sì che la differenza iniziale aumenti nel tempo in modo esponenziale, innescando un circolo vizioso (“Late catastrophe”). Come evidenzia l'effetto San Matteo, infatti, “chi parte avvantaggiato accumulerà sempre più vantaggi nel tempo, mentre chi parte svantaggiato lo diventerà ancora di più”. Inoltre, Romeo e colleghi (2018) hanno documentato che bambini di 6 anni che erano stati esposti a un numero maggiore di scambi conversazionali mostravano, durante un compito di ascolto

di storie sotto fMRI, una maggior attivazione dell'area frontale inferiore sinistra (area di Broca) rispetto ai loro coetanei che non avevano avuto la stessa fortuna. Questo studio, che per primo ha messo in relazione diretta l'ambiente a cui i bambini sono esposti con i network neurali legati al processamento linguistico, evidenzia ancora una volta quanto l'esposizione al linguaggio sia importante per lo sviluppo delle abilità linguistiche, prima, e cognitive e accademiche poi.

Un altro aspetto dello sviluppo linguistico che è fortemente legato al contesto di crescita è il "child directed speech" o "baby talk", ovvero quel particolare mix di vocaboli, tonalità e stile interattivo che gli adulti (e non solo) di norma scelgono per rivolgersi ai bambini più piccoli (Saxton, 2009). Questo adattamento del linguaggio è inevitabile e universale tra le diverse lingue, si modula in base alle capacità del singolo bambino e permette di progredire nello sviluppo linguistico e cognitivo, svolgendo un ruolo di supporto (Rowe, 2012). Inoltre, fornisce al bambino un input semplificato, ben distinguibile e ridonante rispetto alle informazioni contestuali. All'inizio, la funzione del child directed speech è principalmente quella di comunicare stati affettivi ed emotivi e di insegnare i turni della comunicazione; dopo i primi mesi, invece, viene utilizzato per accompagnare azioni e denominare oggetti, diventando più informativo e più focalizzato su ciò su cui è centrata l'attenzione del bambino (contingenza semantica). Affinché questo accada, però, è necessario un adulto presente, stimolante e responsivo, in grado di fornire un contesto interattivo attivo, che permetta al bambino di sperimentare la reciprocità della comunicazione e di imparare nuovi vocaboli (Marini & Vicari, 2022). Inoltre, è fondamentale che gli scambi avvengano secondo un "format", ovvero che siano vissuti dal bambino come routine stabili, prevedibili e regolari, come momenti di cooperazione e di attenzione condivisa in cui l'adulto, seguendo l'attenzione del bambino, fornisca modelli linguistici coerenti e corretti. Trasformare gli scambi interattivi in dei veri e propri "script" permette al bambino di tranquillizzarsi e di anticiparsi ciò che avverrà, liberando risorse mentali per acquisire nuovi termini e regole linguistiche. La complessità e la ricchezza delle interazioni con l'adulto, infatti, sono più correlate alle abilità linguistiche recettive (comprensione) ed espressive (produzione) del bambino rispetto alla quantità e alla frequenza degli scambi (Marini & Vicari, 2022).

Anche il child directed speech, a sua volta, è influenzato da fattori contestuali. In particolare, è stato dimostrato che lo stress dei genitori impatta sul loro modo di interagire con i figli, al punto che, in famiglie con difficoltà economiche, il baby talk è meno frequente a fine mese (Ellwood-Lowe et al., 2022). Infatti, la pressione dovuta alla fatica di arrivare a fine mese

impatta negativamente sul funzionamento familiare, alimentando un circolo vizioso tra ridotte abilità linguistiche dei genitori, svantaggio socioculturale e scarsa qualità delle interazioni. Ciò spiega, di nuovo, come la povertà educativa abbia un effetto a valanga sullo sviluppo, in senso negativo ma anche positivo. I risultati presentati, infatti, sottolineano l'importanza di interventi precoci, in grado di creare comunità educanti che aumentino, per i bambini, la possibilità di interazioni ricche, positive e variegate. Questa idea è alla base del "Movimento dei primi 1000 giorni" (Ministero della Salute, 2017), che rimarca la necessità di investire sulle primissime fasi di vita con interventi efficaci ma al tempo stesso facili da implementare e poco dispendiosi, come la promozione della lettura dialogica, considerata la singola attività più importante nel favorire l'acquisizione di quelle conoscenze che sono fondamentali per il successo scolastico e per il benessere a lungo termine. Ma cosa distingue la lettura dialogica dalla lettura ad alta voce? Innanzitutto, è fondamentale dedicare un tempo e uno spazio specifici alla lettura, che non deve fungere da "tappabuchi" ma deve essere percepita dal bambino come un momento importante, curato e speciale, sia per favorire la formazione degli "script" sopra citati che per alimentare il suo amore per la lettura. Inoltre, è necessario prestare attenzione allo stile e alla modalità di interazione, seguendo l'iniziativa del bambino, concedendogli tempo e spazio, favorendo la partecipazione attiva e il dialogo e incentivando la produzione verbale. Infine, è importante fornire feedback correttivi, in modo che il bambino possa apprendere dai suoi errori.

L'esposizione a input linguistici di qualità permette al bambino di apprendere nuovi significati a partire dalla sintassi (bootstrapping sintattico), grazie al processo di statistical learning che è alla base dello sviluppo lessicale e semantico. L'acquisizione del linguaggio, infatti, si basa su un meccanismo di apprendimento statistico (statistical learning), che permette di estrarre e generalizzare strutture linguistiche in modo implicito, direttamente dall'esperienza (Marini & Vicari, 2022). Questo passaggio avviene sia per i bambini che per gli adulti, ed è un meccanismo che applichiamo a tutte le lingue che impariamo. Il riconoscimento di una parola nota, infatti, si basa su un processo di anticipazione che mettiamo in atto a partire dalle prime sillabe, che ci permettono, in modo rapido e automatico, di accedere al vocabolo memorizzato nel nostro lessico. Affinché questo avvenga efficacemente però, è necessario aver appreso quella parola nel modo corretto, altrimenti continueremo a ripetere l'errore ogni volta che la incontreremo. Cosa accade invece quando leggiamo una parola nuova, oppure una parola che viola le nostre aspettative? Non potendo basarci sull'apprendimento statistico, la lettura sarà più lenta e difficoltosa, ma non per questo impossibile. Come dimostrato da Coltheart e colleghi (2001), infatti, la lettura può avvenire secondo due vie:

una via lessicale (semantica) e una via sub-lessicale (fonologica). La prima permette di leggere in modo rapido e automatico parole note, già presenti nel vocabolario personale, la seconda permette di leggere lettera per lettera parole nuove, mai incontrate prima.

Ma come avviene la creazione del lessico? E come si passa dalla produzione delle prime parole a frasi e narrazioni sempre più complesse?

Le tappe dello sviluppo del linguaggio sono universali tra le diverse lingue e culture e ogni bambino, se esposto a input linguistici, proseguirà secondo questo ordine, anche in caso di difficoltà o disturbi del linguaggio (Marini & Vicari, 2022). Tuttavia, nonostante la scaletta sia sempre rispettata, i tempi possono variare a livello individuale.

- Alla nascita, tutti i bambini sono in grado di distinguere suoni linguistici appartenenti a qualsiasi lingua naturale, grazie a indici come ritmo, timbro e prosodia.
- A 3 mesi iniziano a produrre i primi vocalizzi, e a 6 a creare catene di sillabe composte da una consonante e una vocale (lallazione canonica, es. ma-ma-ma).
- A 8-10 mesi sono in grado di comprendere parole singole, imparano ad utilizzare le prime forme di gestualità intenzionale (gesto del pointing e gesti sociali, es. salutare, mandare un bacio), e le catene di sillabe diventano sempre più complesse (lallazione variata, es. ba-ma-la). È a quest'età, inoltre, che i bambini perdono la capacità di discriminare ogni lingua esistente, grazie ad un processo di restringimento percettivo (perceptual narrowing) che permette loro di specializzarsi in quella d'origine.
- Infine, a un anno circa, iniziano a comprendere le prime frasi, ad usare anche gesti rappresentativi (es. nanna, pappa), e a produrre le prime parole.

Grazie alle ripetute interazioni con i caregivers, i bambini formulano nuove ipotesi relative ai significati delle parole, che poi testano attraverso l'esposizione. I primi termini che imparano, quindi, sono fortemente contestualizzati (cane = il mio cane che abbaia qui accanto a me, non quello disegnato sul libro che sto guardando) e legati a persone, oggetti o attività familiari. È poi compito degli adulti di riferimento aiutare il bambino ad andare oltre la corrispondenza univoca tra parola e referente specifico nello spazio, nominando gli stessi oggetti ma in contesti differenti. L'input linguistico, quindi, deve essere non solo ricco e corretto, ma anche il più variegato possibile (Marini & Vicari, 2022). Superate queste prime fasi, in cui il ritmo di acquisizione di nuove parole viene rallentato dalla scoperta dell'ambiguità della referenza, attorno ai 18 mesi si assiste solitamente a una vera e propria "esplosione del vocabolario". All'inizio, infatti, un bambino ci mette in media 6 mesi per

arrivare a produrre 50 parole (deve possederne almeno 100 nel vocabolario recettivo, dal momento che la comprensione precede sempre la produzione), ma questo improvviso incremento di velocità fa sì che a soli 36 mesi sia già in grado di produrne 400-600. Questo balzo quantitativo è spiegato da un importante cambiamento qualitativo, che permette di collegare un termine non più con i suoi molteplici referenti nello spazio ma con la categoria di appartenenza (da contestualizzazione a concettualizzazione). La parola “cane” arriva quindi a identificare tutti i cani, al di là delle caratteristiche specifiche. Inoltre, se, fino ai 18 mesi, i bambini sono tendenzialmente molto simili tra loro nelle parole prodotte (quelle più frequenti e utilizzate nei contesti domestici), da quest’età in poi iniziano ad emergere le prime differenze individuali nella quantità e tipologia di nuovi vocaboli appresi (Marini & Vicari, 2022). Queste differenze derivano da caratteristiche del bambino (stile referenziale vs espressivo, strategie di acquisizione, ma anche, verosimilmente, temperamento e interessi), dei genitori (stile comunicativo, livello di istruzione, padronanza della lingua) e del contesto, che è responsabile, ad esempio, del perpetrarsi delle differenze di genere e degli stereotipi. I bambini infatti, come abbiamo visto, assorbono moltissimo dall’ambiente a cui sono esposti; se, quindi, sentiranno più spesso parlare di “medici”, “avvocati”, “maestre” e “segretarie” è naturale che saranno meno abituati a termini come “dottoressa”, “avvocata”, “maestro” e “segretario”, con tutte le implicazioni che questo può avere sia in termini di gioco simbolico che di aspirazioni e carriere future. Michela Murgia, nel suo libro “Stai zitta e altre nove frasi che non vogliamo sentire più” (2021), ha approfondito il legame tra stereotipi di genere e linguaggio, evidenziando che “per ogni dislivello di diritti che le donne subiscono esiste un impianto verbale che lo sostiene e lo giustifica”. Citando Solbes-Canales e colleghi (2020), che hanno indagato ulteriormente questo tema, “le parole che scegliamo di utilizzare hanno un ruolo chiave nel tipo di messaggio che vogliamo comunicare”.

Una volta che il vocabolario (sia recettivo che espressivo) è sufficientemente ampio, tra i 2 e i 3 anni comincia a svilupparsi anche la morfosintassi (Marini e Vicari, 2022). All’inizio, il bambino costruisce frasi formate da una sola parola (olofrasi), che assume però un significato più ampio (es. Pappa! = Voglio la pappa). Poi inizia gradualmente a combinare tra loro le parole note, prima incatenandole a due a due, poi formando strutture sempre più complesse, che riflettono le regole grammaticali della lingua d’origine (statistical learning). Già a 2 anni e mezzo, infatti, compaiono le prime frasi formate da soggetto, verbo all’infinito e complemento oggetto, ma è necessario attendere ancora qualche mese per la concordanza soggetto-verbo e per le prime preposizioni, articoli e pronomi. Le prime frasi causa-effetto, invece, compaiono a 3-4 anni, ed è in questa fase che emergono anche le

prime competenze narrative, evidenziate dall'uso di espressioni come "allora, poi, quindi...". Bambini di quest'età sono quindi in grado di raccontare storie via via più articolate e di motivare le azioni dei personaggi (Lynch et al., 2008). Tuttavia, se finora, per misurare il livello di sviluppo della morfosintassi si utilizza la lunghezza media dell'enunciato (LME), tale indice non ha più senso dopo i 4 anni, in quanto i bambini, avendo interiorizzato le regole grammaticali della lingua d'origine, riusciranno ad esprimere concetti difficili anche utilizzando solo poche parole. Infine, tra i 4 e i 6 anni emerge il lessico psicologico, ovvero quell'insieme di termini che permettono di riferirsi agli stati mentali propri e altrui basandosi sulla teoria della mente, che compare proprio a quest'età.

1.5. Lo sviluppo motorio

Lo sviluppo linguistico è strettamente correlato anche a quello motorio, che lo precede sul piano temporale permettendo di sviluppare abilità che saranno cruciali per l'acquisizione del linguaggio (Iverson, 2010). Secondo l'approccio integrato dell'Embodied Cognition, infatti, "la gran parte dei processi cognitivi avviene mediante i processi di controllo del corpo, come dimostrato dalle interazioni tra funzioni cognitive superiori e sistema sensorimotorio" (Caruana & Borghi, 2013). In realtà, il legame tra sviluppo motorio e linguistico era stato evidenziato già da Piaget (1929, in Berti & Bombi, 2018), che aveva definito "sensorimotorio" il primo stadio dello sviluppo cognitivo. In questa prima fase (dalla nascita ai 2 anni circa), i bambini interagiscono con l'ambiente attraverso percezioni e azioni motorie guidate da schemi sensorimotori via via più complessi, ma non sono ancora in grado di rappresentarsi mentalmente oggetti ed eventi. Quest'abilità così complessa emerge solo nello stadio preoperatorio (2-7 anni circa) ed è testimoniata dalla comparsa del linguaggio, del gioco di finzione e del disegno.

Raggiungere le diverse tappe dello sviluppo motorio ha importanti ricadute sullo sviluppo linguistico, come dimostrato dalla conquista della posizione seduta autonoma, che aumenta la possibilità di esplorare il mondo (Libertus & Violi, 2016) e dall'acquisizione del gesto di indicare con il dito (pointing) un oggetto presente nell'ambiente (Colonnesi et al., 2010), che consente al bambino di impararne il nome se questo viene pronunciato ad alta voce da un adulto presente. Quest'azione, che sembra così semplice e scontata, non lo è per un bambino di pochi mesi, perché richiede l'integrazione tra dominio cognitivo, linguistico e motorio. Riuscire a comprendere (8 mesi) ed eseguire correttamente (11 mesi) il gesto del pointing rappresenta una conquista fondamentale in termini evolutivi, essenziale per

l'emergere dell'attenzione condivisa (Moll et al., 2021). Riuscendo a dirigere in modo intenzionale lo sguardo dell'adulto sull'oggetto di suo interesse, infatti, il bambino è in grado di stabilire un focus attentivo comune e di creare uno spazio di interazione triadica (bambino-adulto-oggetto), che permette di gettare le basi per le sue future abilità comunicative e interattive. L'età di acquisizione del gesto del pointing risente di una forte variabilità individuale, ma raggiungere questa tappa è fondamentale per passare dall'intersoggettività primaria, centrata sulla condivisione e sul rispecchiamento emotivo, a quella secondaria, centrata sulla condivisione di significati riguardanti gli oggetti (Trevarthen, 1979, in Moll et al., 2021). Inoltre, è uno step importante anche sul piano socio-relazionale, perché permette lo sviluppo della teoria della mente. I precursori di questa funzione, che permette di attribuire agli altri (e a se stessi) stati interni, credenze, emozioni, desideri e conoscenze, sono infatti l'attenzione condivisa, la comunicazione intenzionale e il gioco simbolico (Camaioni et al., 2004). È a livello comunicativo, però, che i gesti giocano il ruolo principale, in quanto rappresentano degli indicatori precoci dello sviluppo linguistico (Choi et al., 2021). Difficoltà nella produzione gestuale si tradurranno infatti molto probabilmente in difficoltà nella produzione linguistica, lungo un continuum che va da comunicazione preverbale a verbale. Inoltre, i comportamenti prelinguistici producono notevoli effetti sull'ambiente sociale, come avviene con il pointing. Ciò dimostra ulteriormente quanto il contesto di crescita sia fondamentale per lo sviluppo linguistico, in quanto supporta l'identificazione del significato delle parole nell'ambiente. È infatti il contesto visuo-spaziale a determinare perché alcune parole (più "prossime" e più comuni) vengono acquisite prima, grazie all'integrazione tra il suono della parola e il suo referente specifico nello spazio (Roy et al., 2006). Andalò e colleghi (2022) suggeriscono però come, nel corso dello sviluppo, la relazione tra dominio motorio e dominio linguistico non sia semplice e stabile nel tempo, ma dinamica. Dai loro dati, ottenuti con bambini testati a 18 e 24 mesi o a 24 e 30 mesi, emerge infatti che le abilità motorie influenzano quelle linguistiche anche nella seconda fascia d'età, ma in modo diverso per le abilità fino e grosso motorie. A 18 mesi, controllando per le abilità linguistiche, le abilità grosso-motorie permettevano di predire la produzione di frasi, mentre la coordinazione motoria era in grado di predire la produzione di nomi e frasi a 24 mesi. A 30 mesi, invece, il vocabolario spaziale era predetto da una combinazione di abilità fino e grosso motorie.

1.6. Cosa è innato e cosa è acquisito?

In questi primi paragrafi ho parlato di School Readiness concentrandomi sulle diverse abilità che i bambini devono acquisire per arrivare pronti alla Scuola Primaria. Cosa avviene invece

a livello neurale? Se, da un lato, l'essere umano è "programmato" per le interazioni sociali (Castiello et al., 2010), come intuito da Aristotele ("l'uomo è un animale sociale"), dall'altra non esiste ancora un chiaro consenso in merito alle origini del linguaggio. Alcuni autori sostengono che il linguaggio si acquisisca solo grazie alle ripetute interazioni con il contesto sociale di riferimento, per altri, invece, è qualcosa di innato, un set di abilità che i bambini possiedono fin dalla nascita. All'interno degli "innatisti", è però importante distinguere l'approccio modularista (Fodor, 1988) da quello neuro-costruttivista (Karmiloff-Smith, 1995). Secondo Chomsky, sostenitore del modularismo, il linguaggio verrebbe acquisito e mantenuto grazie al "Language Acquisition Device" (LAD, 1998), un meccanismo biologico innato e indipendente dalla capacità comunicativa e dall'intelligenza, che permetterebbe ai bambini di dedurre le regole della propria lingua madre. Per Karmiloff-Smith, invece, vi sono sì degli aspetti innati, ma l'ambiente gioca comunque un ruolo fondamentale. Inoltre, il linguaggio non costituisce un modulo a sé, dominio-specifico e indipendente da altre abilità, ma è inserito in un insieme più ampio di capacità innate dominio-generaliste (comprendente attenzione, memoria, funzioni esecutive e velocità di elaborazione), che si differenzieranno solo in seguito, grazie all'esperienza. Ma come avviene l'interazione tra fattori biologici e ambientali? I vincoli biologici innati predispongono il bambino ad orientarsi verso determinati stimoli ambientali, tramite un processo attivo di selezione degli input appropriati alle strutture cerebrali in via di sviluppo. Questo meccanismo "activity-dependant" permette all'ambiente di plasmare la struttura cerebrale, dando luogo ad un'interazione reciproca e dinamica tra vincoli biologici ed esperienza. Se, infatti, i vincoli forniscono la direzione, sono la quantità e la qualità delle opportunità offerte dall'ambiente a determinare il risultato finale, come rappresentato nel paesaggio epigenetico di Waddington (1957, in Baedke, 2013). In questa immagine metaforica dello sviluppo umano (Figura 3), l'individuo è visto come una pallina che, posta in cima a un pendio, cerca di arrivare in fondo rotolando tra valli e montagne. Sarà quindi la diversa conformazione del percorso a determinare il punto di arrivo.

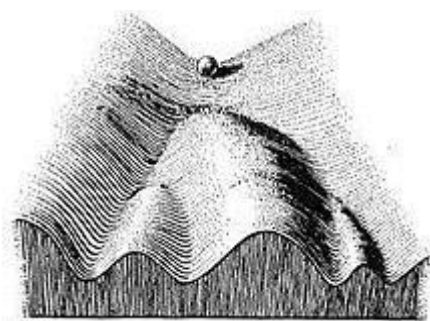


Figura 3.

Il rapporto geni-ambiente permette di spiegare come le abilità linguistiche non si sviluppino in isolamento ma grazie all'interazione sociale, che deve però essere ricca e appropriata. Lo sviluppo del linguaggio, infatti, è irrimediabile, e ogni bambino, salvo casi di difficoltà, imparerà a parlare secondo una tabella di marcia che è indipendente dalla lingua a cui è esposto e dalla modalità in cui questa è espressa. Questo non significa che l'ambiente non giochi alcun ruolo, anzi, soprattutto all'inizio è necessario intervenire per garantire che il contesto di crescita fornisca stimoli e opportunità di apprendimento appropriati. Le caratteristiche dell'ambiente, assieme a quelle individuali, possono infatti agire sia come fattori di protezione per lo sviluppo che come fattori di rischio (Marini e Vicari, 2022).

Il dibattito innato vs. acquisito sorto attorno al linguaggio non si pone però per altre abilità. I ricercatori sono infatti concordi nell'affermare che non siamo geneticamente predisposti per la lettura, la scrittura e il calcolo, che sono definiti appunto "apprendimenti culturali" (Dehaene, 2009). Questo insieme di abilità cognitive tipicamente umane condividono con altre abilità (come comprendere e produrre suoni linguistici, esprimersi attraverso gesti, camminare), il fatto di non essere presenti già alla nascita (se non sottoforma di vincoli biologici o prerequisiti), tuttavia, a differenza di queste, non si sviluppano spontaneamente ma necessitano di un insegnamento esplicito e formale per essere acquisite, in quanto l'osservazione, l'imitazione e l'apprendimento statistico non bastano. Naturalmente, il contesto di vita e la cultura di appartenenza influenzano anche il primo set di abilità (impareremo a parlare nella lingua dei nostri genitori e non in un'altra), ma è per le seconde che la trasmissione culturale risulta davvero fondamentale. Il fatto che queste abilità non siano presenti già alla nascita non significa però che l'architettura cerebrale sia irrilevante. Qualcosa in quelle strutture primitive fa sì che alcuni circuiti e regioni cerebrali ("nicchie evolutive") siano particolarmente adatti a supportare l'apprendimento della letto-scrittura e del calcolo.

Il nostro cervello, infatti, è altamente plastico, soprattutto nei primi anni di vita, e ciò fa sì che durante l'apprendimento avvenga un "riciclaggio di mappe neurali preesistenti" (Dehaene & Cohen, 2007). Secondo questa ipotesi, alla nascita il cervello sarebbe organizzato in moduli, che supportano competenze cognitive precoci (come il linguaggio orale e l'intelligenza sociale) e che fungono da punti di partenza (precursori) per l'acquisizione di abilità cognitive più complesse. Questi sistemi di start-up rendono possibile ma al tempo stesso vincolano i successivi apprendimenti, influenzando cosa e come si apprende. Citando Dehaene (2009) "l'apprendimento culturale non poggia su meccanismi generali di

apprendimento, ma su circuiti neuronali prestabiliti aventi una funzione strettamente definita". In altre parole, le strutture cerebrali vincolano le costruzioni culturali, e la nostra capacità di invenzione non è infinita come può apparire. L'estrema varietà che possiamo osservare nella letto-scrittura emergerebbe dunque dalla combinazione di un repertorio ristretto di forme culturali universali. A distinguere il cervello umano da quello delle altre specie animali sarebbe quindi, secondo Dehaene, la capacità di ricombinazione mentale, un processo, a carico della corteccia prefrontale, che permette di riutilizzare i propri moduli cerebrali secondo concatenazioni nuove. Come proposto da Karmiloff-Smith, il bambino, nel corso del suo sviluppo cognitivo, impara ad "andare oltre la modularità", ovvero a ri-rappresentare, in forma esplicita ed astratta, le conoscenze implicite contenute nei moduli specializzati. Questa straordinaria capacità di ricombinazione è evidente anche a livello linguistico; la creatività, infatti, è ciò che più differenzia il linguaggio umano dalle forme di comunicazione sviluppate da altre specie (Marini e Vicari, 2022).

2. Introduzione specifica

2.1. Il ruolo della Scuola dell'Infanzia e dei programmi di intervento

Dal primo capitolo emerge chiaramente come quello della “School Readiness” sia un costruito complesso, che include abilità molto variegata tra loro. Queste capacità, che emergono in età prescolare, sono fondamentali per il successo scolastico, per questo è importante allenarle il più precocemente possibile, con progetti mirati. In Italia la Scuola dell'Infanzia rappresenta il primo gradino del percorso d'istruzione, che “concorre all'educazione e allo sviluppo affettivo, psicomotorio, cognitivo, morale, religioso e sociale dei bambini promuovendone le potenzialità di relazione, autonomia, creatività e apprendimento e mira ad assicurare un'effettiva uguaglianza delle opportunità educative” (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca). Secondo le indicazioni nazionali, le attività didattiche svolte in questi primi tre anni di scuola devono basarsi su cinque “campi di esperienza”:

- Il sé e l'altro
- Il corpo e il movimento
- Immagini, suoni, colori
- I discorsi e le parole
- La conoscenza del mondo.

Questa specificazione permette ai bambini di sperimentarsi in ambiti diversi e di acquisire conoscenze e competenze diversificate, che saranno poi indispensabili alla Scuola Primaria. Il progetto “Una girandola di esperienze” di Granata e collaboratori (2023) si articola proprio a partire dai campi di esperienza, e mira a “fornire ai docenti spunti teorici e consigli pratici per supportare lo sviluppo cognitivo, motorio, emotivo e sociale di ogni bambino e bambina dai 3 ai 6 anni, seguendo il loro potenziale di sviluppo e preparandoli ad affrontare al meglio l'ingresso alla Scuola Primaria”. Molti altri materiali, da manuali per docenti e genitori a giochi, libri e attività, sono stati pubblicati dalle diverse case editrici con l'obiettivo di supportare, anche in modo giocoso, il passaggio dalla Scuola dell'Infanzia alle Elementari. Un esempio è la collana “Storie Attive” (Howard et al., 2023), composta da 5 libri-attività per potenziare le funzioni esecutive, le abilità sociali ed emotive e i prerequisiti della letto-scrittura e del calcolo.

A livello internazionale, uno dei progetti più noti per l'età prescolare è “Tools of the Mind”, sviluppato negli anni '90 negli Stati Uniti e basato sulle teorie di Vygotskij (Borella & Carretti,

2020). Le attività, centrate sul gioco di finzione, promuovono l'autoregolazione sia a livello socio-emotivo che cognitivo, ed è per questo, oltre che per la sua semplicità ed economicità, che questo programma ha avuto un tale successo (Bodrova & Leong, 2018). Tuttavia, un recente studio di Nesbitt e Farran (2021), che ha confrontato longitudinalmente bambini che partecipavano al programma con bambini impegnati in normali attività didattiche, non ha trovato differenze tra i due gruppi in termini di abilità accademiche, funzioni esecutive, autoregolazione e abilità sociali (misurate in prima Elementare). L'assenza di effetto non implica che le attività proposte siano inutili, ma che bisogna essere cauti nell'estenderne benefici nel tempo e ad abilità non direttamente allenate. Inoltre, questo risultato potrebbe dipendere dal modo in cui il programma è stato implementato nelle classi dai diversi insegnanti coinvolti. È possibile, infatti, che i risultati previsti dagli ideatori del progetto siano strettamente legati anche alle pratiche e alle interazioni che si sviluppano in aula.

Diamond e Ling (2016), a tal proposito, sottolineano come sia necessario prestare attenzione nell'enfatizzare i benefici prodotti dai training di potenziamento, soprattutto per quanto riguarda le funzioni esecutive. Secondo le autrici, infatti, per individuare gli interventi più efficaci, bisognerebbe domandarsi se i miglioramenti ottenuti siano davvero profondi e duraturi e se ci siano differenze individuali dovute al genere o all'età. Inoltre, i training dovrebbero non solo allenare in modo diretto le FE ma anche garantire il benessere fisico e socio-emotivo, dato l'impatto che queste variabili hanno sul funzionamento esecutivo. Borella e Carretti, nel loro libro "Migliorare le nostre abilità mentali" (2020) riportano diverse tipologie di training, volti a potenziare singoli aspetti specifici o abilità dominio-generalì. Tutti i programmi illustrati, da quelli più classici (per migliorare la memoria, le funzioni esecutive, l'autoregolazione, le abilità visuo-spaziali, la comprensione del testo, le strategie di studio e il benessere psicologico generale) a quelli più moderni (computer-based o centrati sulla mindfulness e sull'esercizio aerobico), si basano su 2 presupposti teorici: plasticità e flessibilità. La plasticità corrisponde alla capacità del nostro sistema cognitivo di modificarsi (acquisire nuove abilità) in seguito alle richieste ambientali (all'esperienza). È un fenomeno reattivo e caratterizza tutto l'arco di vita, anche se ogni fase ha un potenziale di plasticità diverso, che si riduce con l'età. Il processo di cambiamento favorito dalla plasticità è detto apprendimento e, per promuovere plasticità, i training devono creare una discrepanza tra richieste ambientali e risorse individuali. La flessibilità, invece, è definita come la capacità di ottimizzare la prestazione all'interno dei propri limiti di funzionamento ottimale, attraverso una risposta immediata che comporta il reclutamento di risorse preesistenti, che vengono usate in modo diverso (riconfigurazione adattiva). Anche la flessibilità cambia nel tempo e

si riduce con l'età, ma la flessibilità sfrutta risorse funzionali già esistenti, la plasticità è il risultato di un cambiamento nella disponibilità di tali risorse. Inoltre, l'obiettivo di un training di potenziamento dovrebbe essere non solo quello di potenziare l'abilità allenata (effetto specifico) ma anche quello di estendere il miglioramento ad abilità non direttamente allenate (transfer/generalizzazione) e di mantenere i benefici nel tempo. Come abbiamo visto, però, non tutti i tipi di intervento sono efficaci nel raggiungere gli ultimi due obiettivi, e questo dipende, oltre che dalle caratteristiche del training, anche dalle differenze individuali in termini di età, genere, livello di istruzione, SES, abilità cognitive generali, stato di salute e motivazione. Queste variabili possono portare a due possibili scenari: un effetto compensazione, in cui chi ha un livello di partenza più basso beneficia di più del training (più margine di miglioramento) e un effetto amplificazione (effetto San Matteo), in cui chi parte avvantaggiato avrà benefici maggiori (più risorse disponibili) (Borella e Carretti, 2020).

Al di là di questi esempi più pratici, relativi ai possibili interventi, gli studi che dimostrano l'importanza della School Readiness per il rendimento scolastico in anni successivi sono sempre più numerosi, e ciò evidenzia che si tratta di un tema attuale e rilevante, con importanti ricadute educative e sociali. Quirk e colleghi (2016) hanno confrontato longitudinalmente i profili di School Readiness di bambini della Scuola dell'Infanzia con il loro successo nelle abilità di literacy dalla seconda alla quinta Elementare, dimostrando quanto la traiettoria di sviluppo sia influenzata dal livello di partenza. Un risultato simile è stato trovato anche da Herbers e colleghi (2012), che si sono concentrati sui bambini a più alto rischio di difficoltà socioeconomiche. I dati raccolti indicano che il livello di rischio e le abilità di lettura in prima Elementare sono predittivi del successo in lettura e in matematica dalla terza Elementare fino alla terza Media, e che il rischio socioeconomico permette di predire il rendimento scolastico anche al di là dei punteggi nei compiti di lettura. Questi risultati mostrano ancora una volta quanto il gap iniziale sia difficile da colmare, e quanto sia fondamentale intervenire il prima possibile.

2.2. Il potere della lettura dialogica

Come abbiamo visto, la "lettura dialogica" è uno degli strumenti più potenti per contrastare la povertà educativa e per favorire lo sviluppo, linguistico e non solo (Levorato & Barsanti, 2023). Citando Whitehurst (in Panza, 2015), l'autore che ha coniato questo termine, "la lettura dialogica differisce radicalmente dal modo tradizionale con cui gli adulti leggono ai bambini: se nella tipica condizione di lettura l'adulto legge e il bambino ascolta, nella forma

dialogica il bambino impara a diventare narratore della storia e l'adulto assume progressivamente il ruolo di ascoltatore attivo, proponendo domande, aggiungendo informazioni e suggerendo al bambino di arricchire l'esposizione contenuta nel libro". La lettura condivisa, inoltre, impatta in modo longitudinale sulle abilità accademiche. Barnes e Puccioni (2017) hanno infatti dimostrato che la qualità delle attività di lettura era associata al successo matematico, mentre la quantità a quello nella lettura. Tuttavia, fattori come SES, provenienza culturale ed età del bambino influenzavano in modo significativo sia la quantità che la qualità della lettura condivisa. Nella loro metanalisi del 2019, Noble e collaboratori hanno infatti sottolineato come ci siano una serie di condizioni da rispettare per far sì che gli interventi che promuovono la lettura dialogica abbiano un effetto positivo sullo sviluppo linguistico. Ad esempio, secondo gli autori, gli studi dovrebbero includere un gruppo di controllo attivo che svolga altre attività linguistiche, essere condotti per un tempo più lungo e prevedendo un follow-up, indagare l'impatto su più abilità linguistiche e controllare per altri fattori, primo tra tutti il SES. Proseguendo in questa direzione, Noble e colleghi hanno quindi condotto un ulteriore studio su bambini prescolari nel 2020, considerando un gruppo di controllo attivo, una gamma più ampia di outcomes linguistici e il ruolo del SES. I risultati mostrano che tutti i genitori, indipendentemente dalla condizione socioeconomica di partenza, imparano ad adottare strategie di lettura condivisa, ma che questo non si traduce in un miglioramento nelle abilità linguistiche dei loro figli (linguaggio recettivo ed espressivo, comprensione e produzione sintattica). L'assenza di risultati significativi potrebbe dipendere dalla durata ridotta dell'intervento (6 mesi) ma anche dalla somiglianza tra l'attività di lettura proposta nel gruppo di controllo e nel gruppo sperimentale, che variavano solo per l'aspetto di dialogicità. In particolare, nel gruppo sperimentale il compito era di leggere al proprio figlio seguendo la strategia PEER, nella quale il genitore:

- Incoraggia il bambino dire qualcosa sul libro (Prompts)
- Valuta la risposta del bambino (Evaluates)
- Espande la risposta del bambino (Expands)
- Ripete il suggerimento, per aiutare il bambino a imparare dall'espansione (Repeats).

Seguendo queste regole, l'adulto dovrebbe essere in grado, durante la lettura, di costruire una conversazione interattiva con il bambino, con ricadute positive sul suo sviluppo linguistico (e non solo), motivo per cui gli autori sono molto cauti nell'interpretare i loro risultati negativi. Inoltre, l'assenza di differenze dovute al SES potrebbe avere delle

implicazioni sociali molto rilevanti, perché permetterebbe di proporre questi interventi, semplici ma efficaci, anche a famiglie che vivono in condizioni di povertà.

Un altro studio che merita di essere citato è quello di Shahaeian e collaboratori (2018), che hanno analizzato il legame tra lettura dialogica a 2-3 anni e abilità scolastiche a 8-9. I risultati mostrano che la lettura condivisa era associata al successo scolastico in letto-scrittura e in matematica sia direttamente che indirettamente, attraverso la mediazione del vocabolario recettivo e delle abilità scolastiche precoci. Inoltre, lo stesso legame non si osservava per altre attività di educazione domestica, ed era più forte in famiglie di SES medio-basso, sottolineando nuovamente il potenziale delle attività di lettura.

Per quanto riguarda le abilità linguistiche, Shahaeian e colleghi riportano come siano ormai numerosi gli studi che dimostrano che la lettura dialogica supporta l'acquisizione del vocabolario (soprattutto per parole nuove e meno frequenti nel parlato) e della sintassi, fondamentali per la lettura autonoma. Meno chiaro, invece, è il legame tra lettura condivisa e matematica. Hindman e collaboratori (2014) hanno dimostrato che le attività di lettura dialogica permettono ai bambini di sviluppare nuove abilità di problem-solving, portando un arricchimento cognitivo che impatta positivamente sul successo scolastico in generale. Anche Van den Heuvel-Panhuizen e colleghi (2016), infatti, hanno trovato che la lettura condivisa consente di sviluppare abilità cognitive dominio-generalì, come abilità visuo-spaziali, problem-solving e memoria a breve termine, grazie alla possibilità di cambiare punto di vista, porre domande ed esplorare diverse risposte. Gli autori riportano anche i risultati di alcuni studi che hanno indagato più nello specifico il legame tra lettura dialogica e abilità matematiche, constatando che la lettura condivisa di libri per bambini, che spesso includono contenuti relativi a numeri, misure e trasformazioni, porti a una performance migliore in compiti numerici. Inoltre, Anders e collaboratori (2012) hanno trovato che le abilità numeriche precoci erano più legate all'Home Learning Environment che all'Home Numeracy Environment, suggerendo che le abilità linguistiche potrebbero essere un prerequisito per l'acquisizione di concetti matematici e sottolineando quindi il ruolo dell'Home Learning Environment, in generale, nel promuovere lo sviluppo linguistico e cognitivo.

Infine, è importante sottolineare come non solo la lettura dialogica ma anche l'attenzione condivisa, di cui abbiamo parlato nel precedente capitolo, siano predittive dello sviluppo del vocabolario e, quindi, della School Readiness. Farrant e Zubrick (2013) hanno infatti dimostrato che bambini che avevano livelli minori di attenzione congiunta a 9 mesi, avevano un vocabolario recettivo più povero a 58, e che bambini esposti meno frequentemente ad

attività di lettura condivisa nella prima infanzia avevano più del doppio di probabilità di avere un vocabolario scarso all'inizio della Scuola Primaria. Questi risultati evidenziano come sia fondamentale formare genitori, insegnanti ed educatori sull'importanza della lettura dialogica, e incoraggiarli a praticarla. Nel già citato studio del 2020, Noble e collaboratori riportano infatti come questa semplice attività sia in grado di rinforzare l'attenzione condivisa, la responsività e il "contingent talk" (stile comunicativo in cui il genitore parla dell'oggetto su cui ricade il focus attentivo del bambino), che supportano lo sviluppo del linguaggio (Carpenter et al., 1998; in Noble et al., 2020).

2.3. Dalla lettura dialogica alla lettura autonoma

La lettura condivisa è alla base di tutti i progetti di educazione alla lettura, primo fra tutti "Nati per Leggere", il programma italiano di promozione della lettura per eccellenza, nato nel 1999 dalla collaborazione tra Associazione Culturale Pediatri, Associazione Italiana Biblioteche e Centro per la Salute del Bambino Onlus. Nati per Leggere "ha l'obiettivo di promuovere la lettura in famiglia sin dalla nascita, perché leggere con continuità ai bambini ha una positiva influenza sul loro sviluppo intellettuale, linguistico, emotivo e relazionale, con effetti significativi per tutta la vita adulta". Anche altri esperti concordano sull'importanza di leggere ad alta voce ai bambini fin dai primi mesi, per trasformare questi momenti in una routine e trasmettere la passione per la lettura, alimentando così la motivazione a imparare a leggere in autonomia e creando i "lettori di domani". Alice Bigli, nel suo libro "Leggere piano, forte, fortissimo" (2023), afferma infatti che "leggere è il miglior allenamento per leggere, così come correre è il miglior allenamento per correre". L'abilità di leggere, però, non è innata, e sono necessari tempo e sforzo per acquisirla e padroneggiarla. Se quindi, molti adulti vedono la lettura come un piacere, non è detto che la stessa cosa avvenga per i lettori alle prime armi, che potrebbero coglierne solo la fatica. Per non far perdere la passione e la motivazione ai giovani lettori è necessario quindi rispettare i 10 diritti del lettore descritti da Daniel Pennac (1992; in Bigli, 2023):

- Il diritto di non leggere: leggere deve essere una scelta, non un'imposizione
- Il diritto di saltare le pagine
- Il diritto di non finire il libro
- Il diritto di rileggere, che vale soprattutto per i bambini: rileggere le storie amate non solo è piacevole ma aiuta nella formazione di script, favorendo lo sviluppo linguistico
- Il diritto di leggere qualsiasi cosa

- Il diritto al bovarismo, ad emozionarsi, a lasciarsi prendere dalla storia
- Il diritto di leggere ovunque
- Il diritto di spizzicare, di leggere anche solo un paio di pagine di un libro
- Il diritto di leggere ad alta voce, “per la meraviglia. Le parole pronunciate si mettevano ad esistere al di fuori di me, vivevano veramente”
- Il diritto di tacere, “perché le nostre ragioni di leggere sono strane quanto le nostre ragioni di vivere. E nessuno è autorizzato a chiederci conto di questa intimità”.

Come emerge da questo decalogo, avvicinare i giovani lettori al mondo della lettura non è affatto semplice. Per questo Bigli parla di “pedagogia della lettura” e non di “promozione”, perché formare lettori per la vita richiede una progettualità consapevole e a lungo termine. L’educazione alla lettura dovrebbe quindi essere un percorso che inizia a casa e prosegue a scuola, perché “per crescere lettori abbiamo bisogno di sistematicità”. Questo sforzo però è ben ripagato dai benefici che la lettura porta, sia in termini individuali che di società. In primo luogo, come abbiamo visto, leggere permette di ampliare il vocabolario, di migliorare la comprensione dei testi e di aumentare l’attenzione, la memoria, la rapidità nel processare le informazioni e la capacità di creare nuovi collegamenti. Inoltre, bambini e ragazzi che crescono come lettori sviluppano una serie di “life skills” fondamentali per la vita adulta, come empatia, consapevolezza di sé, gestione delle emozioni, problem-solving, decision-making, pensiero critico e pensiero creativo (Batini, 2018). Tuttavia, non tutti i bambini hanno la fortuna di crescere in contesti in cui il contatto con i libri è quotidiano, e la mancanza di familiarità con la lettura è uno degli elementi che più caratterizza la condizione di povertà educativa. È qui che entra in gioco la scuola, che rappresenta la prima occasione per cercare di colmare questo divario. Citando Bigli “le aule sono il solo luogo dove la lettura può diventare un’esperienza democratica”. Avvicinare tutti i bambini alla lettura, però, non basta. Un altro aspetto evidenziato da Pennac, infatti, è che i lettori non sono tutti uguali, e che i programmi di educazione alla lettura andrebbero pensati per essere il più possibile personalizzati, in linea con la metafora dell’allenamento, che deve essere specifico per ogni atleta. Proposte individualizzate permettono infatti di aiutare al meglio chi ha difficoltà ma anche di non sprecare talenti.

Se però abbiamo detto che leggere non è un’abilità innata, cosa continua, dopo anni di evoluzione, a spingerci a farlo? La risposta è semplice: non nasciamo con l’istinto di leggere ma con un innato bisogno di storie, e la lettura permette di soddisfarlo (Bigli, 2023). Fin dai tempi dell’Homo Sapiens i nostri antenati hanno sviluppato, grazie al linguaggio, l’abilità di

narrare e trasmettere storie e racconti, e, come abbiamo visto, questa capacità è ciò che più ci distingue dagli altri animali. Lo “storytelling”, infatti, permette non solo di raccontare ciò che è accaduto, ma anche di trasmettere informazioni su ciò che non esiste, e le storie ci aiutano ad attribuire alle nostre vite ordine e significato. Rifugiarci in un mondo immaginario ci permette di fare “esperienza protetta” della vita reale, di confrontarci con domande che altrimenti non ci porremmo, di dare spazio a sogni e desideri. È questo il motivo per cui, citando Gottschall (2014, in Bigli, 2023), “noi umani passiamo la maggior parte del tempo immersi in mondi di finzione”, e ciò vale sia per i bambini che per gli adulti.

2.4. Il complesso legame tra funzioni esecutive e School Readiness

Nel capitolo precedente abbiamo visto come sia le abilità linguistiche che quelle esecutive e di autoregolazione subiscano importanti cambiamenti tra i 3 e i 5 anni. Entrambe, inoltre, hanno un impatto significativo sul successo accademico in anni successivi, come dimostrato dagli studi sulla School Readiness. Friend e Bates (2014) hanno trovato che le abilità narrative e le FE sono indipendenti, ma si supportano reciprocamente nel corso dello sviluppo. Pochi altri autori però si sono focalizzati sulla direzionalità del legame tra linguaggio e funzioni esecutive, e l'obiettivo della mia tesi è proprio quello di colmare questa lacuna, partendo da quanto già presente in letteratura.

Le abilità narrative e di produzione orale evolvono drasticamente durante l'età prescolare, come evidenziano gli studi sullo storytelling (Nicolopoulou & Richner, 2007). In particolare, se all'inizio le narrazioni che i bambini producono sono centrate sulla descrizione fisica dei personaggi, con il passare del tempo aumentano le azioni rivolte ad obiettivi, e le descrizioni dei personaggi si fanno più dettagliate. Pinto e colleghi (2018), inoltre, hanno analizzato il legame tra story telling e story retelling, dimostrando che si tratta di due compiti di produzione narrativa che coinvolgono processi correlati ma non sovrapponibili. Ma quali sono i precursori delle abilità narrative e cosa permettono di predire a loro volta queste abilità? Fiorentino e Howe (2004) hanno analizzato le competenze linguistiche e narrative e la School Readiness di bambini prescolari provenienti da famiglie a basso SES, trovando che bambini che avevano livelli più alti di abilità linguistiche e School Readiness producevano storie più ordinate cronologicamente e meglio organizzate. Lo story-telling permetterebbe quindi di spiegare le competenze generali e la capacità di coping di bambini cresciuti in contesti svantaggiati. Gardner-Neblett (2022) ha invece analizzato le competenze narrative di bambini afroamericani tra i 4 e gli 8 anni, trovando che la

produzione narrativa era predetta dalle competenze sintattiche e dalla cognizione non-verbale, e non dal vocabolario. Babayiğit e colleghi (2021) hanno condotto uno studio longitudinale per chiarire gli effetti della comprensione linguistica e delle abilità narrative (misurate a 5 anni) sull'abilità di lettura e comprensione del testo scritto (a 10 e 14 anni). I risultati evidenziano un contributo univoco e diretto delle prime abilità sulle seconde, anche controllando per le abilità cognitive generali, la memoria, le abilità fonologiche e l'educazione materna. Inoltre, la comprensione linguistica orale era più predittiva dei punteggi in compiti di lettura rispetto alle abilità di lettura misurate precedentemente. Lepola e collaboratori (2012) hanno invece indagato la relazione longitudinale tra abilità di comprensione orale e abilità linguistiche in bambini dai 4 ai 6 anni, trovando che le abilità inferenziali contribuivano in modo univoco alla comprensione, anche controllando per la conoscenza del vocabolario e la memoria di frasi. Strasser e Rio (2014) hanno proseguito in questa direzione, dimostrando che la comprensione narrativa è predetta non solo dall'abilità di trarre inferenze, dall'ampiezza del vocabolario e dalla memoria di lavoro, ma anche da altre variabili. Nello specifico, in compiti di comprensione che richiedono di costruire una rappresentazione coerente della storia, la performance era predetta dal vocabolario, dall'attenzione, dall'inibizione, dalla working memory e dall'abilità di monitoraggio e dalle abilità inferenziali, ma non dalla teoria della mente. Inoltre, l'effetto dell'ampiezza del vocabolario era mediato dalla profondità, e quello della memoria di lavoro dal monitoraggio e dalle inferenze. Già Florit e colleghi (2011) avevano indagato l'abilità di trarre inferenze, dimostrando che l'intelligenza verbale e le abilità inferenziali, e non il vocabolario recettivo, permettono di predire la comprensione orale. Il pattern, inoltre, era mantenuto in tutto il range di età considerato, che andava dai 4 ai 6 anni. Anche Tompkins e collaboratori (2013) hanno confermato il ruolo centrale delle abilità inferenziali, trovando che il numero totale di inferenze prodotte dai bambini (4-5 anni) durante la narrazione di storie era correlato alla loro abilità di comprensione. Kim (2016) ha approfondito ulteriormente questi aspetti, distinguendo i predittori della comprensione narrativa orale in diretti e indiretti. Dalle sue analisi emerge che la comprensione è predetta in modo diretto dalla memoria di lavoro, dalle conoscenze grammaticali, dalle abilità inferenziali e dalla teoria della mente, mentre è predetta in modo indiretto dall'attenzione, dal vocabolario e dal monitoraggio. Questi studi evidenziano quindi che sia le abilità linguistiche che quelle cognitive, seppur in modo diverso, contribuiscono alla produzione e alla comprensione di storie. Infine, per quanto riguarda il legame con la School Readiness, Silva e Cain (2015) hanno dimostrato che le abilità inferenziali (a 4 anni) sono critiche anche per lo sviluppo della comprensione del testo

scritto (a 6 anni). Dai loro dati, infatti, emerge non solo che il vocabolario è correlato in modo significativo con la comprensione orale, ma anche che il suo legame longitudinale con la comprensione del testo scritto è mediato dalle abilità inferenziali e dalla comprensione del significato letterale. Inoltre, l'abilità di trarre inferenze, la comprensione letterale e la grammatica contribuivano alla comprensione del testo anche in modo indipendente.

In un famoso studio del 1999, Astington e Jenkins hanno indagato, tra i primi, il rapporto longitudinale tra linguaggio e funzioni esecutive, trovando un legame unidirezionale tra abilità linguistiche e teoria della mente (misurata con compiti di falsa credenza) e supportando quindi l'idea che il linguaggio sia alla base della capacità di assumere la prospettiva altrui. Studi successivi (Fernández, 2013) hanno invece trovato il legame opposto, dimostrando che la ToM era in grado di spiegare una piccola ma significativa porzione di varianza nelle abilità linguistiche di tipo pragmatico, che richiedono una consapevolezza degli stati mentali dell'interlocutore. Ma quanto è specifica la relazione tra funzioni esecutive e teoria della mente? Carlson e collaboratori (2002) hanno provato a rispondere a questa domanda, dimostrando che la combinazione tra inibizione e working memory (misurata attraverso compiti di controllo inibitorio) è l'aspetto centrale nel legame tra funzioni esecutive e ToM. Anche Schneider e colleghi (2005) hanno proseguito in questa direzione, conducendo uno studio longitudinale sul rapporto tra controllo esecutivo, working memory, linguaggio e teoria della mente in bambini prescolari. I risultati mostrano che il linguaggio è il predittore più robusto della performance in compiti di ToM, sia a distanza di 6 mesi che 1 anno, e che il legame tra ToM e controllo esecutivo è spiegato principalmente da differenze individuali nella comprensione di frasi. Inoltre, il contributo delle abilità linguistiche al controllo esecutivo diminuisce con l'età, in favore della memoria di lavoro.

A partire da questi primi studi, la letteratura sul legame tra funzioni esecutive e teoria della mente è cresciuta molto, come evidenziato dalla review di Economacou e colleghi (2023). In particolare, gli autori riportano come, negli anni, si siano sviluppate due visioni contrapposte (Moses, 2003): l'ipotesi dell'espressione, che suggerisce che i bambini siano in grado di comprendere gli stati mentali altrui, ma che falliscano nel dimostrare questa abilità a causa della difficoltà a sopprimere (inibire) il loro proprio punto di vista, e l'ipotesi dell'emergenza, che sostiene che le funzioni esecutive siano necessarie per acquisire i concetti alla base della teoria della mente. Diversi studi longitudinali hanno confermato la seconda ipotesi, come quello condotto da Müller e collaboratori nel 2012. Gli autori hanno trovato, infatti, una relazione significativa tra funzioni esecutive e ToM (misurate nelle loro

diverse componenti) a 3 e 4 anni, ma non a 2. Inoltre, le funzioni esecutive a 2 anni erano predittive della teoria della mente a 3 anni, e le FE a 3 anni della ToM a 4 anni, ma non viceversa. Infine, il legame tra ToM a 2 anni e FE a 4 anni era totalmente mediato dalle abilità verbali a 3 anni. Economacou e colleghi sottolineano, poi, come il controllo inibitorio sia un prerequisito essenziale non solo per la comprensione di false credenze, ma anche per attribuire all'altro desideri, emozioni e conoscenze e per assumere la sua prospettiva. Tuttavia, questo legame dipende molto dal tipo di compiti utilizzati per misurare il controllo inibitorio. Inoltre, anche la working memory risultava spesso correlata alla performance in compiti di teoria della mente, così come la flessibilità cognitiva. Nonostante l'alta eterogeneità degli studi riportati, l'ipotesi vincente sembra quindi essere quella dell'emergenza. Gli autori suggeriscono però di non scartare del tutto l'ipotesi della soppressione, e di analizzare in modo più approfondito i casi in cui il carico cognitivo richiesto nei compiti di ToM è minore, come nei compiti di falsa credenza. Infine, in letteratura non esistono dati sufficienti per dimostrare se il legame tra EF e ToM sia o meno bidirezionale, nonostante alcuni autori ipotizzino che un miglioramento nella capacità di comprendere gli altri possa portare un maggior auto-controllo (Perner & Lang, 2000). Sono quindi necessari studi ulteriori per approfondire questo aspetto.

Come descritto nel capitolo precedente, le funzioni esecutive includono un insieme di processi cognitivi di alto livello che sottostanno alla capacità di controllare pensieri, comportamenti ed emozioni per portare a termine con successo azioni orientate a uno scopo. La suddivisione più accreditata è quella in flessibilità cognitiva, memoria di lavoro e inibizione (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000), ma queste diverse sotto-abilità sono altamente sovrapponibili. Soprattutto nei bambini, quindi, è molto difficile indagarle separatamente (Stelzer et al., 2014). La teoria della Complessità Cognitiva e del Controllo (CCC, Zelazo e Frye, 1998; in Zelazo et al., 2003) evidenzia, inoltre, come lo sviluppo delle funzioni esecutive possa essere compreso in termini di incremento, al crescere dell'età, nella complessità delle regole che i bambini sono in grado di formulare e utilizzare per risolvere un problema.

Le funzioni esecutive misurate in età prescolare sono strettamente legate al successo scolastico in anni successivi (Blankson, 2016; Ursache, 2012). Clark e colleghi (2010), infatti, hanno dimostrato che la flessibilità cognitiva, il controllo inibitorio e il funzionamento esecutivo generale misurati alla Scuola dell'Infanzia sono correlati alla performance in matematica un anno dopo l'inizio della Scuola Primaria, anche controllando per le abilità

cognitive generali e di lettura. Anche Viterbori e collaboratori (2015) hanno riscontrato un pattern simile: il rendimento in matematica misurato in prima e terza Elementare, infatti, era predetto dalle funzioni esecutive in età prescolare, in particolare dalla working memory e dalla flessibilità cognitiva. Fuhs e colleghi (2014) hanno trovato però che il legame tra funzioni esecutive e abilità matematiche precoci è bidirezionale, e lo stesso vale per la comprensione orale ma non per le abilità di literacy. Le FE risultavano inoltre predittive della crescita nelle abilità matematiche, ma non in quelle linguistiche. Da questi studi emerge un aspetto interessante, sottolineato anche da Willoughby e collaboratori (2011): le funzioni esecutive sono più legate alle abilità matematiche che alla lettura, presumibilmente perché sia i compiti di controllo inibitorio che la risoluzione di problemi matematici si basano sull'attivazione della corteccia prefrontale. In seguito, lo stesso Willoughby (2017) ha dimostrato che bambini che mostravano un ritardo nella curva di crescita delle funzioni esecutive ottenevano punteggi inferiori in diversi indicatori della School Readiness, se confrontati con i loro coetanei con una curva di crescita tipica, anche controllando per lo status socioeconomico e per le abilità cognitive e linguistiche. Questo risultato è in linea con quanto trovato da Gray e colleghi (2017): i bambini con buone capacità di working memory sono quelli che mostrano prestazioni migliori nella comprensione del testo e nella risoluzione di problemi. Le funzioni esecutive, quindi, potrebbero essere un ottimo target per strumenti di identificazione precoce di eventuali lacune nei prerequisiti dell'apprendimento. Ten Braak e collaboratori (2022), infatti, hanno approfondito i meccanismi sottostanti il legame tra abilità matematiche precoci e successo scolastico sia in matematica che in lettura, trovando che la relazione è interamente mediata dalle funzioni esecutive.

Altri studi sulla School Readiness hanno preso in considerazione le competenze socio-emotive, sottolineando il ruolo dell'autoregolazione nell'adattamento al nuovo contesto scolastico. Blair (2002), ad esempio, propone di integrare il funzionamento emotivo nei modelli neurobiologici dello sviluppo, basati spesso solo sul funzionamento cognitivo. Pagani e colleghi (2010) hanno proseguito in questa direzione, replicando ed estendendo lo studio di Duncan e collaboratori (2007) ed analizzando le associazioni tra abilità cognitive, attentive, fino-motorie e socio-emotive in età prescolare e rendimento in matematica, lettura e generale in seconda Elementare. I risultati mostrano che le abilità matematiche precoci erano predittive di tutti gli outcomes accademici, seguite dalle abilità attentive e dalle abilità linguistiche. Anche i problemi comportamentali erano correlati alle abilità accademiche successive, ma tramite una relazione inversa. Questi risultati sono in linea con il primo studio, ma Pagani e colleghi hanno trovato anche che le abilità fino-motorie, non indagate

in precedenza, aggiungevano un contributo significativo al legame predittivo, per tutte le abilità scolastiche considerate. Inoltre, i ricercatori sottolineano come l'attenzione emerga come predittore più robusto della School Readiness, un dato supportato dal rapido sviluppo, durante l'infanzia, delle aree cerebrali frontali e prefrontali, coinvolte nel controllo attentivo (Blair, 2002). Sopprimere risposte impulsive per perseguire un obiettivo complesso, come l'apprendimento di contenuti scolastici, richiede infatti ottime capacità di controllo attentivo, motivo per cui l'attenzione e i fattori ad essa associati impattano così tanto sulla performance scolastica (Duckworth & Seligman, 2006). Infine, nello studio di Pagani, il coinvolgimento in classe (disposizione ad intraprendere e impegnarsi in compiti scolastici), risultava legato in modo predittivo a tutte le variabili prescolari considerate, anche alle abilità prosociali, con la sola eccezione del vocabolario recettivo. Il coinvolgimento riflette infatti non solo le abilità attentive ma anche la persistenza, la flessibilità, la riflessività, l'abilità di problem solving, la motivazione e l'attitudine verso l'apprendimento (Duckworth & Seligman, 2006), e i risultati trovati da Pagani e colleghi sono perfettamente in linea con questa definizione. Anche le abilità matematiche precoci, però, risultavano correlate al coinvolgimento, un dato che rispecchierebbe il legame tra abilità matematiche prescolari e funzioni esecutive emergenti (Blair, 2002). Infine, nonostante dallo studio di Duncan non fossero emerse differenze di genere, Pagani e collaboratori hanno trovato che le bambine beneficiavano di più, a lungo termine, delle abilità attentive precoci, sia per il rendimento in matematica che per il coinvolgimento in classe. Tuttavia, bambine con punteggi inferiori nelle abilità matematiche precoci e nel vocabolario recettivo erano più vulnerabili dei loro coetanei maschi all'insuccesso in matematica in seconda Elementare.

Oltre alle abilità linguistiche, alle funzioni esecutive e all'autoregolazione, anche le abilità motorie sono determinanti per la School Readiness e per il successo scolastico, come dimostrato da Cameron e collaboratori (2012): bambini che non mostrano competenze fino motorie sufficienti, infatti, incontreranno probabilmente difficoltà anche in altre aree accademiche. Gli autori riportano però come solo pochi studi abbiano esaminato il legame tra abilità motorie e successo scolastico in popolazioni a sviluppo tipico, e come la maggior parte dei ricercatori si sia invece focalizzata sullo sviluppo atipico, dal momento che la maggior parte dei disturbi del neurosviluppo presenta difficoltà motorie in comorbidità. Tuttavia, anche gli insegnanti della Scuola dell'Infanzia ritengono le abilità motorie un aspetto chiave della School Readiness (Johnson et al., 1995; in Cameron et al., 2012), motivo per cui molte delle attività che propongono sono centrate sul loro potenziamento. McPhillips e collaboratori (2007) hanno confermato questo legame longitudinale, trovando

che bambini che mostravano migliori abilità motorie in età prescolare ottenevano punteggi più alti in compiti di lettura in terza Elementare. Come abbiamo visto nel capitolo precedente, infatti, lo sviluppo motorio è strettamente legato a quello linguistico (Iverson, 2010). Anche Grissmer e colleghi (2010) hanno analizzato il ruolo delle abilità motorie nella School Readiness, trovando che l'attenzione, le abilità fine motorie e la conoscenza generale erano i predittori più robusti del rendimento scolastico in matematica, lettura e scienze. Cameron e collaboratori (2012), invece, hanno cercato di scindere il contributo delle abilità motorie da quello delle funzioni esecutive, trovando che le abilità fine motorie erano correlate alla lettura e alla comprensione del testo, mentre le FE erano predittive della consapevolezza fonologica e delle abilità matematiche. Non tutti gli studi, però, hanno portato agli stessi risultati: Chang e Gu (2018), ad esempio, hanno analizzato le abilità motorie e la loro relazione longitudinale con la lettura in bambini di età prescolare provenienti da situazioni di svantaggio socioeconomico, trovando che il legame era totalmente mediato dal funzionamento esecutivo generale. Nel loro studio, infatti, sia le abilità motorie (locomozione e manipolazione di oggetti) che le funzioni esecutive (working memory e inibizione) erano correlate in modo significativo all'abilità di lettura, ma l'effetto delle prime era mediato dalle seconde. Questi dati discordanti evidenziano la necessità di studi ulteriori ma, al tempo stesso, sottolineano l'importanza di interventi precoci basati sia sulle abilità cognitive che sulle abilità motorie, per supportare lo sviluppo delle abilità accademiche soprattutto in bambini che vivono in condizioni di povertà e che sono quindi più a rischio di fallimento scolastico. Anche per quanto riguarda lo sviluppo motorio, infatti, le differenze iniziali tra i bambini sono fortemente legate al loro contesto di crescita (McPhillips et al., 2007), e la Scuola dell'Infanzia gioca un importante ruolo protettivo.

2.5. E se il legame tra funzioni esecutive e School Readiness fosse bidirezionale?

Come i già citati Fuhs e colleghi (2014), anche altri autori si sono domandati se il legame tra le funzioni esecutive e le diverse abilità coinvolte nella School Readiness potesse essere bidirezionale. Nella loro review, Peng e Kievit (2020) hanno raccolto alcuni di questi studi, trovando che le abilità di lettura, le abilità matematiche e le abilità cognitive (working memory, ragionamento e FE) si predicono a vicenda nel corso dello sviluppo, e che questa relazione bidirezionale è più debole in bambini con bisogni educativi speciali o con un basso livello socioeconomico. Gli autori riportano come, negli anni, la ricerca sui fattori associati al successo accademico (e su come promuoverlo con interventi educativi mirati) abbia portato

ad indentificare due categorie di abilità: dominio-specifiche (abilità metalinguistiche, fluenza e strategie di comprensione per la lettura e la comprensione del testo; senso del numero e recupero di fatti aritmetici per le abilità matematiche) e dominio-generalì (memoria di lavoro, ragionamento, funzioni esecutive e autoregolazione). La maggior parte degli studi, però, ha sempre riportato solo dei legami unidirezionali. In particolare, per quanto riguarda le abilità cognitive dominio-generalì, sono state proposte due teorie che spiegano come queste siano un costrutto fondante per le abilità accademiche: la teoria dell'investimento (Cattell, 1987; in Peng & Kevit, 2020) e la teoria dual-process (Evans & Stanovich, 2013; in Peng & Kevit, 2020). Secondo la prima, lo sviluppo delle abilità cognitive sarebbe influenzato principalmente da fattori biologici, genetici e di salute, e non dall'istruzione. La performance scolastica sarebbe quindi il risultato della combinazione tra utilizzo di abilità cognitive e stimolazione ambientale offerta. La seconda teoria sostiene invece che gli individui processino le informazioni familiari in modo automatico, senza che siano richieste particolari risorse cognitive, e che queste siano invece fondamentali per processare informazioni nuove, che necessitano di un processo controllato. Il coinvolgimento delle abilità cognitive in un compito accademico sarebbe quindi determinato dall'efficacia con cui questo può essere portato a termine, che dipende dalle conoscenze accumulate nella memoria a lungo termine e dalla possibilità di recupero diretto della risposta. Negli ultimi anni, queste teorie unidirezionali sulla relazione tra abilità cognitive e successo accademico sono state confutate dalla teoria del mutualismo (van der Maas et al., 2000; in Peng & Kevit, 2020), secondo la quale diversi tipi di abilità e competenze si legherebbero in modo bidirezionale durante la crescita, come conseguenza delle interazioni reciproche tra processi cognitivi inizialmente separati. Le abilità cognitive e la performance scolastica si influenzerebbero quindi l'un l'altra nel corso dello sviluppo, come dimostrato dalla longitudinalità del legame bidirezionale e dal fatto che intervenire su un fattore porta miglioramenti anche nell'altro (Peng & Kevit, 2020). Ma quali sono i meccanismi alla base della bidirezionalità? Secondo i modelli transazionali dello sviluppo, l'impatto della genetica sulle abilità cognitive aumenta con la crescita, ed è massimizzato in contesti di vita vantaggiosi (Tucker-Drob et al., 2013; in Peng & Kevit, 2020). Di conseguenza, l'influenza reciproca tra successo accademico e abilità cognitive sarà moderata in gran parte dall'ambiente, in particolare dall'istruzione formale ricevuta e dalle opportunità di apprendimento di cui si è potuto godere in famiglia. Le attività svolte a scuola, infatti, se da un lato richiedono l'utilizzo di abilità cognitive, rappresentano dall'altra un'importante occasione per potenziarle. Non stupisce, quindi, che la relazione bidirezionale sia più forte tra i bambini che tra gli adolescenti e gli adulti, dal

momento che è durante la Scuola Primaria che la letto-scrittura e la matematica vengono insegnate e praticate in modo sistematico (Peng et al., 2019; in Peng & Kevit, 2020). Inoltre, la scuola promuove interazioni significative tra insegnanti e studenti, che hanno un effetto positivo sulle funzioni esecutive di questi ultimi e che contribuiscono in modo indiretto al legame bidirezionale con il rendimento accademico (Vandenbroucke et al, 2018; in Peng & Kevit, 2020). Anche le esperienze di apprendimento che avvengono nel contesto domestico, però, influenzano la bidirezionalità del legame, come dimostrato dagli studi che hanno analizzato l'efficacia di interventi precoci rivolti a bambini a basso SES o con disabilità cognitiva. Un'istruzione scolastica di qualità, infatti, potrebbe ridurre l'effetto inibitorio di eventuali condizioni di partenza svantaggiose sul legame tra abilità cognitive e successo accademico (Peng et al., 2019; in Peng & Kevit, 2020). Questi risultati hanno importanti implicazioni sul piano educativo: interventi precoci sulle abilità cognitive e accademiche non solo rinforzerebbero le abilità allenate ma, grazie alla bidirezionalità del legame, avrebbero effetti positivi anche sulle altre. È necessario sottolineare, però, come gli strumenti utilizzati per misurare le abilità cognitive includano spesso anche abilità accademiche, e viceversa, e come sia quindi molto difficile analizzare i due costrutti in modo separato. Infine, andrebbero considerati anche i possibili mediatori della relazione bidirezionale, come lo stadio di sviluppo, il tipo di abilità accademiche e cognitive, e i fattori socio-emotivi che potrebbero impattare sul rendimento scolastico.

Per quanto riguarda, nello specifico, il legame tra linguaggio e funzioni esecutive, già Friend e Bates (2014) avevano trovato una relazione bidirezionale tra produzione narrativa misurata in età prescolare e performance in compiti di attenzione e di controllo inibitorio misurate 6 mesi dopo, suggerendo quindi che abilità linguistiche e FE non solo si sviluppino in contemporanea, ma si supportino a vicenda durante la crescita. Tuttavia, gli autori stessi avevano evidenziato la difficoltà nel trarre interpretazioni causali, dal momento che alcuni aspetti di ciascuna abilità potrebbero svilupparsi prima di altri, rendendo il legame predittivo molto più selettivo. Dai loro risultati emergeva infatti come la relazione non fosse sempre reciproca, se si consideravano specifiche sotto-abilità.

In una recente review del 2022, Shokrkon e Nicoladis hanno analizzato tutte le possibili direzioni della relazione tra linguaggio e funzioni esecutive, partendo dalla considerazione che bambini con migliori abilità linguistiche e FE avranno molto probabilmente un maggior successo scolastico e migliori competenze socio-emotive (Ursache et al, 2012). Numerosi autori hanno dimostrato, infatti, che linguaggio e funzionamento esecutivo sono collegati,

sia nello sviluppo tipico che atipico, come abbiamo avuto modo di vedere negli scorsi paragrafi. Tuttavia, le relazioni da loro ipotizzate sono molto diverse. Secondo Diamond (2013), le funzioni esecutive giocano un ruolo fondamentale nell'acquisizione del linguaggio, in quanto permettono ai bambini di focalizzarsi sulle diverse informazioni, di monitorare gli errori e di prendere decisioni. In particolare, la componente di working memory sarebbe essenziale per la comprensione sia orale che scritta, in quanto consentirebbe di mettere in relazione elementi presenti ora con altri già incontrati. Inoltre, come sottolineato da Blair e Raver (2015), bambini con migliori capacità di autoregolazione, inibizione e flessibilità cognitiva sarebbero in grado di applicare più efficacemente le diverse regole del linguaggio.

Altri studi si sono focalizzati su componenti diverse, trovando, ad esempio, che la memoria di lavoro verbale, la memoria a breve termine fonologica e la velocità di elaborazione a 24-30 mesi sono associate al vocabolario espressivo e recettivo misurati un anno e mezzo dopo (Newbury et al., 2016). In particolare, la relazione tra working memory verbale e linguaggio espressivo e recettivo risultava più forte di quella tra linguaggio espressivo al tempo 1 e al tempo 2, e simile a quella tra linguaggio recettivo al tempo 1 e al tempo 2. Questo risultato dimostra che la memoria di lavoro verbale è associata allo sviluppo linguistico non solo in termini di vocabolario recettivo e di comprensione del testo, in linea con lo studio di Magimairaj e Montgomery (2012, in Newbury et al., 2016) ma anche di vocabolario espressivo. In questa fase di sviluppo, quindi, una maggior capacità di working memory verbale potrebbe rappresentare un vantaggio per l'acquisizione del linguaggio. Per quanto riguarda il legame tra memoria a breve termine fonologica e linguaggio espressivo al tempo 2, gli autori hanno trovato, però, che la maggior parte della varianza era spiegata dal linguaggio espressivo al tempo 1, dall'età e dal livello di istruzione dei genitori. Infine, anche la velocità di elaborazione risultava moderatamente correlata al vocabolario espressivo e recettivo, ma nel modello di regressione multiplo non appariva più come un predittore significativo. Newbury e colleghi concludono quindi sottolineando l'importanza della working memory verbale come strumento di identificazione precoce di disturbi del linguaggio e come target di intervento.

Gandolfi e Viterbori (2020), invece, hanno trovato un legame longitudinale tra controllo inibitorio (misurato a 24-32 mesi) e linguaggio (misurato un anno dopo), in particolare per l'abilità di comprensione morfosintattica. Gli autori hanno identificato due componenti del controllo inibitorio: l'inibizione della risposta, che permette di bloccare risposte motorie o cognitive inappropriate, e la soppressione dell'interferenza, che si riferisce alla capacità

(basata sulla memoria di lavoro) di gestire il conflitto cognitivo e di filtrare le informazioni irrilevanti. I risultati mostrano come le abilità di produzione lessicale e grammaticale siano correlate alla soppressione dell'interferenza, mentre la comprensione lessicale all'inibizione della risposta. Nel corso dello sviluppo linguistico, infatti, le abilità di controllo inibitorio diventerebbero fondamentali per acquisire nuove parole, a causa del progressivo aumento dell'interferenza provocata da vocaboli simili già memorizzati. Per quanto riguarda invece le abilità grammaticali precoci, il predittore principale risultava essere la soppressione dell'interferenza, che permetterebbe ai bambini di inibire regole linguistiche iperapprese ma erronee e di scegliere l'opzione corretta tra più alternative, passaggio necessario in una lingua ad ortografia opaca come l'italiano. Infine, non solo la produzione di strutture grammaticali ma anche la comprensione morfosintattica risultavano predette dalla soppressione dell'interferenza, in linea con Woodard et al. (2016, in Gandolfi & Viterbori, 2022). Questa abilità permetterebbe, infatti, di estrarre regolarità dall'input, di inferire regole grammaticali e di tenere a mente informazioni sulla frase. I risultati di Gandolfi e Viterbori sottolineano quindi l'importanza di allenare l'inibizione per favorire lo sviluppo linguistico.

Dato il profondo legame tra funzioni esecutive e abilità linguistiche, alcuni ricercatori si sono domandati se la direzione potesse essere opposta, ovvero se fosse il linguaggio a predire le abilità cognitive e non viceversa. Comunicare attraverso il linguaggio, infatti, permette ai bambini di migliorare le loro abilità di pensiero e ragionamento, promuovendo quindi lo sviluppo delle FE (Tobar, 2014, in Shokrkon & Nicoladis, 2022). Inoltre, portare a termine compiti esecutivi potrebbe essere più facile se si utilizzano delle tecniche verbali, come l'uso del linguaggio interiore (*private speech*) per tenere traccia delle istruzioni (Zelazo et al., 2003). Il linguaggio, quindi potrebbe supportare sia le funzioni esecutive che l'autoregolazione, che si sviluppa nelle interazioni sociali. Secondo la teoria della Complessità Cognitiva e del Controllo (CCC) di Zelazo e Frye (1998, in Zelazo et al., 2003), infatti, linguaggio e FE sarebbero correlati, e la capacità dei bambini di risolvere conflitti dipenderebbe dalla loro abilità nell'usare etichette per creare una rappresentazione del problema. Il linguaggio, inoltre, sarebbe fondamentale per sviluppare e utilizzare strutture di regole complesse. Nel Modello dei Sistemi Gerarchici Competitivi (HCSM), Marcovitch e Zelazo (2009) hanno esteso ulteriormente quest'idea, suggerendo che i primi processi cognitivi dei bambini si sviluppino da un sistema di abitudini basato sulle esperienze precoci. Man mano che il bambino cresce, questo sistema si trasformerebbe sempre più in un sistema di rappresentazioni, e il linguaggio avrebbe un ruolo fondamentale in quanto le rappresentazioni si rafforzano quando viene attribuita loro un'etichetta. Inoltre, il linguaggio,

grazie alla possibilità di rappresentare concetti e idee non presenti nella realtà, permetterebbe di porsi obiettivi e di svolgere azioni volte a raggiungerli. Anche evidenze empiriche hanno dimostrato la relazione longitudinale tra linguaggio e FE. Kuhn e colleghi (2016), per esempio, hanno controllato se il vocabolario e la complessità linguistica, indicatori del linguaggio espressivo, fossero in grado di predire le funzioni esecutive (working memory e controllo inibitorio) nel corso dell'età prescolare, trovando che il linguaggio era un precursore delle FE, in linea con la teoria CCC. Il linguaggio, quindi, sarebbe fondamentale per portare a termine compiti che richiedono abilità di ragionamento di alto livello e controllo intenzionale del comportamento, dal momento che le regole e le istruzioni sono spesso fornite in formati che richiedono un livello specifico di abilità linguistiche (Zelazo et al., 2003). Essere in grado di sviluppare, comprendere e utilizzare rappresentazioni linguistiche complesse permetterebbe infatti ai bambini di mettere in pratica le loro abilità di memoria di lavoro, flessibilità cognitiva e controllo inibitorio. Inoltre, secondo il modello della Rielaborazione Iterativa (IR, Zelazo 2015), sarebbe il processo di rielaborazione riflessiva delle informazioni, mediato dal linguaggio, a consentire di modulare la propria attenzione per raggiungere l'obiettivo prefissato. Interventi volti a potenziare la riflessività e a favorire l'uso di regole sempre più complesse per categorizzare i problemi e selezionare risposte adeguate, infatti, portano miglioramenti sia nelle FE che nella teoria della mente, con effetti anche a livello neurale.

Altri autori, invece, hanno ipotizzato delle relazioni diverse tra abilità linguistiche e funzioni esecutive. Bishop e collaboratori (2014, in Shokrkon & Nicoladis, 2022), ad esempio, suggeriscono che un rischio genetico condiviso potrebbe impattare sullo sviluppo dei sistemi cerebrali coinvolti nel linguaggio e nelle FE, e che il loro legame potrebbe dipendere dalla condivisione degli stessi meccanismi sottostanti. Anche altri ricercatori hanno indagato le componenti neurali sottostanti queste due abilità, trovando che un network comprendente le aree frontali, temporali e cingolate supporterebbe sia la comprensione che la produzione di storie. Entrambe, inoltre, richiedono una notevole capacità organizzativa, che sarebbe legata all'attivazione della corteccia frontale, fondamentale per le funzioni esecutive (Mar, 2004 e Troiani et al., 2008; in Friend & Bates, 2014).

Sempre nel tentativo di andare oltre le prospettive unidirezionali, alcuni autori, riprendendo Friend e Bates (2014), si sono domandati se il legame tra linguaggio e FE non potesse essere reciproco. Bohlmann e colleghi (2015, in Shokrkon & Nicoladis, 2022), ad esempio, hanno trovato una relazione bidirezionale tra linguaggio espressivo in inglese e abilità di

autoregolazione, sia in bambini monolingui che in bambini bilingui. Gooch e collaboratori (2016) hanno analizzato il legame tra linguaggio e funzioni esecutive in bambini a rischio di difficoltà linguistiche nel passaggio dalla Scuola dell'Infanzia alla Scuola Primaria (4-7 anni), trovando che le abilità linguistiche e le FE rimangono piuttosto stabili nel tempo e che difficoltà in un dominio non per forza si traducono in difficoltà nell'altro. Inoltre, secondo gli autori, la relazione reciproca tra linguaggio e funzioni esecutive al tempo 1 potrebbe dipendere da un terzo fattore comune o da meccanismi genetici condivisi. Sono quindi necessari studi ulteriori per approfondire questi aspetti e per determinare se allenare un dominio porti miglioramenti anche nell'altro, dimostrando così un legame bidirezionale di tipo causale. Shokrkon e Nicoladis evidenziano infatti come gli studi che hanno testato il legame bidirezionale tra abilità linguistiche e FE siano molto pochi, e come i risultati riportati dai diversi autori non siano sempre concordanti. Fuhs e Day (2011, in Shokrkon & Nicoladis, 2022), ad esempio, hanno trovato che le abilità linguistiche a 4 anni erano predittive delle funzioni esecutive misurate 9 mesi dopo, ma non viceversa. Weiland e colleghi (2014, in Shokrkon & Nicoladis, 2022), invece, hanno trovato che le FE a 4 anni permettevano di predire miglioramenti nel vocabolario recettivo 9 mesi dopo, ma che non era vero il contrario. Secondo gli autori, questo risultato potrebbe dipendere dal fatto che il legame tra linguaggio e FE esiste anche in questa direzione solo se si considera il vocabolario espressivo, grazie al ruolo svolto dal linguaggio interiore. Infine, Schmitt e collaboratori (2019) hanno esaminato le relazioni tra vocabolario, linguaggio matematico e funzioni esecutive in età prescolare, trovando che il vocabolario permetteva di predire le FE a distanza di 9 mesi e che le funzioni esecutive erano predittive sia del vocabolario che del linguaggio matematico. Quando però il linguaggio matematico era aggiunto al primo modello, il vocabolario non risultava più significativo.

Nel concludere la loro review, Shokrkon e Nicoladis, sottolineano quindi come, nonostante ci siano chiare evidenze del legame tra abilità linguistiche e funzioni esecutive, la letteratura attuale non sia in grado di determinare con esattezza la sua direzione. Inoltre, la maggior parte degli studi finora pubblicati sono cross-sectional o correlazionali, e sarebbero invece necessari più studi longitudinali. I diversi autori, poi, hanno misurato spesso solo singoli aspetti del linguaggio e delle FE, senza analizzare il contributo specifico di tutte le loro componenti. Infine, uno dei limiti principali di questi studi è il fatto di aver utilizzato quasi sempre delle prove verbali per misurare le funzioni esecutive, rendendo così meno puri i risultati ottenuti. Determinare in modo definitivo la relazione tra linguaggio e FE avrebbe però importanti ricadute sul piano educativo, dal momento che bambini con migliori abilità

linguistiche e cognitive hanno maggiori probabilità di raggiungere il successo scolastico e di mostrare buone competenze socio-emotive (Blair & Raver, 2015). È quindi fondamentale che la ricerca su questi temi prosegua, per progettare interventi precoci per bambini con difficoltà in uno dei due domini o in entrambi.

Un ultimo ma fondamentale articolo che vorrei citare in merito alla bidirezionalità del legame tra funzioni esecutive e linguaggio è quello di Slot e von Suchodeltz (2018), che è stato uno dei punti di partenza per il mio lavoro di ricerca. Gli autori, basandosi sulla letteratura precedente, affermano che sia le abilità linguistiche che le FE giocano un ruolo chiave nella School Readiness e sono predittive del successo accademico e socio-emozionale. Tuttavia, la relazione tra le due abilità è poco chiara, così come la traiettoria evolutiva di tale legame. Alcuni studi hanno dimostrato che lo sviluppo del linguaggio si basa su processi esecutivi. Altri, invece, che il linguaggio guida lo sviluppo delle FE grazie al self-talk (private speech), che permette di regolare e pianificare azioni rivolte a un obiettivo. Inoltre, interventi volti a potenziare le funzioni esecutive portano miglioramenti anche nelle abilità linguistiche. Gli autori si sono quindi domandati se esista davvero un'associazione reciproca (bidirezionale) tra FE e linguaggio, oppure se una delle due abilità permetta di predire lo sviluppo dell'altra. I bambini che hanno partecipato allo studio sono stati testati due volte, all'inizio della Scuola dell'Infanzia (3 anni) e un anno dopo, e i ricercatori hanno anche raccolto informazioni in merito al SES della famiglia, al numero di libri posseduti e all'educazione dei genitori. I risultati mostrano che esiste una relazione positiva tra funzioni esecutive (flessibilità cognitiva, inibizione e memoria di lavoro) e abilità linguistiche (vocabolario recettivo, comprensione e imitazione di strutture grammaticali), sia al tempo 1 che al tempo 2, e che l'età dei bambini e l'educazione dei genitori sono positivamente associate ad entrambe le variabili (per le FE, solo ad alcune misure). Inoltre, tra i 4 modelli di regressione testati (no relazione, relazione unidirezionale con le FE al t1 che predicono il linguaggio al t2, relazione unidirezionale con il linguaggio al t1 che predice le FE al t2 e relazione bidirezionale), il migliore risultava essere quello bidirezionale (Figura 4). Tuttavia, le abilità linguistiche misurate a 3 anni permettevano di predire le funzioni esecutive a 4 anni più di quanto accadesse al contrario. Questi risultati confermano l'esistenza di una relazione reciproca tra FE e linguaggio, con quest'ultimo come predittore più forte. Linguaggio e funzioni esecutive si svilupperebbero quindi in contemporanea, forse per via di una sovrapposizione nei processi neurali coinvolti (Blumstein & Amso, 2013; in Slot & von Suchodeltz, 2018). Il maggior potere predittivo del linguaggio dipenderebbe, invece, dal ruolo giocato dal self-talk nello sviluppo delle funzioni esecutive (Zelazo et al., 2003).

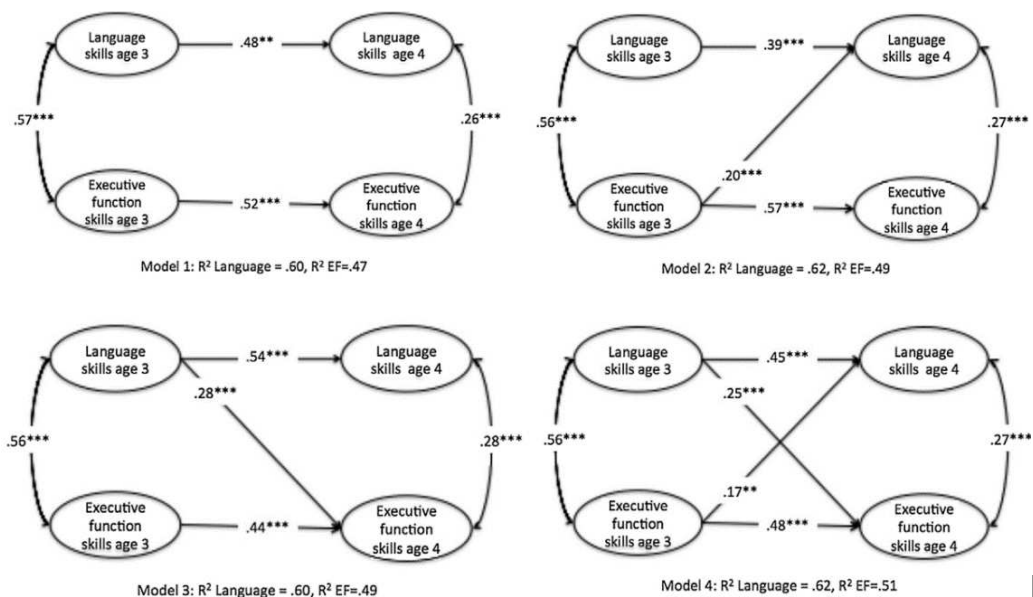


Figura 4.

Inoltre, Slot e von Suchodeltz si sono domandati se vi fossero differenze di genere nelle due abilità e nella loro relazione reciproca, trovando che bambini e bambine ottenevano punteggi simili sia nei compiti linguistici che esecutivi, sia al t1 che al t2, e che il legame bidirezionale tra linguaggio e FE era mantenuto indipendentemente dal genere, supportando la generalizzabilità della relazione reciproca. Wanless e colleghi (2013), invece, si sono focalizzati sulle differenze di genere nella regolazione comportamentale e nel legame tra regolazione e School Readiness (vocabolario e abilità matematiche e di letto-scrittura precoci), confrontando bambini prescolari provenienti da culture molto diverse tra loro (statunitense, asiatica, coreana e cinese). I risultati mostrano che le bambine statunitensi hanno una capacità di regolazione maggiore di quella dei bambini quando questa è misurata in modo diretto, ma ciò non vale per le altre culture. Lo stesso pattern, però, emergeva anche in Asia e in Corea se si consideravano misure indirette (valutazione degli insegnanti), che riflettono le abilità di regolazione di ogni bambino all'interno del gruppo classe e in situazioni più realistiche. In questo caso, le differenze di genere potrebbero quindi dipendere anche da bias nella valutazione effettuata dagli insegnanti. Per le misure dirette invece, il vantaggio delle bambine potrebbe essere dovuto a come queste vengono esposte ai ruoli di genere fin dall'infanzia, a partire dal gioco simbolico. Indipendentemente dalla cultura, infatti, le bambine tendono ad essere più coinvolte in attività di role-playing di tipo socio-drammatico (Early et al, 2010; in Wanless et al. 2013), e questo tipo di gioco rafforza le abilità di regolazione (Bodrova & Leong, 2006; in Wanless et al. 2013). Infine, Wanless e collaboratori non hanno riscontrato differenze di genere significative nella relazione tra

regolazione comportamentale e School Readiness in nessuna delle culture considerate, dimostrando l'universalità del legame. L'assenza di differenze di genere potrebbe però dipendere dalla mancanza di misure osservazionali dirette per la regolazione comportamentale, dalla variabilità nelle misure utilizzate per la School Readiness nelle quattro culture considerate, oppure dalla ridotta numerosità del campione. Studi precedenti hanno infatti trovato delle differenze significative tra maschi e femmine, ad esempio nell'approccio precoce all'apprendimento, che include persistenza, regolazione emotiva e attenzione ed è predittivo della performance in matematica e lettura (Li-Grining et al., 2010; in Wanless et al. 2013).

Anche Duckworth e Seligman (2006) hanno analizzato il ruolo del genere, partendo dalla constatazione che, dalle Elementari alle Superiori, le femmine ottengono voti più alti dei maschi pur non superandoli nei test di intelligenza. Il fatto che il gap nel rendimento scolastico non sia spiegato dai punteggi ottenuti ai test standardizzati, secondo gli autori, dipenderebbe non tanto da un vantaggio maschile nei test, quanto dalla maggior auto-disciplina delle ragazze, che emergerebbe di più nei compiti scolastici. Da questi risultati emerge quindi come le differenze di genere, quando presenti, siano legate soprattutto all'abilità di autoregolazione e al coinvolgimento in classe. Pagani e colleghi (2010) sono giunti a conclusioni simili, ma hanno trovato delle differenze significative anche nel rendimento in matematica. In particolare, bambine che ottenevano punteggi inferiori nelle abilità matematiche precoci e nel vocabolario recettivo erano più vulnerabili dei loro coetanei maschi all'insuccesso in matematica in seconda Elementare.

Questo dato potrebbe essere interpretato alla luce dei numerosi studi sulle differenze di genere nell'ansia specifica per la matematica, definita come "uno stato caratterizzato da sentimenti di tensione e preoccupazione, che interferisce con la manipolazione dei numeri e la risoluzione di problemi matematici in vari contesti della vita quotidiana e scolastica" (Richardson & Suinn, 1972; in Hill et al., 2016). Hill e collaboratori riportano come, in letteratura, la maggior prevalenza della Mathematics Anxiety (MA) tra le ragazze sia confermata tra le studentesse più grandi, ma non tra quelle della Scuola Primaria. Dai loro dati, però, emerge come questa differenza sia presente sia alle Elementari che alle Medie, ma che si traduca in un legame negativo con la performance in matematica solo alla Scuola Secondaria. Secondo gli autori, infatti, le differenze nella MA sarebbero dovute non solo a fattori genetici, ma anche agli stereotipi di genere legati alle materie scientifiche e al senso di competenza percepito (Wang et al, 2014; Flore & Wicherts, 2014; Ahmed et al, 2012; in

Hill et al, 2016). È quindi necessario che la ricerca prosegua in questa direzione, vista la rilevanza educativa e sociale delle differenze di genere.

Lo studio di Slot e von Suchodeltz ha naturalmente dei limiti, primo tra tutti l'impossibilità di trarre conclusioni di tipo causale, dovuta all'aver analizzato solo 2 tempi e non 3. Inoltre, studi futuri potrebbero concentrarsi anche su bambini più piccoli, per approfondire i precursori di funzioni cognitive complesse come le FE e il loro legame longitudinale con lo sviluppo linguistico. In particolare, sarebbe interessante scoprire a quale età emerga la relazione bidirezionale individuata dagli autori, per capire quale tra le due sia l'abilità trainante e se davvero il linguaggio abbia un potere predittivo maggiore. Un altro limite, secondo Slot e von Suchodeltz, sarebbe rappresentato dalla ridotta numerosità del campione nel confronto maschi-femmine, che potrebbe aver determinato l'assenza di differenze di genere. Infine, in questo studio non sono stati presi in considerazione il contesto familiare e quello scolastico, che, in linea con i modelli transazionali dello sviluppo (Bronfenbrenner & Morris, 2007), possono facilitare o ostacolare le traiettorie evolutive delle diverse abilità, e che quindi influenzerebbero anche il legame tra linguaggio e FE.

Al di là dei limiti, i risultati ottenuti hanno importanti implicazioni educative: se il legame tra due abilità è bidirezionale, infatti, una delle due può compensare e supportare lo sviluppo dell'altra. Inoltre, visto il maggior potere predittivo delle abilità linguistiche, si potrebbe intervenire precocemente su di esse per potenziare le funzioni esecutive, ad esempio incoraggiando l'uso del self-talk per regolare il comportamento (Slot & von Suchodeltz, 2018). Il linguaggio, infatti, promuove un modo di pensare e processare le informazioni che supporta le FE, in quanto permette ai bambini di formarsi delle rappresentazioni mentali del problema da risolvere o dell'obiettivo da raggiungere. Kuhn e colleghi (2016), hanno condotto uno studio longitudinale con bambini dai 15 mesi ai 4 anni, dimostrando che il linguaggio è un precursore delle funzioni esecutive e che la comunicazione gestuale non verbale è un indicatore precoce delle FE. Questi risultati sono in linea con le più recenti ricerche sullo sviluppo cerebrale, che suggeriscono che l'acquisizione del linguaggio sia un correlato neurale delle funzioni esecutive. Sul piano educativo, queste conclusioni si traducono in due possibilità per promuovere la School Readiness: con interventi basati su più abilità contemporaneamente, oppure partendo dal linguaggio per potenziare le FE. Questa duplice modalità permetterebbe di scegliere il training più adatto per ogni bambino o gruppo classe, rispettando le differenze individuali.

3. Descrizione dello studio

3.1. Obiettivo, domande di ricerca e ipotesi

L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di contribuire a verificare la presenza di una relazione bidirezionale tra sviluppo linguistico e sviluppo delle funzioni esecutive in età prescolare, come proposto dalla più recente letteratura su questi temi. Come abbiamo avuto modo di vedere nello scorso capitolo, infatti, sono numerosi sia gli studi che dimostrano che lo sviluppo del linguaggio permette di predire quello delle funzioni esecutive che quelli che hanno confermato la relazione opposta, con le funzioni esecutive come predittori degli outcomes linguistici. Partendo da questi risultati discordanti, negli ultimi anni diversi ricercatori hanno esplorato la possibilità di individuare un legame bidirezionale tra i due costrutti, e l'interesse per l'argomento è aumentato sempre di più, come evidenziato dalla review di Shokrkon e Nicoladis (2022). Nonostante sia ancora presto per trarre conclusioni definitive, i risultati sono incoraggianti e hanno importanti ricadute sul piano educativo e riabilitativo, motivo per cui ho deciso di approfondire questi aspetti.

La mia tesi si colloca all'interno di un progetto più ampio, iniziato due anni fa e ancora in corso, che permetterà di ottenere dati di tipo longitudinale e di evidenziare così effettivi legami predittivi tra i costrutti in esame. Nel mio caso, ciò non è stato possibile per via del numero troppo ridotto, ad ora, di bambini testati per 3 anni consecutivi. Tuttavia, i risultati del mio studio trasversale aggiungono un contributo significativo alla letteratura.

Le domande di ricerca che hanno guidato il mio lavoro sono state le seguenti:

1. Esiste un'associazione reciproca tra sviluppo del linguaggio e sviluppo delle funzioni esecutive in età prescolare?
2. Nelle diverse abilità considerate, emergono differenze di genere significative?
3. Qual è il ruolo delle funzioni esecutive "hot", in particolare della teoria della mente?

Per formulare queste domande e le successive ipotesi, mi sono basata sui risultati presentati nel capitolo precedente, in particolare quelli riportati da Slot e von Suchodeltz nel loro articolo del 2018. Gli autori hanno analizzato lo sviluppo del linguaggio e delle funzioni esecutive in bambini di età prescolare testati a 3 e 4 anni, trovando una relazione reciproca tra i due costrutti. La presenza di un legame bidirezionale indicherebbe non solo che il linguaggio permette di predire le FE, ma anche che lo sviluppo delle funzioni esecutive predice quello linguistico, nonostante il linguaggio emerga come predittore più robusto.

Questa differenza, secondo gli autori, sarebbe interpretabile alla luce dei numerosi studi che hanno dimostrato che il linguaggio guida lo sviluppo delle funzioni esecutive grazie all'uso del self-talk (Zelazo et al., 2003), ma potrebbe anche essere dovuta alle specifiche sotto-abilità considerate. Friend e Bates (2014), infatti, hanno evidenziato come alcuni aspetti del linguaggio e delle funzioni esecutive possano svilupparsi prima di altri, rendendo la relazione non sempre reciproca. Inoltre, sarebbe necessario misurare le funzioni esecutive attraverso compiti che non coinvolgano anche abilità linguistiche, per isolare in modo netto i due costrutti e verificare che la superiorità del linguaggio sia mantenuta. Altri ricercatori ritengono infatti che siano le funzioni esecutive emergenti a permettere lo sviluppo del linguaggio (Diamond, 2013), non viceversa, grazie alle componenti di attenzione selettiva e sostenuta, monitoraggio, inibizione e aggiornamento della memoria di lavoro. È proprio a partire da queste due visioni contrapposte, però, che è nata l'ipotesi della bidirezionalità.

Inoltre, Slot e von Suchdeltz hanno controllato se vi fossero differenze di genere nei punteggi ottenuti ai test e nella relazione reciproca tra linguaggio e FE, trovando, in entrambi i casi, una risposta negativa. Questo risultato potrebbe però dipendere solo dalla ridotta numerosità del campione nel confronto maschi-femmine. Altri autori, infatti, avevano trovato differenze sia nell'autoregolazione e nel coinvolgimento in classe (Duckworth & Seligman, 2006), che nel rendimento in matematica (Pagani et al., 2010) e nell'ansia per la matematica (Hill et al, 2016). Data la rilevanza educativa e sociale delle differenze di genere nelle abilità scolari e prescolari, ho quindi deciso di approfondire anche io questo aspetto.

Inoltre, come emerge dai numerosi studi riportati nella review di Shokrkon e Nicoladis, (2022), la maggior parte degli autori si è focalizzata solo su singoli aspetti dei due costrutti, e soprattutto sulle FE "cool", trascurando l'impatto di quelle "hot". Anche le componenti relative all'autoregolazione e al controllo emotivo, però, giocano un ruolo fondamentale nella School Readiness, prima, e nel successo scolastico, poi, come evidenziano gli studi che ho presentato nel primo capitolo (Harrington et al., 2020, Ursache et al., 2012). Blankson e colleghi (2016) hanno infatti dimostrato che non solo le funzioni esecutive e la regolazione emotiva, ma anche le abilità metacognitive (teoria della mente) e la conoscenza delle emozioni misurate a 3 e 4 anni sono predittive della performance e dell'adattamento al contesto in prima Elementare. Diversi autori si sono dunque domandati quale fosse il legame, nel corso dello sviluppo, tra ToM e linguaggio e tra ToM e funzioni esecutive. Schneider e collaboratori (2005), ad esempio, hanno analizzato il rapporto tra controllo esecutivo, working memory, linguaggio e teoria della mente in bambini prescolari, trovando

che il linguaggio è il predittore più robusto della ToM e che il legame tra ToM e controllo esecutivo è spiegato principalmente da differenze individuali nella comprensione di frasi. Dalla review di Economacou e colleghi (2023) emerge però come gli studi sul legame tra teoria della mente e FE siano spesso discordanti, come dimostrato dal dibattito tra “ipotesi dell’espressione”, che vede la ToM come punto di partenza, e “ipotesi dell’emergenza”, che sostiene che le funzioni esecutive sono necessarie per acquisire le basi della teoria della mente. Per contribuire a fare chiarezza su questi temi ho quindi deciso di indagare se le componenti emotive potessero fungere da mediatori nel legame tra linguaggio e FE, analizzando in particolare il ruolo della teoria della mente.

A partire da questi studi e dalle mie riflessioni, ho quindi elaborato tre ipotesi di ricerca, ciascuna relativa ad una delle domande iniziali:

1. Il legame tra sviluppo del linguaggio e delle funzioni esecutive in età prescolare è bidirezionale.
2. Non vi sono differenze di genere significative nelle abilità considerate.
3. La teoria della mente svolge un ruolo di mediatore nella relazione reciproca tra linguaggio e FE.

3.2. Metodo

3.2.1. Partecipanti

Il mio lavoro di tesi si è inserito all’interno del progetto “Giocare con le parole e il movimento in una prospettiva di benessere tra i 3 e i 6 anni”, coordinato dalle professoresse Maja Roch e Irene Leo e svolto in collaborazione con una Scuola dell’Infanzia di Padova. Si tratta di un progetto longitudinale giunto ormai al suo terzo anno, e il campione è stato reclutato nel corso degli anni scolastici 2021/2022, 2022/2023 e 2023/2024. Il progetto è volto ad indagare lo sviluppo linguistico, cognitivo, motorio ed emotivo-relazionale in età prescolare, e segue i bambini nel corso di tutti i 3 anni di Scuola dell’Infanzia. Ai fini del mio lavoro sono stati considerati 135 bambini (74 maschi e 61 femmine) a sviluppo tipico di età compresa tra i 3 e i 6 anni ($M = 53,3$ mesi, $SD = 10,3$ mesi), previo consenso informato, firmato da entrambi i genitori. Da questo totale risultano già esclusi i bambini che presentavano (o hanno ricevuto la diagnosi durante l’anno) disturbi del neurosviluppo, i bambini che non sono riusciti a portare a termine lo studio per difficoltà attentive, comunicative o relazionali, che hanno compromesso lo svolgimento delle prove, e i bambini che si sono rifiutati di sostenere i test loro proposti. È importante sottolineare come si sia sempre cercato di creare

un clima accogliente e di non giudizio, inserendo le attività in una cornice giocosa che favorisse la partecipazione di tutti. Per alcuni bambini è stato necessario insistere un po' di più per ottenere il consenso a partecipare, a volte favorito dalla compresenza di compagni che avevano già sostenuto le prove; tuttavia, per non causare alcun tipo di stress, si è deciso di non superare mai i due tentativi di richiesta. Infine, nel caso di bambini testati per più anni consecutivi (es. bambini di 3 anni testati anche a 4 e 5 o bambini di 4 testati anche a 5) è stata considerata, ai fini del mio studio, solo la prima misurazione effettuata.

La suddivisione per classe di età dei bambini considerati nello studio (primo anno: dai 3 ai 4 anni, secondo: dai 4 ai 5 anni, terzo: dai 5 ai 6 anni) è riportata nel grafico seguente.

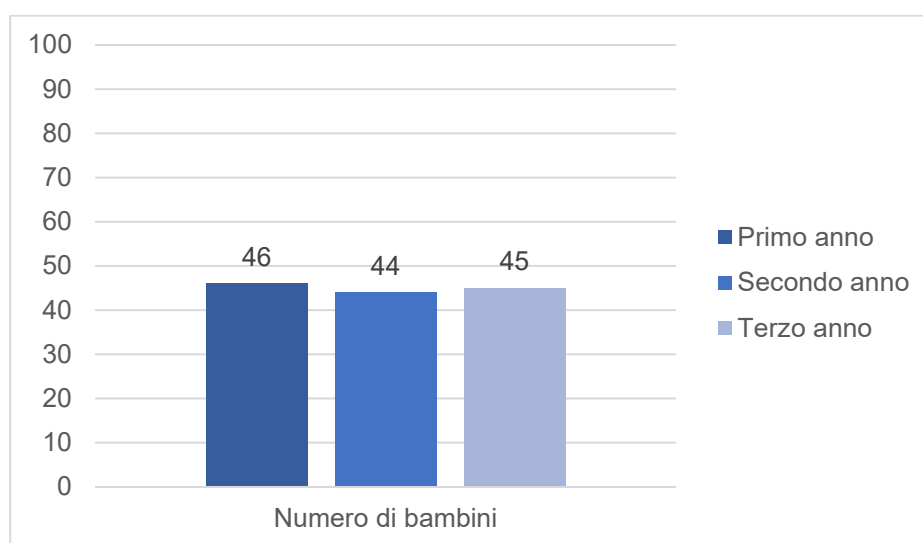


Grafico 1.

3.2.2. Strumenti

Il progetto “Giocare con le parole e il movimento in una prospettiva di benessere tra i 3 e i 6 anni” prevede per ogni anno la somministrazione, in più tempi, di una ricca batteria di test volti a valutare le diverse componenti dello sviluppo del bambino. Inoltre, ai genitori dei partecipanti è stato consegnato anche un breve questionario contenente domande di tipo sociodemografico relative al nucleo familiare. Nonostante il mio lavoro di tesi prenda in considerazione solo alcuni dei test somministrati, per completezza li presenterò tutti, suddividendoli in base all'area indagata.

Sviluppo motorio

- PDMS-2 (Peabody Developmental Motor Scales - second edition; Folio & Fewell, 2000, Edizione italiana a cura di Biancotto, Girelli, Maggiore, Pelamatti, Rossi, Simonelli e Zoia, 2017), strumento per valutare individualmente lo sviluppo delle

abilità fino e grosso motorie, rivolto ai bambini tra 0 e 5 anni. Consiste in una batteria di 249 prove (item) suddivise in due scale, quella grosso motoria e quella fino motoria, a loro volta suddivise in 6 sottoscale (subtest), la prima in: “Riflessi”, “Posizione Stazionaria”, “Locomozione” e “Manipolazione oggetti”; la seconda in: “Afferramento” e “Integrazione visuo-motoria”. I diversi subtest misurano, rispettivamente, l’abilità di rispondere in modo automatico agli eventi ambientali, di mantenere il controllo del proprio corpo e l’equilibrio (sulle punte, su un piede solo), di muoversi da un punto all’altro dello spazio in modi diversi (gattonando, camminando, correndo, saltando), di afferrare, lanciare e calciare una palla, di utilizzare le mani per attività di prensione che richiedono un controllo e una precisione crescenti (sbottonare e abbottonare bottoni, infilare perline), e di eseguire compiti visuo-percettivi e di coordinazione occhio-mano sempre più complessi (realizzare costruzioni con i cubetti, copiare disegni, tagliare lungo una linea). Ogni sottoscala ha uno starting point specifico in base all’età del bambino, e gli item precedenti si considerano sempre come superati correttamente. I risultati dei diversi subtest, combinati, permettono di ottenere un Quoziente grosso motorio (QGM, primi 4 subtest), un Quoziente fino motorio (QFM, ultimi 2 subtest) e un Quoziente motorio totale (QMT, tutti i subtest).

- Animal Fun (Piek & McLaren, 2010, Edizione italiana a cura di Zoia, Biancotto e Policastro, 2020), programma di potenziamento delle competenze motorie e socio-emotive, pensato per gruppi di bambini dai 3 ai 6 anni. È composto da una serie di carte-attività, di difficoltà crescente, che riportano gesti e azioni riconducibili a diversi animali, piante e oggetti. Il ricercatore esegue il movimento (es. albero di pino che ondeggia al vento) e chiede ai bambini di imitarlo nel modo più fedele possibile. Lo strumento può essere anche utilizzato per valutare, in modo qualitativo, l’abilità di imitazione motoria dei singoli bambini (nel nostro caso).

Sviluppo linguistico

- Pappagallo Lallo (Stella, Gallo, Bacchion e Berton, 2013), strumento che consente di identificare precocemente eventuali difficoltà fonologiche in bambini dai 3 ai 5 anni. Include il “Gioco del pappagallo”, che consiste in due prove standardizzate individuali di ripetizione di parole e non-parole (incluse nel nostro progetto), e i “laboratori fonologici”, giochi di gruppo pensati per il potenziamento delle abilità fonologiche. Alcuni item tratti dalle prove di ripetizione sono **palla**-mago-vaso-topo, per le parole, e **femi**-moba-vosa-tape per le non-parole. Per ogni prova, il primo item (in grassetto)

è usato come esempio. Gli item successivi (16 per prova) sono elencati uno alla volta dal ricercatore, e al bambino è chiesto di ripeterli immediatamente ad alta voce. La prova di ripetizione di non-parole può essere utilizzata anche per valutare la memoria di lavoro, in quanto richiede l'attivazione del loop fonologico.

- BVL 4-12 (Batteria per la Valutazione del Linguaggio in bambini dai 4 ai 12 anni; Marini, 2015), strumento individuale che valuta le abilità fonologiche, lessicali, semantiche, pragmatiche e discorsive in bambini dai 4 ai 12 anni, evidenziando eventuali difficoltà o disturbi. La batteria si suddivide in 3 sezioni: produzione orale, comprensione orale e ripetizione orale, composte rispettivamente da 6, 8 e 4 prove. Per il nostro progetto abbiamo considerato la prova 2 (Denominazione), la prova 5 (Completamento di frasi) e la prova 8 (Comprensione lessicale in età prescolare). La prima consiste in 67 tavole rappresentanti un oggetto ("Cos'è?"), un colore ("Che colore è?") o un'azione ("Cosa sta facendo?") che il bambino deve denominare correttamente (es. cravatta, arancione, cucire). La seconda contiene 14 frasi da completare inserendo un verbo in forma attiva, passiva o riflessiva, con differenze tra singolare e plurale (es. La mamma cucina, le mamme ... CUCINANO). La terza è composta da 18 tavole con 4 figure, di cui una raffigura la parola target (es. cuoco, borsa, lago) pronunciata dal ricercatore, le altre dei distrattori, simili al target a livello semantico (es. cameriere, zaino, mare) o fonologico (es. fuoco, corsa, mago).
- PVCL (Prove di Valutazione della Comprensione Linguistica; Rustioni, Lancaster e Associazione "La Nostra Famiglia", 2007), strumento individuale che permette di determinare la capacità di comprendere strutture linguistiche semplici e complesse, in bambini dai 3,6 agli 8 anni. Il test è composto da 78 tavole figurate, a ciascuna delle quali corrispondono una frase e 4 disegni, di cui solo uno rappresenta la frase target, proposta verbalmente dal ricercatore. Al bambino è chiesto di indicare l'immagine corretta. Le tavole sono raggruppate in 6 protocolli in base all'età dei partecipanti: 3 anni e 6 mesi, 4 anni, 4 anni e 6 mesi, 5 anni, 5 anni e 6 mesi, dai 6 anni in su). Due esempi di item sono "Le candeline sono sulla torta ma sono spente" (3,6 anni) e "Mentre la signora porta il vaso, la bambina toglie la tovaglia" (5,6 anni).
- MAIN (Multilingual Assessment Instrument for Narrative; Gagarina et al., 2019, Edizione italiana a cura di Levorato e Roch, 2020), strumento individuale che permette di valutare le abilità narrative (produzione e comprensione) in una o più lingue, rivolto a bambini monolingui e bilingui tra i 3 e i 10 anni. È composto da 4 storie parallele, controllate sia per complessità linguistica e cognitiva che per micro e

macrostruttura. Ogni storia è rappresentata da una sequenza di 6 disegni, che seguono lo sviluppo cronologico del racconto. Ad ognuna possono essere associati 3 diversi compiti: Telling, Retelling e Model Story. Nel primo caso, viene chiesto al bambino di raccontare liberamente la storia, mostrandogli in ordine tutte le 6 sequenze ed esortandolo ad aggiungere quanti più dettagli possibile. Al termine del racconto, si propongono al bambino 10 domande di comprensione orale. La narrazione prodotta viene registrata e trascritta, per essere poi valutata in termini di struttura (quantità di informazioni espresse dal bambino), complessità (qualità del racconto, che deve includere: stati mentali iniziali dei personaggi, obiettivi, tentativi, risultati ottenuti e stati mentali finali) e lessico psicologico (presenza di termini psicologici). Il compito di retelling si differenzia solo per la parte iniziale, in quanto al bambino viene chiesto di narrare la storia DOPO che questa è già stata raccontata dal ricercatore. Nel compito di Model Story, invece, solo lo sperimentatore narra la storia e si passa direttamente alle domande di comprensione. L'adattamento italiano prevede 2 storie, "Le caprette" e "Gli uccellini", che sono identiche nella struttura interna e differiscono solo per i personaggi. Nel nostro progetto è stata utilizzata la storia "Le caprette" con il compito di Telling, proposto in modo che le immagini fossero visibili solo al bambino. La storia è ambientata in un prato con un laghetto, e inizia con mamma capra che si tuffa nell'acqua per salvare una delle sue due caprette, che stava per affogare. Nel frattempo, l'altra capretta bruca tranquillamente l'erba, ignara del fatto che da dietro un albero una volpe la sta osservando con l'acquolina in bocca. Mentre mamma capra e l'altra capretta sono distratte, la volpe salta fuori e afferra la capretta indifesa per uno zoccolo. Fortunatamente però, un corvo vede tutta la scena dalla cima dell'albero, e si getta in picchiata sulla volpe, mordendole la coda e facendola scappare. La capretta spaventata riesce così a liberarsi e a tornare dalla sua famiglia, che la accoglie rincuorata.

Funzioni esecutive "cool"

- DCCS (Dimensional Change Card Sort, Zelazo, 2006, Edizione italiana a cura di Traverso e De Franchis, 2014), strumento che valuta le funzioni esecutive (in particolare la flessibilità cognitiva) in bambini tra i 3 e 7 anni. La prova consiste nel disporre una serie di carte, rappresentanti conigli blu o barche rosse, nella scatola giusta tra due (coniglio rosso o barca blu; da notare i colori invertiti rispetto a quelli delle carte), in base alla regola in vigore in quel momento. Si sviluppa in tre fasi: la

prima, “gioco del colore”, dove le carte vanno assegnate in base al colore (barche rosse nella scatola con il coniglio rosso, conigli blu nella scatola con la barca blu); la seconda, “gioco della forma”, nel quale le carte devono essere assegnate in base al soggetto rappresentato (barche rosse nella scatola con la barca blu, conigli blu nella scatola con il coniglio rosso). Solo se il bambino porta a termine con successo le prime due fasi (5 carte su 6 inserite correttamente per ciascuna fase) si passa alla terza. Nell’ultima fase, “gioco dei bordi”, vengono presentate anche delle carte con un bordo nero, sempre raffiguranti conigli blu o barche rosse. La regola, che ora viene ripetuta prima di ogni carta, prevede di giocare al “gioco del colore” quando viene mostrata una carta con il bordo, e al “gioco della forma” quando viene mostrata una carta senza. La fase si considera superata se il bambino inserisce correttamente 9 carte su 12. Tutte le fasi sono precedute da due item di prova. Il DCCS (“gioco del colore e della forma”) è inserito all’interno della Batteria per la valutazione delle funzioni esecutive in età prescolare (FE-PS, 2-6; Usai, Traverso, Gandolfi e Viterbori, 2017), composta da 10 prove che permettono di valutare le FE in bambini a sviluppo tipico e atipico tra i 2 e i 6 anni. Le prove sono suddivise in 3 macroaree: “processi inibitori”, “posticipazione della gratificazione” e “inibizione, memoria di lavoro e flessibilità emergente”, e il DCCS rientra nella terza.

- Stroop Day & Night (Gerstadt et al.,1994), strumento individuale che permette di valutare la capacità di inibire una risposta verbale impulsiva, pensato per i bambini tra i 2 e i 6 anni. La prova è suddivisa in due fasi: training e test. Nella prima fase, al bambino sono mostrate una alla volta 16 carte (+ 4 di prova), di cui alcune raffigurano una X rossa su sfondo blu, altre una scacchiera rossa e blu. Il bambino deve dire “giorno” ogni volta che vede la X e “notte” ogni volta che vede la scacchiera, il più velocemente possibile. Nella fase test (“Stroop”), al bambino vengono mostrate altre 16 carte (+ 4 di prova), alcune raffiguranti la luna e il cielo stellato, altre raffiguranti il sole. Il compito è dire “notte” in presenza del disegno del sole e “giorno” in presenza del disegno della luna, sempre nel minor tempo possibile. Per entrambe le fasi, vengono infatti registrati sia il numero di errori che il tempo di esecuzione. Anche lo Stroop Giorno e Notte prova rientra nella Batteria per la valutazione delle funzioni esecutive in età prescolare (FE-PS, 2-6; Usai, Traverso, Gandolfi e Viterbori, 2017), nella prima sezione (processi inibitori). La componente di inibizione emerge in modo chiaro nella fase “Stroop”, in quanto al bambino è richiesto di sopprimere la tendenza a produrre una risposta dominante (“giorno” di fronte al sole, “notte” di fronte alla

luna) a favore di una risposta non dominante (“notte” per il sole, “giorno” per la luna). Si crea quindi un conflitto tra due opzioni di risposta associate allo stesso stimolo, ed è necessario attivare il controllo inibitorio per rispondere rispettando la regola.

- Simon Says, gioco di gruppo che valuta la capacità di inibizione motoria. Vengono proposte ai bambini una serie di azioni, che possono essere precedute o meno dall'incipit “Simone dice...”. La regola consiste nel compiere l'azione solo quando è Simone a dire cosa fare (es. “Simone dice toccati il naso), non quando la frase viene semplicemente pronunciata dal ricercatore (es. “Toccati il naso”).

Funzioni esecutive “hot”

- NEPSY-II (Korkman et al., 2007, Edizione italiana a cura di Urgesi, Campanella e Fabbro, 2011), batteria per la valutazione neuropsicologica delle abilità cognitive di bambini e ragazzi dai 3 ai 16 anni, che consente sia una valutazione globale che un'indagine mirata a uno o più domini. È suddivisa in 6 sezioni, che fanno riferimento a 6 diversi domini cognitivi: Attenzione e Funzioni esecutive (inibizione, monitoraggio, autoregolazione, attenzione selettiva e sostenuta, flessibilità, problem-solving, pianificazione, organizzazione), Linguaggio (comprensione e produzione a livello fonologico, lessicale e sintattico), Memoria e Apprendimento (memoria immediata e differita), Funzioni sensorimotorie (rapidità e precisione motoria, pianificazione, coordinazione, imitazione), Percezione sociale (capacità di identificare le espressioni facciali e di comprendere le intenzioni altrui) e Elaborazione visuospatiale (discriminazione visiva, elaborazione globale e locale, rappresentazione mentale). Per il nostro progetto abbiamo utilizzato la prova S01 (“Teoria della mente”), inserita nella quinta sezione, che permette di valutare la capacità del bambino di interpretare gli stati mentali, i desideri le intenzioni altrui, e di capire come questi ne influenzino il comportamento. È composta da 15 item (frasi lette dal ricercatore, talvolta accompagnate da immagini o azioni) e include compiti di falsa credenza, in cui è necessario sganciarsi dal proprio punto di vista per assumere quello del soggetto, compiti che richiedono la conoscenza di modi di dire comuni e compiti di imitazione motoria. Un esempio di item è quello in cui al bambino vengono mostrate prima una scatola (chiusa) raffigurante dei cubetti (“Cosa pensi che contenga?” “*Cubetti*”) e contenente, una volta aperta davanti al bambino, dei cubetti (“Esatto, ci sono dei cubetti”) e poi una scatola (chiusa) raffigurante dei cubetti (“Cosa pensi che contenga?” “*Cubetti*”) ma contenente, una volta aperta, delle matite (“Sorpresa,

stavolta ci sono delle matite”). Indicando la seconda scatola (chiusa), si chiede dunque al bambino “Se un tuo amico dovesse entrare ora nella stanza, cosa credi che penserebbe ci sia in questa scatola?”

- TEC (Test of Emotion Comprehension, Pons & Harris, 2000; Edizione italiana a cura di Albanese e Molina, 2008), strumento individuale che valuta la capacità di comprendere la natura delle emozioni, le loro cause, e il modo di controllarle e regolarle, in bambini dai 3 agli 11 anni. Si basa sulla teorizzazione di Pons (2004), che divide la comprensione emotiva in 9 componenti, progressivamente più evolute:
 - Componente 1 (Riconoscimento): si sviluppa tra i 3 e i 4 anni, consiste nell’attribuire la giusta etichetta ad ogni emozione, in base all’espressione facciale;
 - Componente 2 (Causa esterna): si sviluppa tra i 3 e i 4 anni, consiste nel riconoscere che una causa esterna può modificare gli stati emotivi altrui;
 - Componente 3 (Desiderio): si sviluppa tra i 3 e i 5 anni, consiste nel capire che le reazioni emotive dipendono dai desideri del soggetto;
 - Componente 4 (Credenza): si sviluppa tra i 4 e i 6 anni, consiste nell’apprendere che le reazioni emotive possono dipendere anche dalle credenze, siano esse vere o false;
 - Componente 5 (Ricordo): si sviluppa tra i 3 e i 6 anni, consiste nel comprendere la relazione tra memoria ed emozioni;
 - Componente 6 (Regolazione): consiste nell’imparare ad utilizzare delle strategie per regolare le proprie emozioni: all’inizio (6-7 anni) i bambini prediligeranno strategie di tipo comportamentale, poi (dagli 8 anni in su) di tipo psicologico;
 - Componente 7 (Nascondere): si sviluppa tra i 4 e i 6 anni, consiste nel comprendere che ci può essere una differenza tra l’emozione manifesta e quella realmente provata;
 - Componente 8 (Emozioni miste): si sviluppa a 8 anni, consiste nel riconoscere che una persona può provare più emozioni contemporaneamente, anche contraddittorie;
 - Componente 9 (Morale): si sviluppa a 8 anni, consiste nel comprendere che compiere un’azione moralmente disdicevole comporta provare emozioni negative.

Il TEC permette di indagare in modo distinto tutte queste 9 componenti, attraverso compiti di abbinamento emozione-immagine (“Indica quale tra le bambine raffigurate qui sotto è triste”), di abbinamento storia-emozione (“Questa bambina sta guardando la sua tartaruga, che è appena morta. Come si sente secondo te questa bambina? Felice, triste, arrabbiata o spaventata? Puoi indicarlo?”) e compiti più complessi, come quelli di falsa credenza, che richiedono di assumere il punto di vista altrui (“Guarda questo coniglietto che mangia la sua carota. Ora guarda questo cespuglio

e prova a sollevare il cartoncino che lo ricopre. C'è un lupo nascosto dietro il cespuglio, e vuole mangiare il coniglietto. Ora rimetti a posto il cartoncino. Secondo te, il coniglietto sa che dietro il cespuglio è nascosto un lupo?”). Viene assegnato 1 punto per ogni componente correttamente superata (max 9).

Nello specifico, per il mio lavoro di tesi ho utilizzato i punteggi ottenuti nei seguenti test:

- BVL (Completamento di frasi, Comprensione lessicale in età prescolare) e MAIN (Comprensione narrativa), per le abilità linguistiche;
- DCCS, Pappagallo Lallo (Ripetizione di non-parole) e Stroop Day & Night, per le funzioni esecutive “cool”;
- TEC, per la teoria della mente (funzioni esecutive “hot”).

3.2.3. Procedura

Vista l'ampiezza della batteria di test da somministrare, si è deciso di suddividerli in 5 tempi, ciascuno della durata di massimo un'ora. L'obiettivo era duplice: evitare di tenere il bambino al di fuori del contesto classe per troppo tempo ed evitare che il carico cognitivo richiesto fosse eccessivo. Inoltre, si è cercato di bilanciare nei vari tempi i diversi domini da indagare. La distanza temporale tra ogni sessione è stata il più simile possibile tra i vari bambini (assenze permettendo), limitando così variazioni nei punteggi dovute solo allo sviluppo. Le sessioni 1,2,3 e 4 sono state svolte in forma individuale (bambino-ricercatore) in un'aula libera da attività didattiche, per la sessione 5 sono invece stati formati dei piccoli gruppi (6 bambini, di età omogenee o miste). Riporterò qui l'ordine relativo alla somministrazione da me effettuata (anno scolastico 2023/2024), che presenta solo alcune lievi modifiche migliorative rispetto a quelli dei due anni precedenti, effettuate in seguito al feedback dei colleghi che mi hanno preceduto, senza intaccare la validità dello studio. Tutte le sessioni si sono svolte in orario scolastico, nel periodo compreso tra metà febbraio e inizio giugno 2024.

- Tempo 1: PDMS-2;
- Tempo 2: TEC, BVL (Completamento di frasi) e Pappagallo Lallo (Ripetizione di parole e di non-parole);
- Tempo 3: DCCS, MAIN (Telling e Comprensione narrativa) e PVCL;
- Tempo 4: BVL (Denominazione e Comprensione lessicale in età prescolare), Stroop Day & Night e NEPSY-II (S01);
- Tempo 5: Animal Fun e Simon Says.

4. Risultati e conclusioni

4.1. Analisi dei dati e prime interpretazioni

Tutte le analisi statistiche sono state effettuate utilizzando i software R e Jamovi.

Per prima cosa, ho eseguito delle analisi descrittive relative ai punteggi ottenuti nei test di mio interesse: BVL (Completamento di frasi e Comprensione lessicale in età prescolare), MAIN (Comprensione narrativa), DCCS, Pappagallo Lallo (Ripetizione di non-parole), Stroop Day & Night e TEC. Le variabili testate risultano quindi essere “Morfosintassi”, “Lessico”, “Comprensione narrativa”, “Flessibilità cognitiva”, “Memoria di lavoro”, “Inibizione” e “Teoria della mente”. Le analisi sono state condotte anche per “Età” (Mesi) e “Genere”.

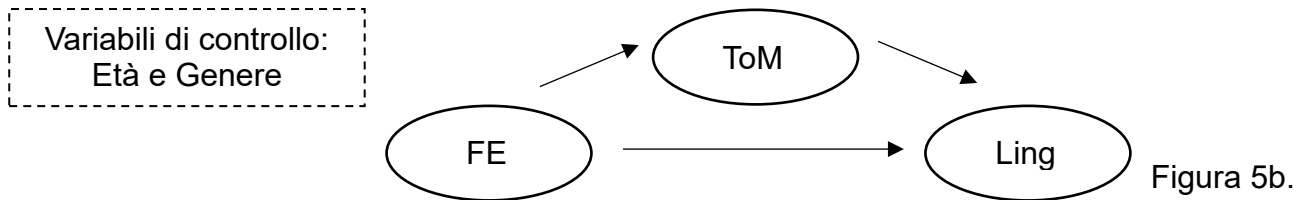
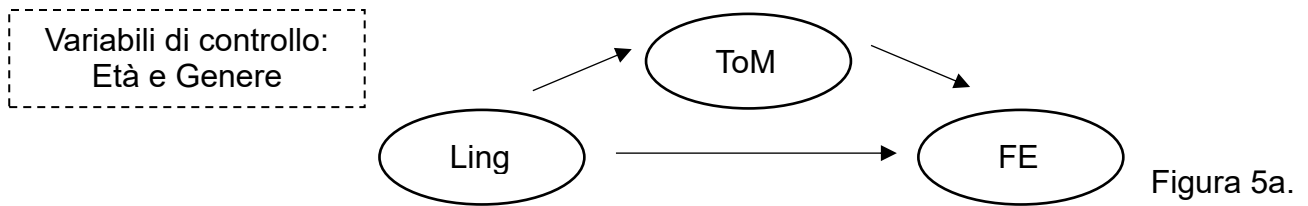
Ho poi esplorato le possibili correlazioni tra le variabili in esame, passaggio necessario per rispondere alla seconda domanda di ricerca e per proseguire con analisi ulteriori. Le analisi correlazionali sono state eseguite sia sull'intero campione che sui sottocampioni derivanti dalla suddivisione per classe di età.

Per rispondere alla prima domanda di ricerca, ho costruito due variabili latenti, denominate “Linguaggio” (Morfosintassi, Lessico e Comprensione narrativa) e “Funzioni Esecutive” (Flessibilità cognitiva, Memoria di lavoro e Inibizione). Questo passaggio è stato preceduto da un'analisi delle componenti principali, che ha confermato la possibilità di unire le singole variabili in due variabili latenti.

Le variabili Linguaggio (Ling) e Funzioni Esecutive (FE) sono dunque state inserite nei due modelli di equazione strutturale (SEM) da sottoporre a confronto. Come variabili di controllo ho inserito l'Età dei bambini, per evitare risultati dovuti solo alla normale curva di sviluppo, e il Genere, per indagare la presenza di eventuali differenze tra maschi e femmine.

Per approfondire il ruolo delle componenti emotive (terza domanda di ricerca), invece, ho inserito la variabile Teoria della mente (ToM) come mediatore della relazione in entrambi i modelli, illustrati schematicamente nelle figure 5a e 5b. Questo passaggio ha permesso di verificare la presenza di relazioni indirette tra Linguaggio e FE, ma anche di relazioni dirette tra Teoria della mente e Linguaggio e tra Teoria della mente e Funzioni Esecutive.

Infine, ho confrontato i due modelli grazie agli indici AIC e BIC, trovando quello migliore.



4.1.1. Descrizione dei punteggi e delle loro distribuzioni

Per ottenere un quadro generale dei punteggi dei bambini nei test considerati, sono state eseguite le analisi descrittive riportate in tabella. Per ciascuna variabile sono indicate la numerosità del campione, media, mediana, deviazione standard, e valori minimi e massimi.

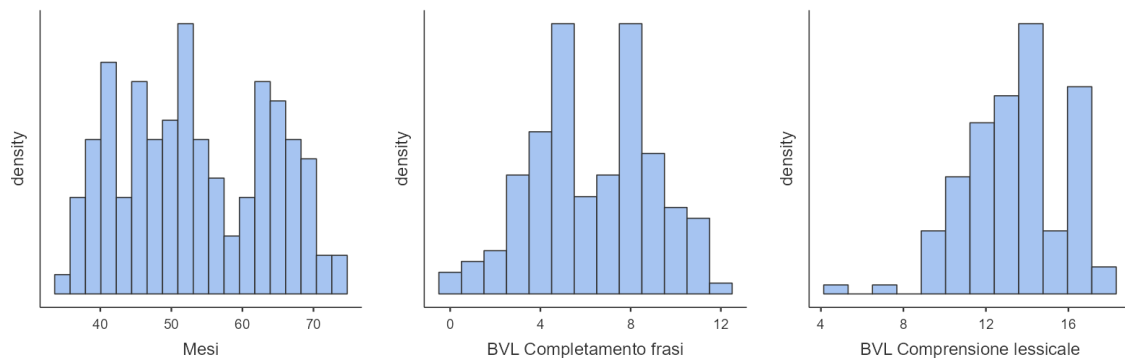
Tabella 1.

	N	Media	Mediana	SD	Minimo	Massimo
Età	135	53.30	53	10.29	34	73
Morfosintassi	134	6.31	6.00	2.67	0	12
Lessico	126	13.45	13.50	2.29	5	18
Comprensione narrativa	129	6.98	7	2.14	0	10
Flessibilità cognitiva	132	15.19	18.00	5.53	4	24
Memoria di lavoro	130	10.12	12.00	4.96	0	16
Inibizione	130	-1.68	-1.00	2.74	-10	4
Teoria della mente	134	4.58	5.00	1.88	0	9

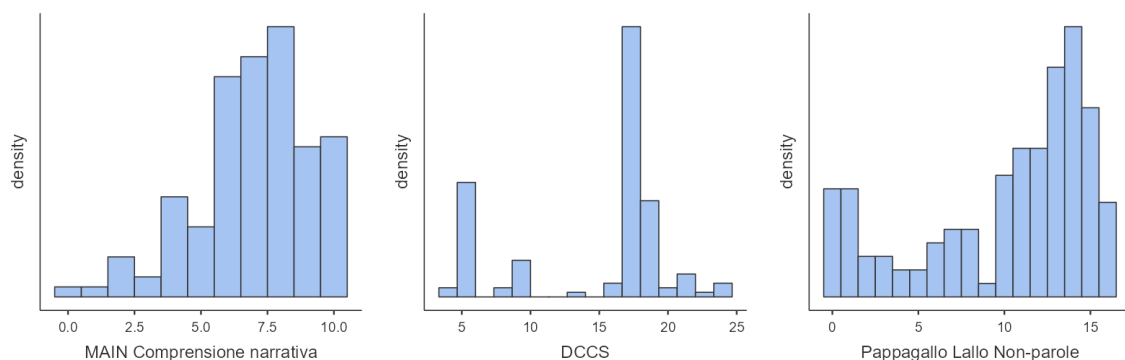
Innanzitutto, dalla tabella emerge come non sia sempre stato possibile ottenere i punteggi relativi all'intero campione (135 soggetti), e come ci siano quindi dei dati mancanti. Questi dati fanno riferimento a bambini che sono riusciti a portare a termine lo studio, partecipando a tutte le sessioni, ma che non hanno completato alcune prove specifiche, per i motivi indicati nel paragrafo Partecipanti (Capitolo 3). Inoltre, i valori minimi e massimi riportati in tabella rappresentano il minimo e il massimo ottenuti dai partecipanti, che non sempre

corrispondono al minimo e al massimo ottenibili in quel test. Nella prova BVL Completamento frasi, i reali minimo e massimo sono 0 e 14, nella prova BVL Comprensione lessicale 0 e 18, nella prova MAIN Comprensione narrativa 0 e 10, nel test DCCS 0 e 24, nella prova Pappagallo Lallo Ripetizione di non-parole 0 e 16, nel test Stroop Day & Night -16,00 e 16,00 e nel test TEC 0 e 9. I punteggi relativi al test Stroop possono presentare dei valori negativi in quanto il valore è dato dalla differenza tra accuratezza (numero di risposte corrette) nella fase di test (max 16) e accuratezza nella fase di training (max 16).

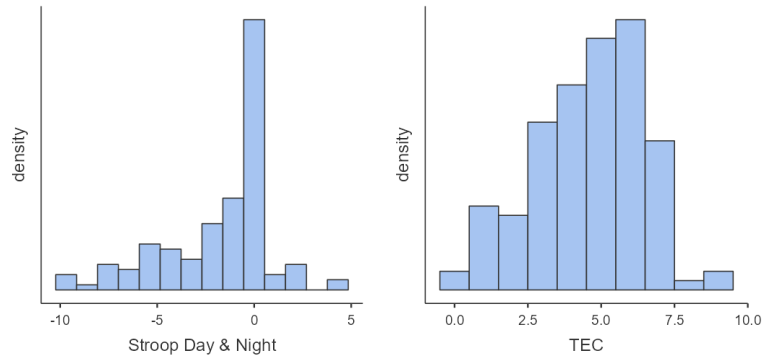
Osservando le distribuzioni dei dati relative alle diverse variabili (Grafici 2a-8a), si nota come non sempre queste rispecchino una distribuzione normale. Questo risultato potrebbe dipendere dall'alta variabilità del campione in termini di età (Grafico 1a), dal momento che la deviazione standard dalla media (4 anni e 5 mesi) è di 10 mesi, quindi quasi un anno. Trattandosi di una fase di sviluppo in cui le abilità dei bambini subiscono dei forti cambiamenti, è comprensibile riscontrare una notevole discrepanza tra bambini testati a 3 anni e bambini testati a 6 anni, e ciò si riflette nella distribuzione non gaussiana dei punteggi.



Grafici 1a, 2a, 3a.

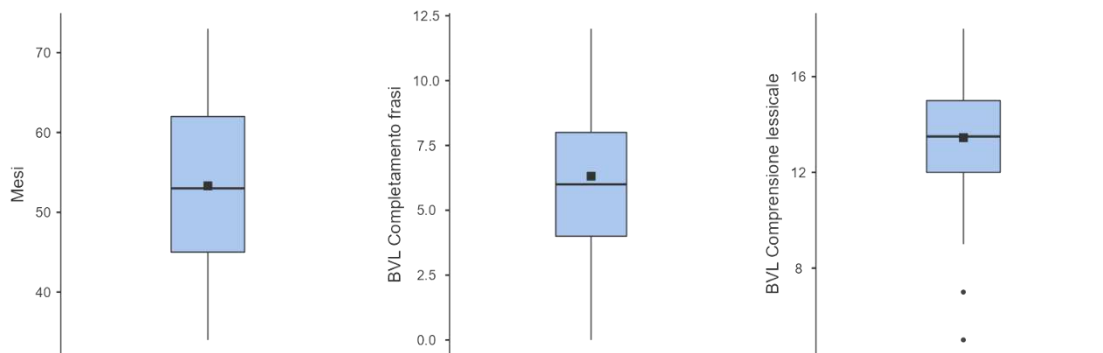


Grafici 4a, 5a, 6a.

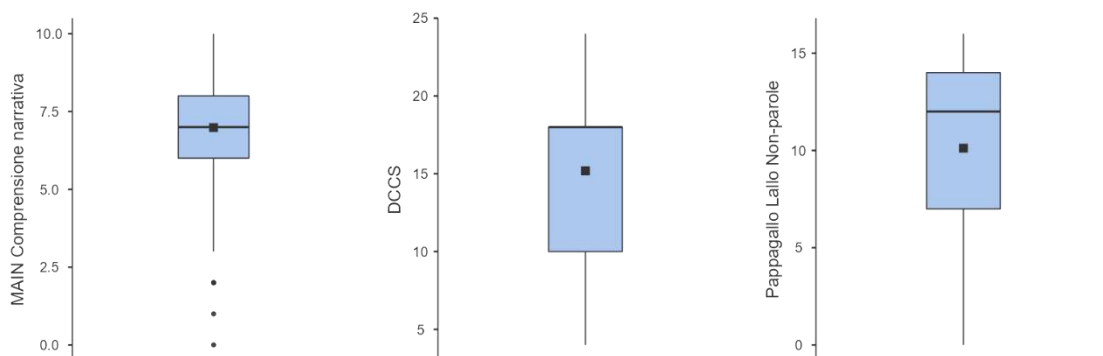


Grafici 7a, 8a.

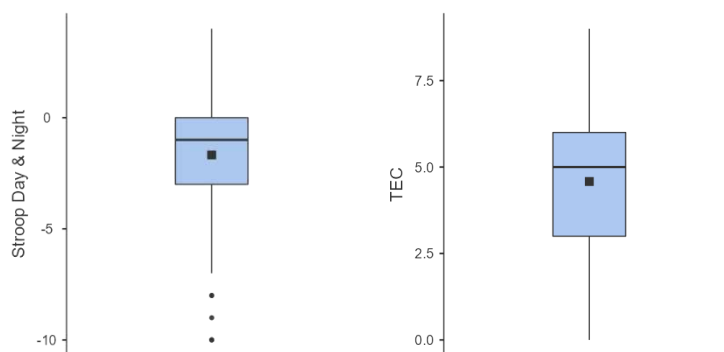
Dall'analisi dei box-plots (Grafici 1b-8b) si può invece notare come, salvo qualche outlier, le distribuzioni dell'età e delle variabili linguistiche (Grafici 1b-4b), siano tendenzialmente simmetriche, come evidenziato anche dalla vicinanza numerica tra media e mediana. La stessa cosa non si può però dire per le variabili relative alle funzioni esecutive (Grafici 5b-7b), che mostrano distribuzioni sbilanciate verso la coda sinistra, oltre ad alcuni outlier. Infine, anche i punteggi del test TEC (Grafico 8b) si distribuiscono in modo non simmetrico, con uno sbilanciamento verso sinistra.



Grafici 1b, 2b, 3b.



Grafici 4b, 5b, 6b.



Grafici 7b, 8b.

Per quanto riguarda l'interpretazione di questi risultati preliminari, procederò strumento per strumento, elencando le mie ipotesi sul perché abbiamo ottenuto questi valori.

- Il test BVL è pensato per bambini dai 4 ai 12 anni. È quindi ragionevole pensare che i bambini presenti nel nostro campione, di età compresa tra i 3 e i 6 anni, otterranno punteggi non altissimi. I risultati confermano questa ipotesi: nella prova di Completamento frasi la media complessiva è 6,1 su un massimo di 14; nella prova di Comprensione lessicale la media è 13,45 su 18. Il fatto che i punteggi ottenuti siano più vicini al punteggio massimo nella seconda prova rispetto alla prima è dovuto probabilmente alla maggior complessità della prima prova, che valuta abilità linguistiche più evolute, di livello morfosintattico e non solo lessicale. Inoltre, convertendo i punteggi grezzi in punteggi standardizzati (punti z) come suggerito dal manuale (Marini, 2015), è stato possibile confrontare i risultati ottenuti dal campione con quelli di bambini di pari età. Nella prova di Completamento frasi, il campione si colloca leggermente al di sopra (+0,4 SD) della media attesa per quell'età; in quella di Comprensione lessicale leggermente al di sotto (-0,8 SD).
- Il test MAIN è adatto ai bambini dai 3 ai 10 anni, un target più in linea con il nostro campione rispetto a quello a cui è rivolto il test BVL, ma che copre comunque un range più ampio. La media dei punteggi ottenuti nella prova di Comprensione narrativa è però 7 su 10, ad indicare che una buona percentuale dei partecipanti è riuscita a portare a termine con successo il compito, benché questo sia pensato anche per bambini più grandi. Nonostante si tratti di uno strumento molto valido, utilizzato sia in ambito clinico (valutazione e intervento) che di ricerca, il MAIN non è ancora stato standardizzato, motivo per cui non è stato possibile confrontare i risultati con quelli di un campione normativo di pari età.

- Il test DCCS (“gioco del colore e della forma”) è progettato per bambini dai 3 ai 7 anni, un range di età molto vicino a quello del nostro campione. La media dei punteggi ottenuti risulta però 15,19 su un massimo di 24, ad indicare che si tratta di un compito ancora complesso per bambini di queste età. Le funzioni esecutive, infatti, come abbiamo avuto modo di vedere, si sviluppano proprio in età prescolare; non stupisce, quindi, come bambini così piccoli mostrino ancora difficoltà in prove come questa. Nel manuale relativo alla batteria FE-PS 2-6 (Usai et al., 2017) è presente una tabella che permette di convertire in punteggi in ranghi percentili. La media dei nostri dati si colloca attorno al 50° percentile, esattamente in linea con quanto atteso per quell’età.
- Il test Pappagallo Lallo è rivolto a bambini dai 3 ai 5 anni, e rispecchia quindi perfettamente il nostro campione, ad eccezione dei bambini che hanno già compiuto 6 anni. Non sorprende quindi che, per la prova di Ripetizione di non-parole, la media dei punteggi ottenuti sia 10,12 su 16. Come abbiamo visto però, questa prova include non solo una componente linguistica (analogamente alla prova di Ripetizione di parole), ma anche un’importante componente di memoria di lavoro, motivo per cui ho inserito questa variabile nella variabile latente “Funzioni esecutive”. È quindi comprensibile che questa prova risulti piuttosto difficile per bambini della Scuola dell’Infanzia, dal momento che le loro funzioni esecutive sono ancora in fase di sviluppo. Dal confronto con le tabelle normative presenti nel manuale (Stella, 2013) emerge però come la prestazione della maggior parte dei partecipanti risulti “Adeguate”, e quindi in linea con quella di altri bambini di età prescolare.
- Il test Stroop Day & Night è pensato per bambini tra i 2 e i 6 anni, un target in linea con il nostro campione. La media dei punteggi risulta essere -1,68, in un range che va da -16,00 a +16,00. In questo test, il punteggio corrispondente alla prestazione ottimale è 0 (16-16, ovvero risposte corrette nella fase test “meno” risposte corrette nella fase training). La media dei punteggi dei nostri partecipanti non si discosta eccessivamente da tale valore, e questo è un primo indicatore dell’appropriatezza di questo test per bambini di età prescolare. Inoltre, il fatto di aver trovato un risultato di segno negativo, indica che in media i bambini ottengono punteggi più alti nella fase training rispetto alla fase test. Ciò non stupisce, in quanto è proprio nella fase test, come abbiamo visto, che entra in gioco la componente di controllo inibitorio, ancora in via di sviluppo. Il manuale della batteria FE-PS 2-6 (Usai et al., 2017) permette anche di effettuare un confronto con i dati normativi: i risultati ottenuti si collocano, in media, tra il 50° e il 75° percentile, e sono quindi non solo in linea ma anche

leggermente superiori a quanto atteso per quell'età. Questo risultato così favorevole potrebbe però essere dovuto alla composizione del nostro campione, di età media lievemente superiore rispetto al campione normativo.

- Il test TEC è progettato per bambini dai 3 agli 11 anni, un range più ampio di quello del nostro campione e che include anche bambini più grandi. Questo aspetto è particolarmente rilevante in riferimento alla Teoria della mente, in quanto, come evidenziato dalla suddivisione proposta da Pons e Harris (2004), alcune componenti particolarmente evolute (indagate negli ultimi item del test) emergono solo dopo i 6 anni. Non stupisce quindi che la media del nostro campione sia 4,58 su 9 e che la distribuzione sia sbilanciata verso sinistra, con la maggior parte dei punteggi che si colloca al di sotto del 7. Grazie alle tabelle riportate nel manuale di Albanese e Molina (2008), è possibile effettuare il confronto con i dati normativi sia in termini di punteggi standardizzati che di ranghi percentili. Il nostro campione si colloca nella media attesa per quell'età o leggermente al di sopra (+0,5DS, tra il 50° e il 75° percentile).

Per eseguire delle analisi più approfondite, ho deciso di suddividere il campione nelle tre classi di età corrispondenti all'anno di Scuola dell'Infanzia frequentato al momento del test: primo anno (3-4 anni, Tabella 2a), secondo anno (4-5 anni, Tabella 2b) e terzo anno (5-6 anni, Tabella 2c). Nelle tabelle seguenti sono riportati i nuovi valori di media, mediana, deviazione standard, minimo e massimo.

Tabella 2a.

	N	Media	Mediana	SD	Minimo	Massimo
Età	46	41.91	42.00	3.58	34	47
Morfosintassi	45	5.00	5	2.40	0	11
Lessico	42	12.50	13.00	2.13	5	16
Comprensione narrativa	42	5.33	6.00	2.09	0	9
Flessibilità cognitiva	43	11.19	9	5.97	4	22
Memoria di lavoro	45	9.47	10	4.42	0	16
Inibizione	42	-2.57	-1.00	3.36	-10	4
Teoria della mente	45	3.16	3	1.73	0	6

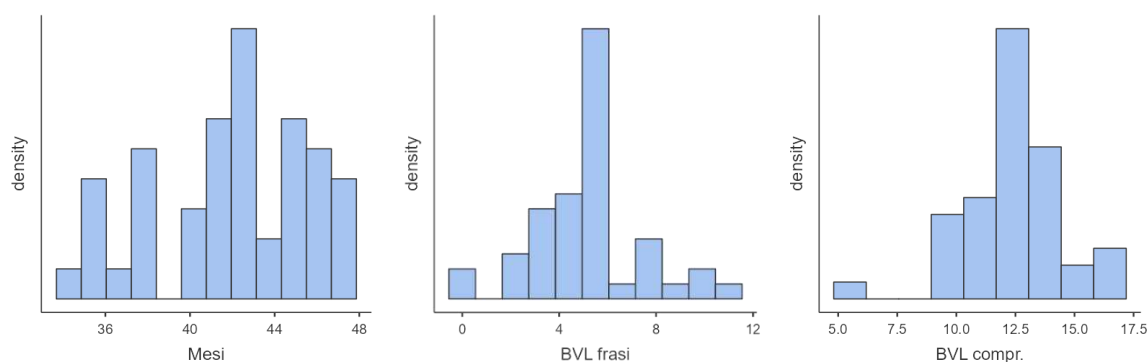
Tabella 2b.

	N	Media	Mediana	SD	Minimo	Massimo
Età	44	52.80	53.00	3.15	48	59
Morfosintassi	44	6.75	7.00	2.37	1	11
Lessico	44	13.57	14.00	2.38	7	17
Comprensione narrativa	43	7.72	8	1.61	2	10
Flessibilità cognitiva	44	16.84	18.00	4.67	6	24
Memoria di lavoro	44	9.48	12.00	5.61	0	16
Inibizione	44	-1.66	0.00	2.64	-8	4
Teoria della mente	44	4.89	5.00	1.59	2	9

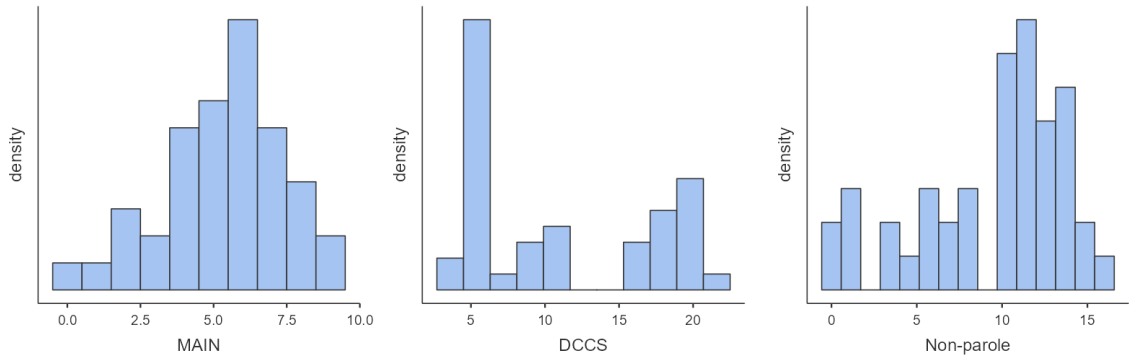
Tabella 2c.

	N	Media	Mediana	SD	Minimo	Massimo
Età	45	65.444	65	3.60	60	73
Morfosintassi	45	7.200	8	2.74	1	12
Lessico	40	14.325	14.00	1.99	11	18
Comprensione narrativa	44	7.841	8.00	1.74	4	10
Flessibilità cognitiva	45	17.400	18	3.53	6	24
Memoria di lavoro	41	11.512	13	4.58	0	16
Inibizione	44	-0.841	0.00	1.80	-6	2
Teoria della mente	45	5.711	6	1.32	2	9

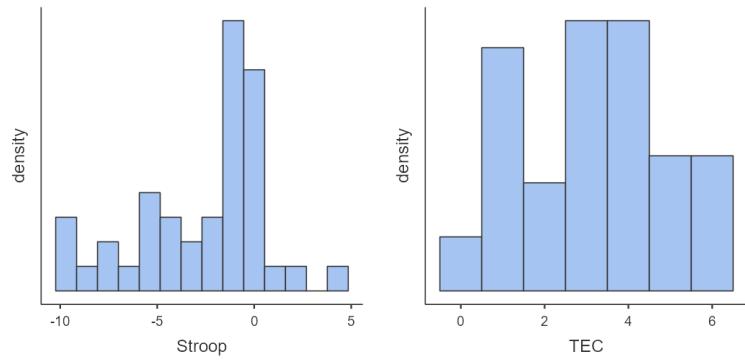
I punteggi relativi alle diverse variabili, suddivisi per classe di età, presentano ancora delle distribuzioni non sempre approssimabili a una normale (Grafici 1c-8c, 1d-8d e 1e-8e), ma ciò potrebbe dipendere dal numero ridotto di soggetti per gruppo (rispettivamente, 46, 44 e 45). Inoltre, come evidenziato dagli istogrammi relativi ai Mesi (Grafici 1c, 1d e 1e), la variabilità tra i bambini in termini di età rimane piuttosto elevata anche all'interno dei singoli gruppi. Tale discrepanza potrebbe quindi riflettersi sia nei punteggi ottenuti ai diversi test che nelle distribuzioni non gaussiane.



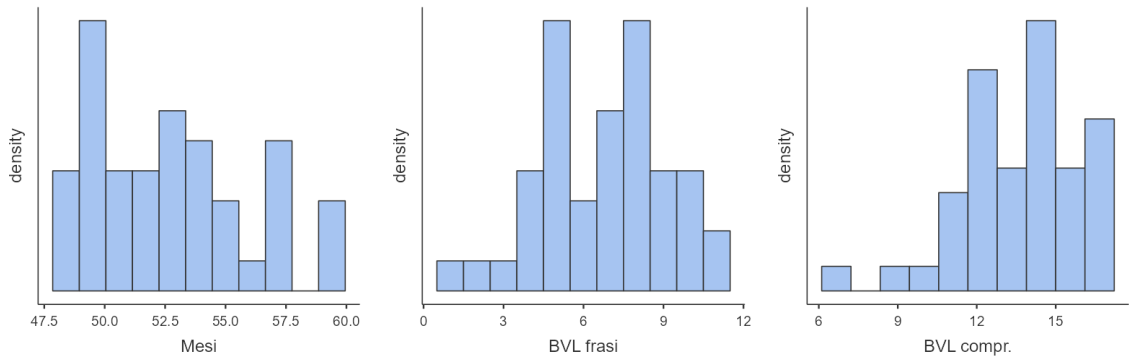
Grafici 1c, 2c, 3c.



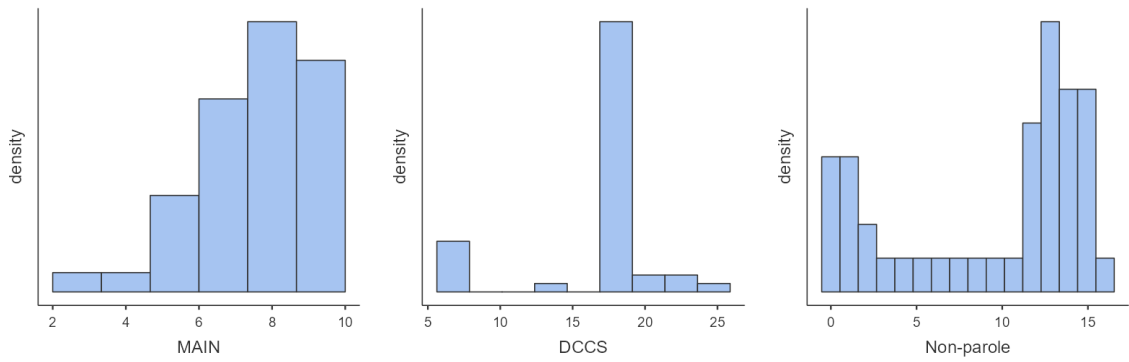
Grafici 4c, 5c, 6c.



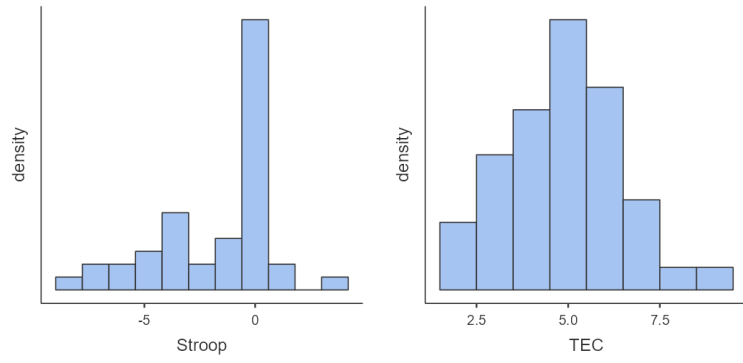
Grafici 7c, 8c.



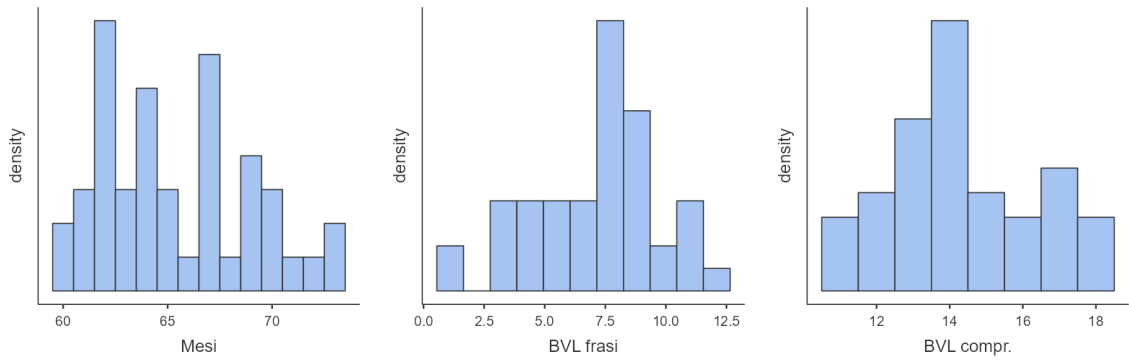
Grafici 1d, 2d, 3d.



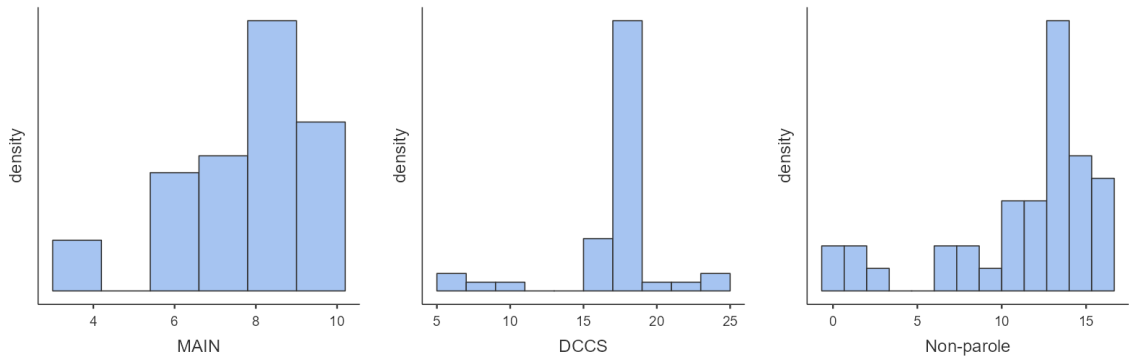
Grafici 4d, 5d, 6d.



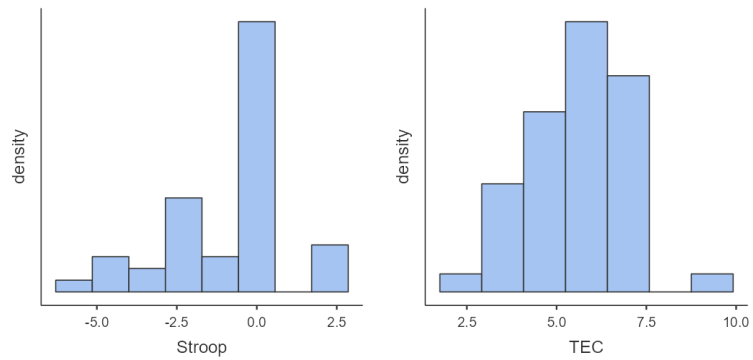
Grafici 7d, 8d.



Grafici 1e, 2e, 3e.



Grafici 4e, 5e, 6e.

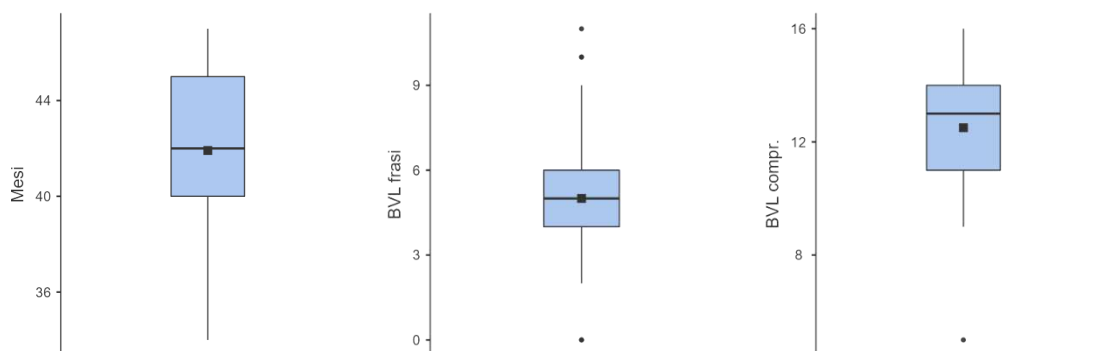


Grafici 7d, 8d.

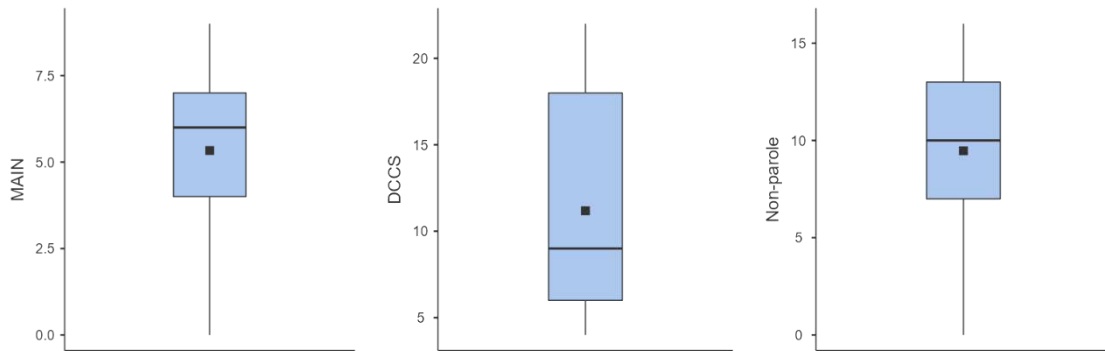
L'alta variabilità tra bambini appartenenti alla stessa classe di età emerge in modo chiaro anche dall'osservazione dei box-plots (Grafici 1f-8f, 1g-8g e 1h-8h). Sono infatti presenti sia notevoli sbilanciamenti (verso destra/sinistra), indicatori di distribuzioni asimmetriche, che numerosi outlier. L'assenza di simmetria, più marcata per alcuni test che per altri, è evidenziata anche dalla distanza numerica tra media e mediana.

Il test che presenta punteggi più variabili, indipendentemente dall'età, è il DCCS. Come abbiamo visto però, si tratta di una prova piuttosto complessa, e i punteggi ottenuti dal nostro campione, seppur non così elevati, sono in linea con quelli ottenuti da bambini di pari età. Le altre prove che presentano una forte variabilità nei punteggi sono Completamento frasi, Ripetizione di non-parole e Stroop Day & Night, anch'esse considerate difficili per bambini di età prescolare. I punteggi ottenuti dal campione risultano comunque adeguati all'età (Ripetizione di non-parole), se non leggermente superiori (Completamento frasi e Stroop). Se però si considerano non i punteggi dell'intero campione ma quelli relativi alle diverse classi di età, le conclusioni che si possono trarre dal confronto con i dati normativi sono leggermente diverse, almeno per quanto riguarda DCCS, Completamento frasi e Stroop.

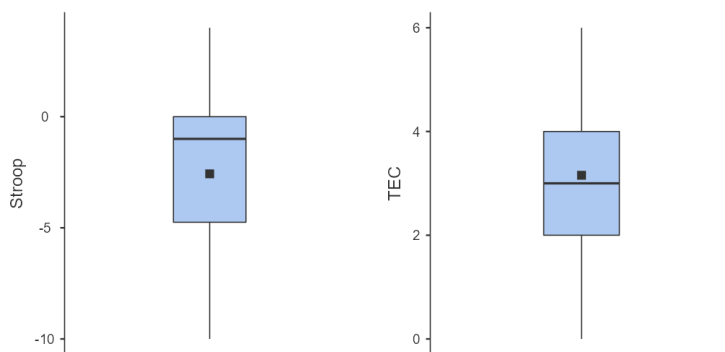
- Nel DCCS, emerge come i punteggi ottenuti dai bambini del primo anno si posizionino attorno al 25° percentile, quindi lievemente al di sotto di quanto atteso; quelli dei bambini del secondo anno attorno al 50° e quelli dei bambini del terzo attorno al 25°.
- La prova di Completamento frasi della BVL è pensata per bambini dai 4 ai 12 anni; non è quindi possibile un confronto con i dati normativi per i bambini del primo anno. I bambini del secondo anno si collocano leggermente al di sopra della media (+0,5 SD); quelli del terzo risultano perfettamente in linea con essa (0 SD).
- Nel test Stroop, i bambini del primo e secondo anno si posizionano tra il 50° e il 75° percentile, lievemente sopra la media; quelli del terzo si collocano tra il 25° e il 50°.



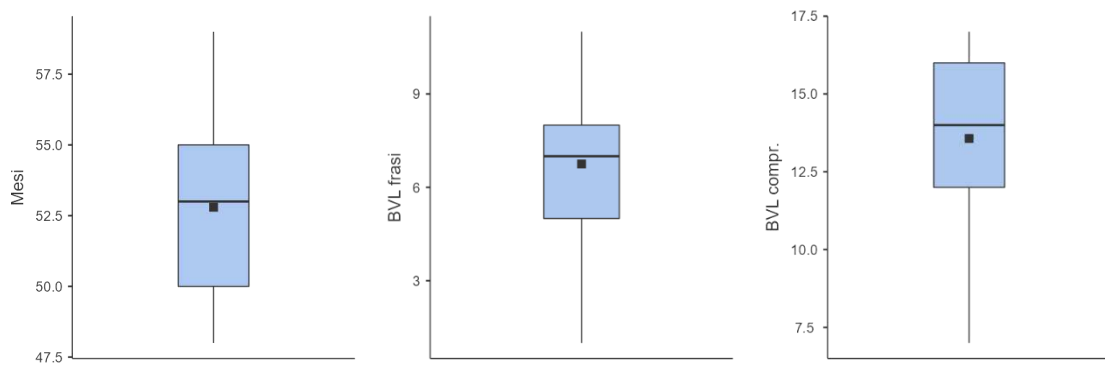
Grafici 1f, 2f, 3f.



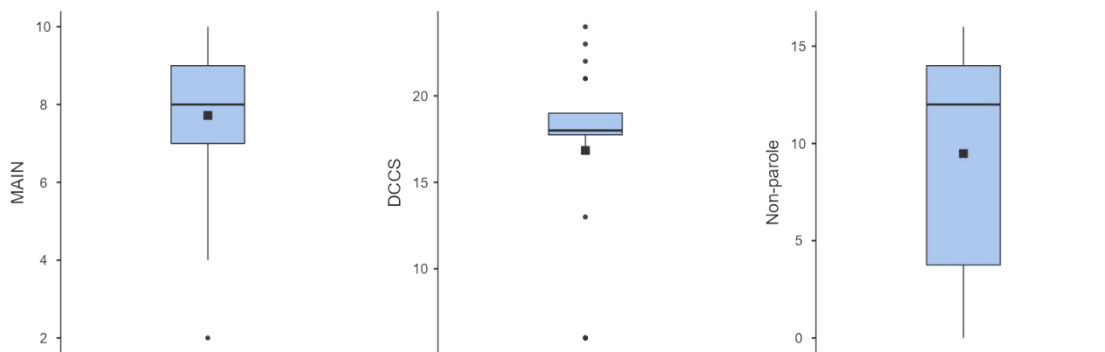
Grafici 4f, 5f, 6f.



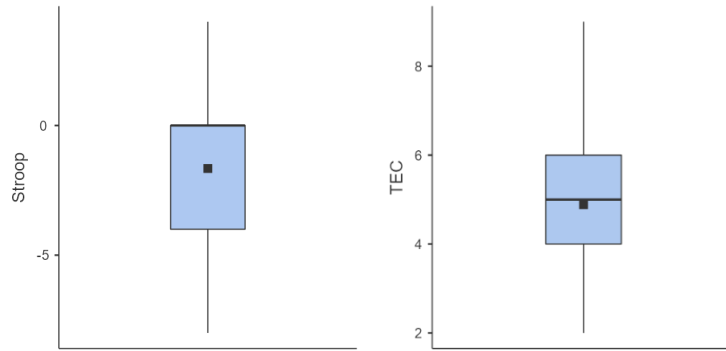
Grafici 7f, 8f.



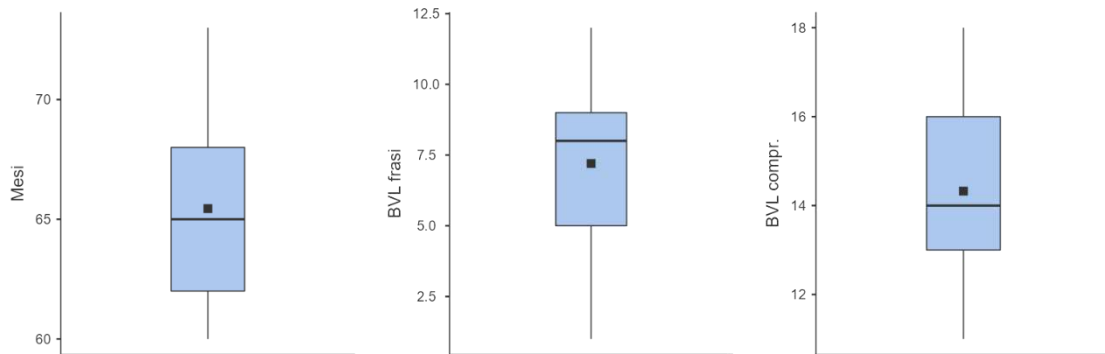
Grafici 1g, 2g, 3g.



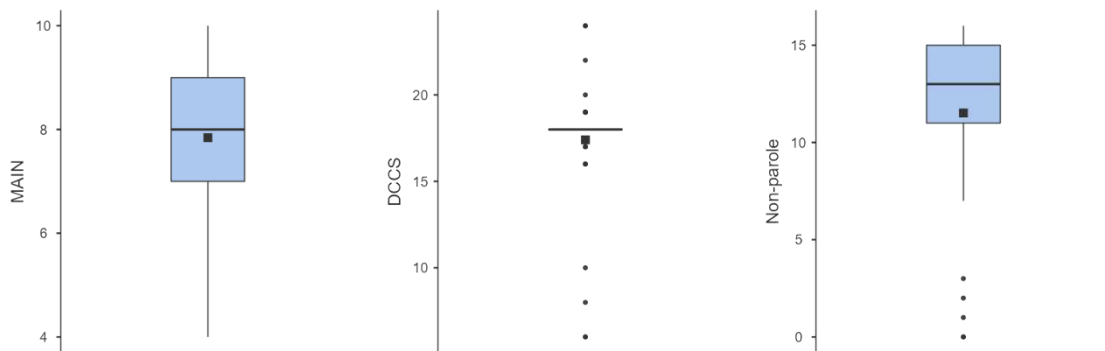
Grafici 4g, 5g, 6g.



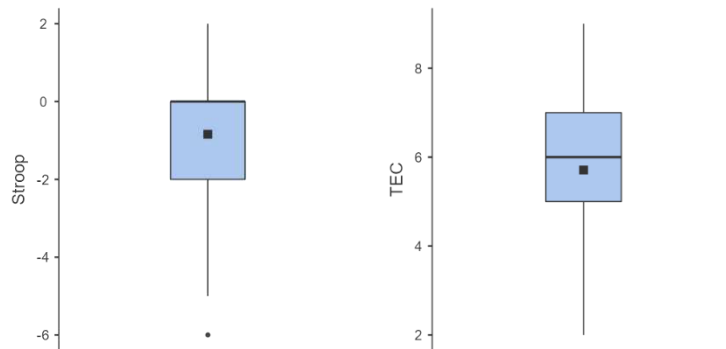
Grafici 7g, 8g.



Grafici 1h, 2h, 3h.



Grafici 4h, 5h, 6h.



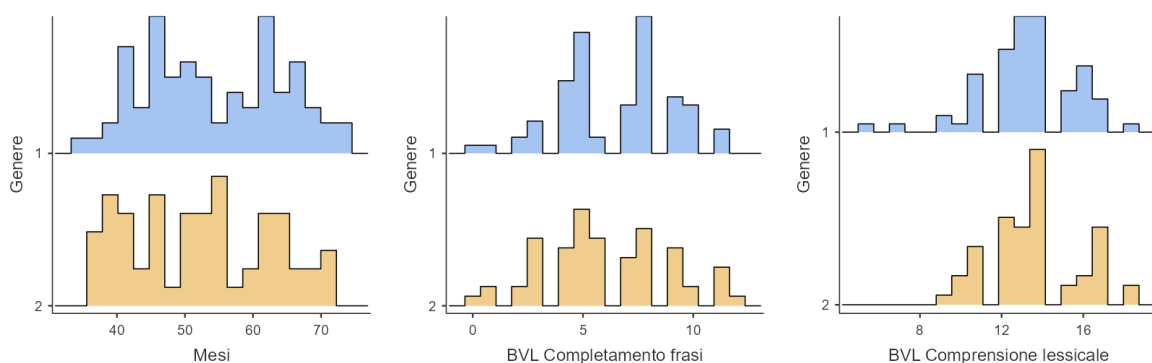
Grafici 7h, 8h.

Prima di ultimare le analisi descrittive, ho deciso di analizzare i dati anche suddividendoli in base al genere dei partecipanti (0=maschi, 1=femmine), evidenziando eventuali differenze. Nella tabella 3 sono riportati, per ogni variabile, numerosità del campione, media, mediana, deviazione standard, e valori minimi e massimi.

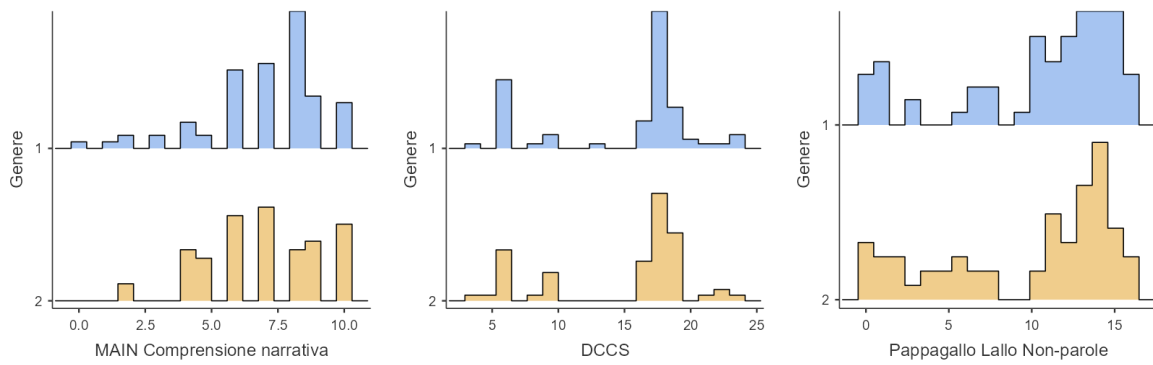
Tabella 3.

	Genere	N	Media	Mediana	SD	Minimo	Massimo
Età	0	74	54.28	53.00	10.16	34	73
	1	61	52.11	52	10.40	36	70
Morfosintassi	0	73	6.49	7	2.56	0	11
	1	61	6.10	6	2.81	0	12
Lessico	0	68	13.29	13.00	2.34	5	18
	1	58	13.64	14.00	2.22	9	18
Comprensione narrativa	0	73	6.99	7	2.17	0	10
	1	56	6.98	7.00	2.13	2	10
Flessibilità cognitiva	0	73	15.21	18	5.61	4	24
	1	59	15.17	18	5.48	4	24
Memoria di lavoro	0	69	10.46	12	4.81	0	16
	1	61	9.72	12	5.13	0	16
Inibizione	0	72	-1.69	0.00	2.81	-10	2
	1	58	-1.66	-1.00	2.67	-10	4
Teoria della mente	0	73	4.71	5	1.95	0	9
	1	61	4.43	5	1.79	1	7

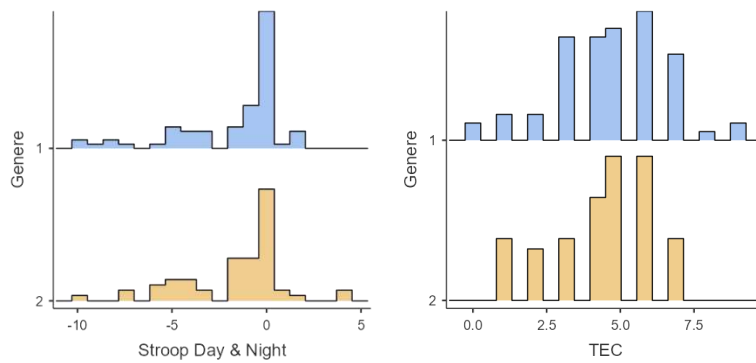
Dall'analisi degli istogrammi (Grafici 1i-8i), emerge come le distribuzioni non siano sempre approssimabili a una normale, presumibilmente per via della ridotta numerosità campionaria nel confronto maschi-femmine (74 vs. 61). Inoltre, la variabilità in termini di età risulta elevata in entrambi i gruppi, e ciò potrebbe tradursi nell'alta variabilità dei punteggi.



Grafici 1i, 2i, 3i.

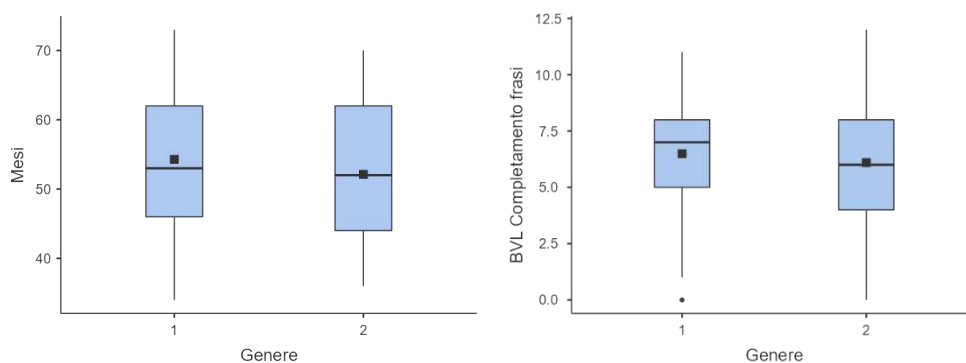


Grafici 4i, 5i, 6i.

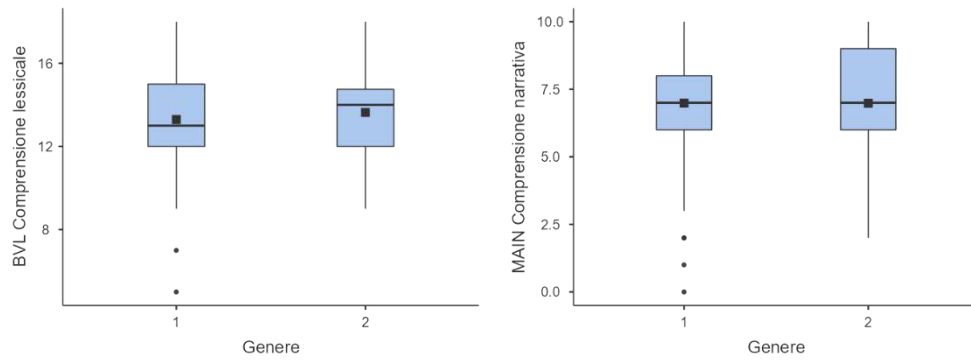


Grafici 7i, 8i.

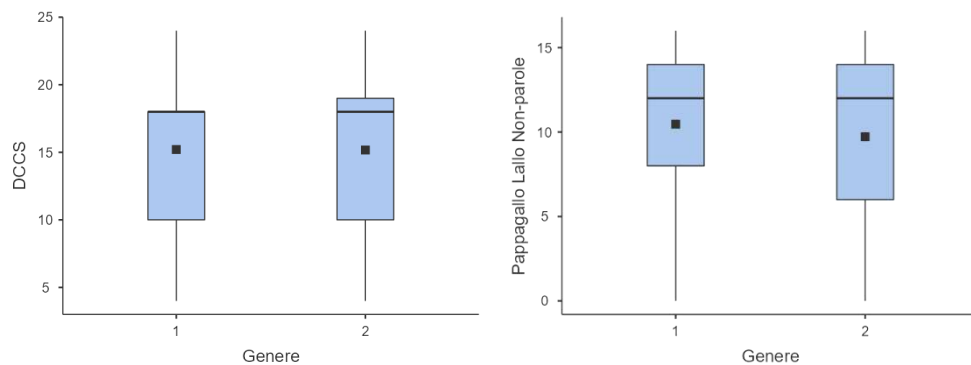
Osservando i box-plots riportati di seguito (Grafici 11-81) si può concludere che, al di là della variabilità individuale evidenziata dall'asimmetria delle singole distribuzioni e dalla presenza di alcuni outlier, le differenze tra maschi e femmine nei punteggi relativi alle variabili in esame non sono così marcate. Dai grafici emerge infatti come media e mediana dei punteggi relativi ai due gruppi siano spesso vicine tra loro, confermando quanto emerso dagli istogrammi. La presenza di differenze di genere sarà comunque indagata anche nelle analisi successive.



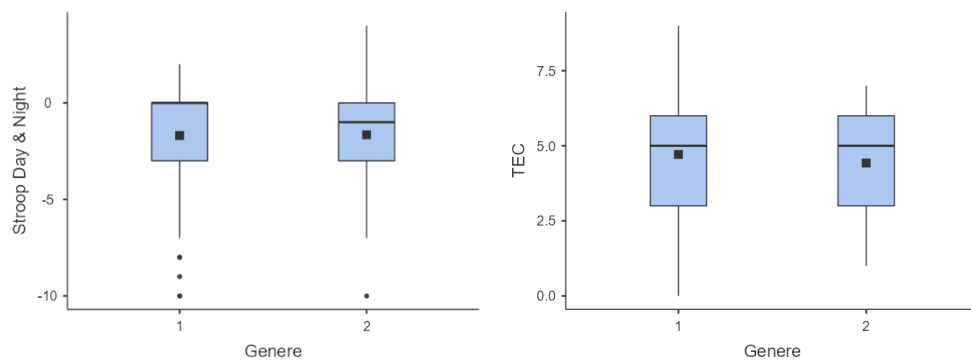
Grafici 11, 21,



Grafici 3l, 4l.



Grafici 5l, 6l.



Grafici 7l, 8l.

4.1.2. Relazioni tra linguaggio, FE, ToM e caratteristiche individuali

Per analizzare le relazioni presenti tra le variabili considerate, ho costruito la matrice di correlazione riportata di seguito. Dall'osservazione della tabella 4a, indicante i coefficienti di correlazione di Pearson (r), emerge come il Genere dei partecipanti non sia correlato a nessuna variabile, e ciò permette di escludere differenze significative tra maschi e femmine nei punteggi ai diversi test. Come atteso, l'Età risulta invece correlata in modo significativo a tutti gli outcomes, dal momento che si tratta di abilità che si sviluppano notevolmente in questa fase. Per questo motivo, ho deciso di eseguire nuovamente le analisi, suddividendo i bambini nelle 3 classi di età: primo anno, secondo anno e terzo anno (Tabelle 4b-4d).

Tabella 4a.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.Genere	—								
2.Età	-.105	—							
3.Morfosintassi	-.074	.377 ***	—						
4.Lessico	.075	.341 ***	.306 ***	—					
5.C. narrativa	-.001	.477 ***	.482 ***	.329 ***	—				
6.Flessibilità	-.003	.413 ***	.352 ***	.269 **	.447 ***	—			
7.WM	-.075	.233 **	.221 *	-.076	.057	-.172	—		
8.Inibizione	.007	.237 **	.116	.116	.183 *	.249 **	.012	—	
9.ToM	-.076	.570 ***	.391 ***	.359 ***	.421 ***	.277 **	.322 ***	.115	—

Legenda: C.narrativa=Comprensione narrativa, WM=Memoria di lavoro, ToM=Teoria della mente.

Nota: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$. La significatività della correlazione di Pearson (p-value del t-test a campioni indipendenti) si riferisce alla valutazione se il coefficiente di correlazione (r) sia statisticamente diverso da 0, ovvero se la relazione lineare osservata tra le due variabili sia reale o dovuta al caso. Più il valore di p risulta piccolo ($p < .5$, $p < .01$, $p < .001$) più è probabile che si tratti di una correlazione statisticamente significativa e non casuale.

Tabella 4b.

	Morfosintassi	Lessico	C. narrativa	Flessibilità	WM	Inibizione	ToM
Morfosintassi	—						
Lessico	0.172	—					
C. narrativa	0.408 **	-0.003	—				
Flessibilità	0.221	0.091	0.166	—			
WM	0.118	-0.071	-0.008	-0.372 *	—		
Inibizione	0.077	-0.051	-0.040	0.190	-0.019	—	
ToM	0.328 *	0.319 *	0.108	-0.272	0.373 *	-0.156	—

Tabella 4c.

	Morfosintassi	Lessico	C. narrativa	Flessibilità	WM	Inibizione	ToM
Morfosintassi	—						
Lessico	0.182	—					
C. narrativa	0.332 *	0.284	—				
Flessibilità	0.328 *	0.264	0.457 **	—			
WM	0.215	-0.225	-0.189	-0.207	—		
Inibizione	0.006	0.150	0.193	0.052	-0.173	—	
ToM	0.159	0.011	0.235	0.277	0.372 *	-0.007	—

Tabella 4d.

	Morfosintassi	Lessico	C. narrativa	Flessibilità	WM	Inibizione	ToM
Morfosintassi	—						
Lessico	0.314 *	—					
C. narrativa	0.397 **	0.370 *	—				
Flessibilità	0.156	-0.024	0.108	—			
WM	0.242	-0.070	0.215	-0.302	—		
Inibizione	-0.002	0.005	0.149	0.243	0.219	—	
ToM	0.254	0.440 **	0.271	0.166	0.091	0.216	—

Per interpretare i risultati delle correlazioni, comincerò dai dati relativi all'intero campione, per poi spostarmi a quelli suddivisi per classe di età, evidenziando somiglianze e differenze. Le tre variabili linguistiche (Morfosintassi, Lessico e Comprensione narrativa) risultano moderatamente correlate tra loro ($p < .001$, $r = .31, .38, .33$), in linea con le nostre aspettative e a sostegno della possibilità di considerare le tre variabili come un unico costrutto. Merita invece maggior attenzione la quasi totale assenza di correlazioni significative tra queste tre variabili e la variabile Memoria di lavoro, fatta eccezione per una debole correlazione con la Morfosintassi ($p < .5$, $r = .22$). Questo risultato evidenzia come la prova di Ripetizione di non-parole del test Pappagallo Lallo coinvolga non solo abilità linguistiche, ma anche una componente di memoria di lavoro. Tuttavia, anche le correlazioni tra questa variabile e le altre componenti delle funzioni esecutive, Flessibilità cognitiva e Inibizione, non risultano essere significative, ad indicare l'emergere di una prima differenziazione all'interno delle FE. Trattandosi di bambini di età prescolare, però, la suddivisione nelle diverse componenti è ancora parziale, come evidenziato dalla presenza di una debole correlazione tra Flessibilità cognitiva e Inibizione ($p < .01$, $r = .25$). Infine, come da previsione, l'Età risulta correlata in modo debole o moderato a tutte le variabili, ad indicare un miglioramento nella prestazione che va di pari passo con la crescita. Il Genere non risulta invece correlato in modo significativo a nessuna variabile.

Per quanto riguarda la relazione tra variabili linguistiche e variabili relative alle funzioni esecutive, dai dati emerge una correlazione debole o moderata sia tra variabili linguistiche e Flessibilità cognitiva ($p < .001$, $r = .35, .27, .45$; rispettivamente, Morfosintassi, Lessico e Comprensione narrativa), che tra Comprensione narrativa e Inibizione ($p < .5$, $r = .18$). Infine, la Teoria della mente risulta moderatamente correlata a tutte le variabili linguistiche ($p < .001$, $r = .39, .36, .42$; rispettivamente, Morfosintassi, Lessico e Comprensione narrativa) e alla Memoria di lavoro ($p < .001$, $r = .32$), e debolmente anche alla Flessibilità cognitiva ($p < .01$,

$r=.28$). Non risulta invece correlata in modo significativo all'Inibizione. Questi risultati potrebbero riflettere il legame della teoria della mente sia con il linguaggio che con le FE.

Dall'analisi della tabella 4c, relativa ai bambini del primo anno, emergono delle correlazioni moderate tra Morfosintassi e Comprensione narrativa ($p<.01$, $r=.41$), tra Memoria di lavoro e Flessibilità cognitiva ($p<.5$, $r=-.37$) e tra Teoria della mente e, rispettivamente, Morfosintassi, Lessico e Memoria di lavoro ($p<.5$, $r=.33, .32, .37$). Questi risultati confermano quanto detto nei paragrafi precedenti in merito alla correlazione tra le diverse variabili linguistiche (escluso il Lessico) e a quella tra variabili linguistiche e Memoria di lavoro. Sono però assenti correlazioni tra variabili linguistiche e le altre variabili relative alle funzioni esecutive. Inoltre, la correlazione tra Memoria di lavoro e Flessibilità cognitiva potrebbe indicare come, a 3 anni, le componenti delle FE non siano ancora del tutto differenziate. Memoria di lavoro e Inibizione e Inibizione e Flessibilità cognitiva risultano invece non correlate tra loro. Infine, permangono le correlazioni significative tra Teoria della mente e variabili linguistiche (ad eccezione della Comprensione narrativa) e tra Teoria della mente e Memoria di lavoro, ma non quella tra Teoria della mente e Flessibilità cognitiva.

Osservando la tabella 4d, relativa ai bambini del secondo anno, si notano delle correlazioni moderate tra Morfosintassi e Comprensione narrativa ($p<.5$, $r=.33$), per quanto riguarda le variabili linguistiche, e tra Flessibilità cognitiva e, rispettivamente, Morfosintassi ($p<.5$, $r=.33$) e Comprensione narrativa ($p<.01$, $r=.46$), per quanto riguarda la relazione tra variabili linguistiche e funzioni esecutive. Questi risultati sono in linea con quanto evidenziato dall'analisi dell'intero campione, e potrebbero indicare che il legame tra linguaggio e funzioni esecutive inizia a svilupparsi proprio a partire dai 4 anni. Non emergono invece, a quest'età, correlazioni significative tra le diverse componenti delle funzioni esecutive. Infine, la Teoria della mente risulta moderatamente correlata solo alla Memoria di lavoro ($p<.5$, $r=.37$).

La tabella 4e, relativa ai bambini del terzo anno, evidenzia delle correlazioni moderate tra tutte le variabili linguistiche: Morfosintassi e Lessico ($p<.5$, $r=.31$), Morfosintassi e Comprensione narrativa ($p<.01$, $r=.4$) e Lessico e Comprensione narrativa ($p<.5$, $r=.37$), come emerge anche dai dati dell'intero campione. Sono tuttavia assenti, a quest'età, sia correlazioni significative tra le diverse componenti delle funzioni esecutive, che tra funzioni esecutive e variabili linguistiche. Infine, la Teoria della mente risulta moderatamente correlata solo al Lessico ($p<.01$, $r=.44$).

4.1.3. Verifica dell'appropriatezza delle variabili latenti

Prima di costruire i modelli di equazione strutturale (SEM), ho condotto un'Analisi delle Componenti Principali (ACP) per verificare la possibilità di raggruppare le variabili linguistiche e quelle relative alle funzioni esecutive in due variabili latenti. Gli studi che hanno confermato la presenza di un legame bidirezionale tra linguaggio e FE, su cui mi sono basata per il mio lavoro (Slot & von Suchodeltz, 2018; Shokrkon & Nicoladis, 2022) hanno infatti considerato questi due costrutti come unitari, non suddivisi nelle diverse sotto-abilità. Anche i risultati delle mie analisi mostrano come le variabili linguistiche siano correlate tra loro in tutti i gruppi di età, ma lo stesso non si può dire per le funzioni esecutive, che risultano correlate solo se si osserva l'intero campione. Inoltre, la correlazione emerge solo per due variabili su tre (Flessibilità cognitiva e Inibizione, non Memoria di lavoro). Per questo motivo, prima dell'ACP, ho eseguito tutti i controlli volti a verificare l'adeguatezza del mio campione.

Per quanto riguarda il Linguaggio (Tabella 5a), entrambi i metodi di verifica (Test di Sfericità di Bartlett e Misura di Idoneità al Campionamento Kaiser-Meyer-Olkin) confermano la possibilità di costruire un fattore unitario a partire dalle tre variabili considerate: infatti, p risulta $<.05$, in linea con quanto richiesto dal test di Bartlett, e i valori di KMO risultano tutti superiori a $.5$, come previsto dalla Misura di Idoneità al Campionamento.

Tabella 5a.

Test di Sfericità di Bartlett		
χ^2	gdl	p
49.7	3	$<.001$

Misura di Idoneità al Campionamento KMO	
	KMO
Morfosintassi	0.605
Lessico	0.720
Comprensione narrativa	0.598

Anche per le Funzioni Esecutive (Tabella 5b) i risultati dei test di verifica sono a favore della creazione di un fattore unitario: p risulta $<.05$ e i valori di KMO, seppur non superiori al valore soglia $.5$, sono tutti approssimabili ad esso. La presenza di valori KMO più bassi nel secondo caso rispetto al primo potrebbe essere dovuta alla minor correlazione osservata tra le variabili relative alle FE, rispetto alle variabili linguistiche.

Tabella 5b.

Test di Sfericità di Bartlett		
χ^2	gdl	p
10.6	3	0.014

Misura di Idoneità al Campionamento KMO	
	KMO
Flessibilità cognitiva	0.485
Memoria di lavoro	0.455
Inibizione	0.479

Visti gli esiti positivi dei controlli, ho deciso di proseguire con l'analisi delle componenti principali. Questa tecnica statistica si utilizza quando in un set di dati ci sono molte variabili correlate tra loro e si vuole ridurre il numero perdendo la minor quantità di informazione possibile. L'obiettivo è estrarre delle nuove componenti che spieghino più varianza possibile delle variabili di partenza.

Il primo step consiste nel decidere quante componenti estrarre, seguendo il criterio della proporzione di varianza spiegata. Per far sì che questa regola sia rispettata, ogni singola componente deve apportare un incremento di rilievo alla varianza complessiva.

Per il mio lavoro, ho scelto di utilizzare le variabili Morfosintassi, Lessico e Comprensione narrativa per costruire la variabile latente "Linguaggio", e le variabili Flessibilità cognitiva, Memoria di lavoro e Inibizione per costruire la variabile latente "Funzioni esecutive". Nelle tabelle seguenti (5c e 5d) sono riportati gli autovalori iniziali e le percentuali di varianza spiegata, rispettivamente per le tre variabili relative al Linguaggio (Morfosintassi, Lessico e Comprensione narrativa) e per quelle relative alle Funzioni Esecutive (Flessibilità cognitiva, Memoria di lavoro e Inibizione). In entrambi i casi, i risultati sono in accordo con il criterio della proporzione di varianza spiegata.

Tabella 5c.

Componente	Autovalore	% della Varianza	% Cumulata
1	1.751	58.4	58.4
2	0.734	24.5	82.9
3	0.514	17.1	100.0

Tabella 5d.

Componente	Autovalore	% della Varianza	% Cumulata
1	1.279	42.6	42.6
2	1.011	33.7	76.4
3	0.709	23.6	100.0

Infine, dopo l'estrazione delle componenti, si procede analizzando gli output dell'ACP, in particolare:

- la saturazione (caricamento), che descrive la forza della relazione tra il fattore e la variabile misurata. Saturazioni molto basse (con valori assoluti inferiori a .3 o .4) vengono in genere utilizzate per escludere la relazione tra una variabile e un fattore, semplificando quindi la struttura;
- l'unicità (complemento a 1 della comunalità), che descrive la quota di varianza della variabile non spiegata dal fattore, ossia unica della variabile.

Nelle tabelle 5e e 5e sono riportati i valori di saturazione e di unicità, rispettivamente per le variabili incluse nel fattore Linguaggio e per quelle incluse nel fattore Funzioni Esecutive. Si può notare come, per ogni variabile (ad eccezione della Memoria di lavoro), siano presenti sia una relazione almeno moderata con la variabile latente in cui è inserita, che una quota di varianza unica, ad indicare che entrambi i fattori sono stati costruiti in modo appropriato.

Tabella 5c.

	Componente 1	Unicità
Morfosintassi	0.797	0.365
Lessico	0.677	0.541
Comprensione narrativa	0.811	0.343

Tabella 5d.

	Componente 1	Unicità
Flessibilità cognitiva	0.808	0.348
Memoria di lavoro	-0.432	0.813
Inibizione	0.663	0.560

4.1.4. Legame reciproco tra linguaggio e FE ed effetti diretti e indiretti della ToM

Per testare le mie ipotesi di ricerca sul legame bidirezionale tra Linguaggio e Funzioni esecutive e sul ruolo della Teoria della mente, ho costruito i due modelli di equazione strutturale illustrati all'inizio del capitolo: il Modello 1 rappresenta la relazione tra le variabili latenti Linguaggio (Ling) e Funzioni Esecutive (FE), con la possibile mediazione della Teoria della mente (ToM); il Modello 2 è speculare. Entrambi i modelli, inoltre, prevedono le variabili Genere e Età come variabili di controllo.

Nelle figure seguenti sono rappresentati il Modello 1 (Figura 6a) e il Modello 2 (Figura 6b) con i relativi valori di β significativi. Le linee tratteggiate indicano relazioni indirette (mediate), quelle continue relazioni dirette.

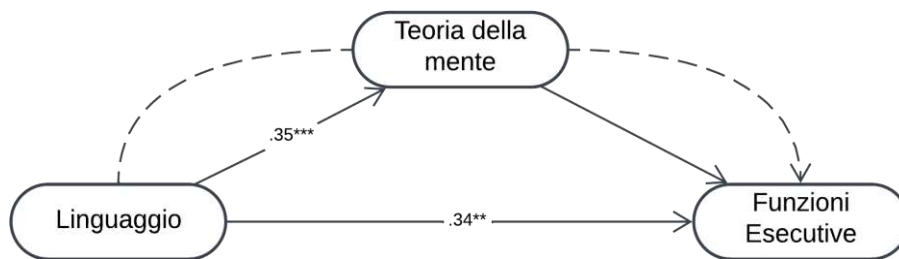


Figura 6a.

Nota. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

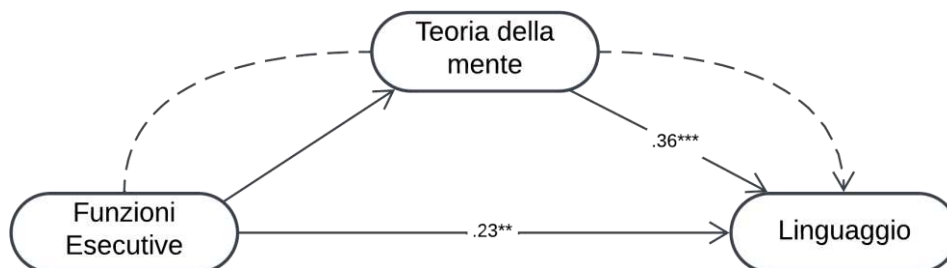


Figura 6b.

Nota. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Per quanto riguarda il primo modello, dalle analisi (Tabella 6a) emerge come le Funzioni Esecutive siano legate in modo diretto al Linguaggio ($p=.001$, $\beta=.34$), in linea con la mia ipotesi di ricerca, ma non alla Teoria della mente ($p=.10$, $\beta=-.17$). A sua volta però, la Teoria della mente risulta associata in modo diretto al Linguaggio ($p=.000$, $\beta=.35$). Inoltre, come da previsione, l'Età risulta legata sia alla Teoria della mente ($p=.000$, $\beta=.36$) che alle Funzioni Esecutive ($p<.05$, $\beta=.24$), evidenziando come i punteggi aumentino con l'età. Il Genere risulta invece associato solo alla Teoria della mente ($p<.05$, $\beta=-.18$), non alle Funzioni Esecutive ($p=.60$, $\beta=.05$). La presenza di un coefficiente negativo nel legame tra Genere e Teoria della mente indica che le femmine, a parità di età e punteggi ottenuti nelle prove

linguistiche, ottengono punteggi leggermente inferiori ai maschi nella ToM, differenza che non era emersa nelle analisi descrittive e correlazionali. Infine, i risultati evidenziano come il 40.6% della varianza nella Teoria della mente sia spiegato da Linguaggio, Età e Genere, e come il 18.8% della varianza nelle Funzioni Esecutive sia spiegato da Linguaggio, Teoria della mente, Età e Genere. Sono tuttavia assenti effetti di mediazione da parte della Teoria della mente ($p=.13$, $\beta=-.06$)

Tabella 6a.

Regressioni multiple							
		Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
ToM ~							
Ling	(a)	0.655	0.158	4.144	0.000	0.655	0.351
Età		0.067	0.016	4.223	0.000	0.067	0.355
Genere		-0.669	0.267	-2.501	0.012	-0.669	-0.179
FE ~							
Ling		0.343	0.106	3.224	0.001	0.343	0.340
ToM	(b)	-0.093	0.057	-1.641	0.101	-0.093	-0.173
Età		0.024	0.011	2.236	0.025	0.024	0.235
Genere		0.090	0.173	0.520	0.603	0.090	0.045
Varianza spiegata							
R ²							
ToM		0.406					
FE		0.188					
Effetti indiretti							
		Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
ab		-0.061	0.040	-1.525	0.127	-0.061	-0.061

Dalle analisi relative al secondo modello (Tabella 6b), emerge come il Linguaggio sia legato in modo diretto alle Funzioni Esecutive ($p=.001$, $\beta=.23$). Dal momento che anche le Funzioni Esecutive risultano avere un effetto sul Linguaggio ($p=.001$, $\beta=.34$; Tabella 6a), ciò conferma il legame bidirezionale tra i due costrutti. Inoltre, nel Modello 2 la Teoria della mente risulta associata al Linguaggio ($p=.000$, $\beta=.36$), così come nel Modello 1 il Linguaggio risultava associato in modo diretto alla Teoria della mente ($p=.000$, $\beta=.35$; Tabella 6a). Ciò evidenzia un legame bidirezionale anche tra Linguaggio e Teoria della mente. Le Funzioni Esecutive non risultano invece legate in modo significativo alla Teoria della mente ($p=.60$, $\beta=-.04$), così come la Teoria della mente non risultava legata in modo diretto alle Funzioni Esecutive ($p=.10$, $\beta=-.17$; Tabella 6a). Sempre dai risultati del secondo modello, emerge poi come l'Età sia associata sia alla Teoria della mente ($p=.000$, $\beta=.56$) che al Linguaggio ($p=.001$, $\beta=.28$), analogamente a quanto avveniva per il primo modello. In questo caso, però, il Genere risulta avere un effetto non sulla Teoria della mente ($p=.15$, $\beta=-.11$) ma sul Linguaggio ($p<.01$,

$\beta=.20$), evidenziando un leggero sbilanciamento a favore delle femmine (a parità di età e di punteggi ottenuti nelle prove relative alle funzioni esecutive e alla ToM), che non era emerso nelle analisi descrittive e correlazionali (in cui la variabile latente Linguaggio era divisa nelle sue tre componenti). Infine, i risultati evidenziano come il 32.4% della varianza nella Teoria della mente sia spiegato da Funzioni Esecutive, Età e Genere, e come il 45.4% della varianza nel Linguaggio sia spiegato da Funzioni Esecutive, Teoria della mente, Età e Genere. Sono tuttavia assenti, anche in questo caso, effetti di mediazione da parte della Teoria della mente ($p=.60$, $\beta=-.02$).

Tabella 6b.

Regressioni multiple							
		Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
ToM ~							
FE	(a)	-0.077	0.146	-0.525	0.600	-0.077	-0.041
Età		0.106	0.015	7.139	0.000	0.106	0.562
Genere		-0.401	0.281	-1.429	0.153	-0.401	-0.107
Ling ~							
FE		0.227	0.070	3.224	0.001	0.227	0.229
ToM	(b)	0.194	0.043	4.463	0.000	0.194	0.362
Età		0.028	0.009	3.319	0.001	0.028	0.279
Genere		0.402	0.136	2.950	0.003	0.402	0.201
Varianza spiegata							
R ²							
ToM		0.324					
Ling		0.454					
Effetti indiretti							
		Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
ab		-0.015	0.029	-0.521	0.602	-0.015	-0.015

4.1.5. Confronto tra i modelli

Come ultimo step dell'analisi dati, ho confrontato tra loro i due modelli di equazione strutturale (SEM) da me costruiti, per testare quale fosse quello migliore. Entrambi mostrano ottimi indici di adattamento (fit) in termini di CFI (Comparative Fit Index), TLI (Tucker-Lewis Index), RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) e SRMR (Standardized Root Mean Square Residual):

- Modello 1: CFI=1.000, TLI=1.000, RMSEA=0.0000, SRMR=0.0000;
- Modello 2: CFI=1.000, TLI=1.000, RMSEA=0.0000, SRMR=0.0000.

Dal confronto tra i due modelli (Chi-Squared Difference Test), emerge però come il Modello 2 abbia valori di AIC (Akaike Information Criterion) e BIC (Bayesian Information Criterion) più bassi, ad indicare una miglior bontà di adattamento dei dati al modello (goodness of fit):

- Modello 1: AIC=780.06, BIC=805.37;
- Modello 2: AIC=745.02, BIC=770.33.

Il secondo modello è quindi il modello migliore, come evidenziato anche dalla maggior percentuale di varianza spiegata nel Linguaggio rispetto alle Funzioni esecutive. Infatti, se la percentuale di varianza spiegata nella ToM è simile nei due modelli (nel primo, 40.6% spiegato da Linguaggio, Età e Genere; nel secondo, 32.4% spiegato da Funzioni Esecutive, Età e Genere), lo stesso non accade per Linguaggio e Funzioni Esecutive. Nel Modello 1, Linguaggio, Teoria della mente, Età e Genere spiegano solo il 18.8% della varianza nelle Funzioni Esecutive; nel Modello 2, invece, Funzioni Esecutive, Età e Genere spiegano addirittura il 45.4% della varianza nel Linguaggio. Questa differenza dipende non tanto dall'associazione reciproca tra Linguaggio e Funzioni Esecutive, in quanto i coefficienti di regressione risultano molto simili tra loro ($\beta=.23$ e $\beta=.34$), bensì dal ruolo giocato dalla Teoria della mente. Infatti, nonostante in entrambi i modelli siano assenti effetti indiretti, la ToM risulta legata in modo diretto (e reciproco) solo al Linguaggio, non alle Funzioni Esecutive.

4.2. Discussione

L'obiettivo di questo studio è stato quello di contribuire a verificare la presenza di un legame bidirezionale tra sviluppo del linguaggio e sviluppo delle funzioni esecutive, in bambini della Scuola dell'infanzia. I risultati dei modelli di equazione strutturale, coerentemente con quelli delle analisi correlazionali, mostrano che linguaggio e FE sono significativamente associati tra loro, confermando così la mia ipotesi di partenza. Questo dato è in linea con i più recenti studi pubblicati in letteratura (Slot & von Suchdeltz, 2018; Shokrkon & Nicoladis, 2022), che hanno evidenziato la presenza di un legame reciproco tra i due costrutti. Nonostante si tratti di un'idea nata solo negli ultimi anni (Friend & Bates, 2014), l'ipotesi della bidirezionalità permetterebbe di conciliare due visioni contrapposte: quella di chi vede il linguaggio alla base delle FE (Zelazo et al., 2003, 2009 e 2015; Kuhn et al., 2016) e quella di chi ritiene le funzioni esecutive punto di partenza per lo sviluppo linguistico (Diamond, 2013; Newbury et al., 2016). Dal momento che entrambe le posizioni hanno ricevuto numerose prove a loro favore, ci si potrebbe domandare quale sia l'utilità pratica di risolvere questo dibattito. Sul

piano educativo e riabilitativo, però, la differenza tra una prospettiva bidirezionale e un'ottica unidirezionale è enorme. Nel primo caso, infatti, insegnanti e clinici potrebbero non solo lavorare per potenziare il linguaggio consapevoli che, così facendo, favoriranno il parallelo sviluppo delle funzioni esecutive, ma anche agire sulle FE per potenziare il linguaggio, scegliendo la strada più adatta in base al bambino che hanno di fronte. Un approccio di questo tipo, infatti, sarebbe d'aiuto non solo ai bambini a sviluppo tipico, ma anche e soprattutto a chi mostra difficoltà o disturbi relativi a una o ad entrambe le aree.

I risultati delle analisi correlazionali permettono anche di avanzare delle ipotesi in merito alla traiettoria evolutiva del legame bidirezionale tra linguaggio e funzioni esecutive, anche se sono necessari studi longitudinali per verificarle. Infatti, dalla suddivisione per età emerge come, a 3 anni, siano ancora assenti correlazioni significative tra variabili linguistiche e variabili relative alle FE, e come queste inizino invece a manifestarsi a 4 anni. A 5 anni, però, le correlazioni sembrano scomparire, e ciò potrebbe indicare che, una volta che entrambi i set di abilità sono sufficientemente sviluppati, le loro traiettorie evolutive iniziano a separarsi. Tuttavia, la numerosità dei tre gruppi è troppo ridotta per trarre delle conclusioni definitive. Inoltre, i modelli SEM evidenziano come l'età sia associata in modo significativo a tutte le variabili (Linguaggio, Funzioni Esecutive, Teoria della mente), e ciò indica che tutte queste abilità, come atteso, progrediscono nel corso dello sviluppo.

Le analisi descrittive e correlazionali, inoltre, mostrano come non vi siano differenze di genere significative nelle prove considerate, in linea con Slot e von Suchodeltz (2018). Tuttavia, i risultati dei modelli di equazione strutturale evidenziano un legame tra Genere e Teoria della mente, con punteggi più alti per i maschi, e tra Genere e variabile latente Linguaggio (che include le variabili Morfosintassi, Lessico e Comprensione lessicale), con punteggi più alti per le femmine.

Per quanto riguarda la relazione tra Genere e Teoria della mente, quasi tutti gli studi citati evidenziano una superiorità femminile nelle competenze emotive. Duckworth e Seligman (2006) e Pagani e colleghi (2010), ad esempio, sottolineano come il maggior successo delle bambine nelle abilità scolastiche sia da attribuire, più che alle loro abilità cognitive, all'autoregolazione e al coinvolgimento in classe. Anche Wanless e collaboratori (2013), confrontando bambini di età prescolare di paesi diversi, hanno trovato che, in tutte le culture, le femmine ottengono punteggi più alti nell'autoregolazione quando questa è misurata in modo indiretto, attraverso le valutazioni degli insegnanti. Questa differenza nella capacità di immedesimazione e di comprensione emotiva sarebbe attribuibile, in parte, anche alle

aspettative di ruolo portate avanti dalla società, a cominciare dai diversi tipi di giochi proposti a bambini e bambine fino ad arrivare al linguaggio di genere (Wanless et al., 2013).

Dalle analisi descrittive e correlazionali non emergono differenze di genere significative nel test TEC (comprensione emotiva), evidenziando che, nel mio campione, maschi e femmine mostrano competenze emotive simili. Il risultato del modello SEM, quindi, va interpretato con cautela. Il coefficiente negativo, infatti, indica sì che i maschi ottengono punteggi più alti delle femmine, ma solo a parità di età e di abilità linguistiche. Questo risultato, meno in linea con la letteratura, potrebbe dipendere da caratteristiche individuali dei partecipanti o dalla ridotta numerosità del campione nel confronto maschi-femmine.

Anche per quanto riguarda il legame tra Genere e Linguaggio la maggior parte delle ricerche ha riportato una superiorità femminile. Inoltre, nonostante si tratti di una differenza poco marcata, Wallentin (2020) sottolinea come questa si traduca spesso in una maggior presenza di maschi nelle code sinistre delle distribuzioni dei punteggi ai test linguistici, così come in una maggior frequenza, per i maschi, di diagnosi di disturbi del neurosviluppo che includono difficoltà di linguaggio. Il risultato ottenuto nel modello SEM sarebbe quindi in linea con la letteratura ma non con le analisi descrittive e correlazionali, e ciò potrebbe dipendere dalla costruzione della variabile latente Linguaggio. Quando le variabili linguistiche (Morfosintassi, Lessico e Comprensione narrativa) erano considerate in modo separato, infatti, non emergevano differenze significative tra maschi e femmine.

Infine, per quanto riguarda l'ultima domanda di ricerca, relativa al possibile effetto di mediazione svolto dalla teoria della mente, i risultati ottenuti non permettono di confermare la mia ipotesi di partenza. L'assenza di effetti indiretti, però, potrebbe essere dovuta alle prove scelte per misurare le diverse abilità prese in esame o al modo in cui sono state costruite le variabili latenti, e non implica l'assenza anche di effetti diretti.

I risultati dei modelli di equazione strutturale, in accordo con le analisi correlazionali, mostrano infatti come vi sia un legame bidirezionale tra Linguaggio e Teoria della mente, un risultato che permetterebbe di coniugare gli studi che vedono il linguaggio come precursore della capacità di assumere la prospettiva altrui, grazie al passaggio all'intersoggettività secondaria (Astington & Jenkins, 1999; Moll et al., 2021), e quelli che ritengono la ToM punto di partenza (Fernández, 2013). Come per linguaggio e FE, anche in questo caso la presenza di un legame bidirezionale avrebbe importanti ricadute sulla progettazione degli interventi, soprattutto se si pensa a bambini con difficoltà o disturbi del neurosviluppo. Ad esempio, potenziare le abilità linguistiche potrebbe essere particolarmente utile in caso di bambini con

disturbi dello spettro autistico, che mostrano carenze nella capacità di comprendere gli stati mentali altrui.

In merito al legame diretto tra Teoria della mente e Funzioni Esecutive non ho trovato, invece, i risultati attesi. Dagli outcomes dei modelli di equazione strutturale emerge infatti come non vi sia alcuna relazione tra le due abilità, diversamente da quanto evidenziato dalle analisi correlazionali. Questa discrepanza potrebbe però dipendere dalle specifiche prove utilizzate o dalla costruzione della variabile latente Funzioni esecutive. Nella loro review del 2023, Economacou e collaboratori riportano, infatti, come vi siano numerosi studi sia a sostegno dell'ipotesi dell'espressione, che ritiene la ToM alla base dello sviluppo delle funzioni esecutive (Huang et al., 2022), che dell'ipotesi dell'emergenza, che vede le FE come precursori (Müller et al., 2012). Per questo motivo, gli autori hanno ipotizzato la presenza di un legame bidirezionale tra le due abilità. Anche Ursache e colleghi (2012) avevano trovato una relazione reciproca tra FE "hot" e "cool", dimostrando come funzioni esecutive e regolazione emotiva influenzino la School Readiness non solo in modo separato ma anche combinato.

Miller e collaboratori (2013) hanno analizzato l'impatto delle FE (inibizione e working memory) e della comprensione sociale sulle abilità matematiche e di literacy, trovando che la memoria di lavoro è il miglior predittore delle abilità accademiche emergenti, anche controllando per l'età e il vocabolario. Nonostante molti ricercatori si siano concentrati solo sulle abilità matematiche e di literacy precoci, gli autori ritengono infatti che anche abilità cognitive dominio-generalì come le funzioni esecutive possano fungere da precursori per le abilità scolastiche, come dimostrato dal fatto che miglioramenti nelle prime sono predittivi di miglioramenti nelle seconde (Welsh et al, 2010; in Miller et al., 2013). Inoltre, le FE sarebbero strettamente correlate anche alla comprensione sociale (teoria della mente), sia nello sviluppo tipico che atipico (Moses & Tahiroglu, 2010; in Miller et al., 2013). Entrambe, infatti, subiscono importanti cambiamenti durante l'età prescolare, richiedono l'attivazione dei lobi frontali e sono coinvolte nei principali disturbi del neurosviluppo.

Visti i numerosi dati a supporto di questa relazione, Miller e colleghi si sono quindi domandati se fosse possibile individuare i contributi univoci delle diverse variabili alla School Readiness, trovando una risposta positiva per la memoria di lavoro e una negativa per l'inibizione e la comprensione sociale. Altri autori avevano invece trovato un legame specifico tra inibizione e abilità accademiche prescolari (Blair & Razza, 2007; in Miller et al., 2013), in particolare per quanto riguarda le abilità matematiche (Espy et al, 2004; in Miller

et al., 2013). Questi risultati sono in contrasto con quelli ottenuti da St. Clair-Thompson e Gathercole (2006; in Miller et al., 2013), che evidenziano come la memoria di lavoro permetta di spiegare una porzione più ampia di varianza nel successo scolastico rispetto all'inibizione. Monette e colleghi (2011, in Miller et al., 2013) hanno trovato, infatti, che, tra le tre componenti delle FE misurate in età prescolare, solo la working memory permette di predire il successo in matematica alla fine della prima elementare, anche controllando per le abilità precoci, mentre nessuna delle componenti risulta predittiva delle abilità di letto-scrittura. Per quanto riguarda, invece, l'influenza specifica della flessibilità cognitiva sulla School Readiness, gli studi riportati rivelano solo effetti deboli o indiretti (Vitiello et al, 2011; in Miller et al., 2013), evidenziando come sia difficile scindere questa componente dalle altre due. Miller e collaboratori ritengono infatti che, in età prescolare, le funzioni esecutive non sono ancora del tutto differenziate ma mostrano una struttura unitaria (Zelazo & Müller, 2010 e Huges et al., 2010; in Miller et al., 2013). Infine, nonostante alcuni autori abbiano trovato relazioni significative tra comprensione sociale (misurata attraverso compiti di falsa credenza) e abilità accademiche emergenti (Blair & Razza, 2007; in Miller et al., 2013), la significatività scompare non appena si controlla per le FE.

Alla luce di questi risultati, la mia opinione è che esista una relazione bidirezionale tra teoria della mente e funzioni esecutive, sebbene i miei dati non abbiano permesso di dimostrarlo. Una possibile spiegazione potrebbe risiedere nella costruzione della variabile latente Funzioni Esecutive, dal momento che il legame tra ToM e FE era emerso nelle analisi correlazionali, in cui le tre componenti delle funzioni esecutive erano considerate come separate. In particolare, nell'intero campione la Teoria della mente risultava correlata sia alla Memoria di lavoro che alla Flessibilità cognitiva (ma non all'Inibizione), nel gruppo di 3 anni e in quello di 4 solo alla Memoria di lavoro, in quello di 5 anni a nessuna delle componenti.

Nonostante diversi autori abbiano evidenziato la difficoltà di scindere in modo netto le diverse componenti delle FE, soprattutto in età prescolare (Miller et al., 2013; Monette et al., 2015), i miei risultati sembrano dimostrare il contrario, dal momento che, se si guarda all'intero campione, solo Flessibilità cognitiva e Inibizione risultano correlate tra loro in modo significativo, mentre dividendo il campione per età l'unica correlazione significativa emerge tra Memoria di Lavoro e Flessibilità cognitiva a 3 anni.

Miyake e Friedman (2012) hanno evidenziato, però, come le tre componenti delle funzioni esecutive siano sia correlate tra loro, in quanto basate su circuiti neurali comuni, che separabili e distinte. La figura 7, ripresa dal loro articolo, mostra infatti come tutte e tre le

componenti condividano una componente comune, ma come solo la memoria di lavoro (aggiornamento) e la flessibilità possiedano anche una componente specifica (porzione di varianza non spiegata dal fattore comune). Questo pattern di “unità/diversità”, che permetterebbe di spiegare anche i miei risultati, sarebbe evidente a tutte le età e si tradurrebbe non solo in un’elevata variabilità individuale ma anche nel diverso modo in cui memoria di lavoro, flessibilità cognitiva e inibizione correlano con altre variabili. Infine, gli autori rimarcano come le funzioni esecutive non siano solo difficili da definire, ma anche da misurare, in quanto le prove includono spesso processi non esecutivi. Nel nostro caso, ad esempio, tutti i test utilizzati richiedevano anche abilità linguistiche, di comprensione (DCCS) o sia di comprensione che di produzione (Ripetizione di non-parole, Stroop Day & Night).

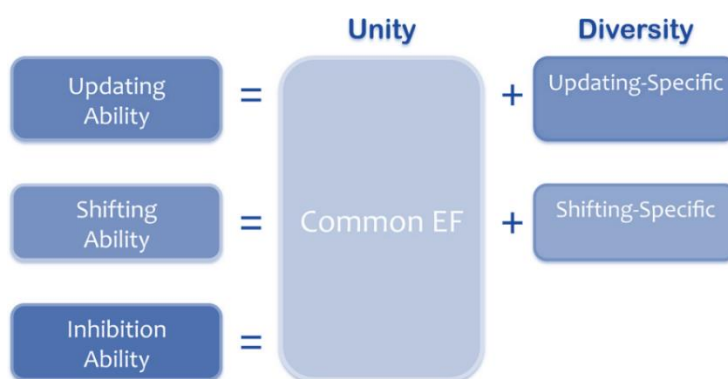


Figura 7.

L’assenza di correlazioni significative tra memoria di lavoro, flessibilità cognitiva e inibizione osservata nei miei dati quindi dipendere da caratteristiche individuali dei partecipanti, dalle specifiche prove utilizzate o dalle ridotte dimensioni dei sotto-campioni derivanti dalla suddivisione per età. Inoltre, i controlli eseguiti per l’analisi delle componenti principali (ACP) confermano la possibilità di creare un fattore unitario a partire dalle tre componenti delle FE.

Anche Monette e colleghi (2015) sostengono come, in età prescolare, non si possa ancora osservare la classica suddivisione delle funzioni esecutive in memoria di lavoro, flessibilità cognitiva e inibizione (Miyake et al., 2000), ma sia più corretto ipotizzare modelli diversi. I loro risultati, ad esempio, sono a favore di un modello delle FE a due fattori, uno specifico per l’inibizione e uno che unisce memoria di lavoro e flessibilità cognitiva. Il loro studio, inoltre, è degno di nota perché ogni componente è stata misurata attraverso più indicatori, anche controllando per la velocità di elaborazione. Altri autori, infatti, avevano ipotizzato che la varianza comune nei test sulle funzioni esecutive potesse essere spiegata dalla condivisione di alcuni processi cognitivi, come la velocità di elaborazione dell’informazione, che è correlata in modo positivo sia alla crescita che al declino della memoria di lavoro con

l'età (Salthouse, 2009; in Monette et al., 2015). Inoltre, il modello a due fattori proposto da Monette e collaboratori risulta invariante per il genere, nonostante studi precedenti avessero trovato risultati contrastanti (Wiebe et al., 2008 e 2011; in Monette et al., 2015).

Per quanto riguarda la suddivisione per età, gli autori riportano come, a 3 anni, la maggior parte degli studi sia a favore di un modello a un fattore (Willoughby et al., 2010 e 2012; in Monette et al., 2015), nonostante spesso siano state misurate solo la memoria di lavoro e l'inibizione. Le prove di flessibilità cognitiva, infatti, risultano particolarmente complesse per bambini di quest'età, motivo per cui diversi autori ritengono che questa abilità si sviluppi solo più avanti nel corso dello sviluppo (Garon et al., 2008; in Monette et al., 2015). Per i bambini di 4 e 5 anni, invece, i modelli più accreditati risultano essere quelli a due fattori. Tuttavia, non sempre vi è un accordo su quali siano questi due fattori: per alcuni autori, working memory e inibizione-flessibilità (Van der Ven et al., 2013 e Lee et al., 2013; in Monette et al., 2015), per altri, inibizione e working memory-flessibilità (Miller et al., 2012 e Usai et al., 2013; in Monette et al., 2015).

Lo studio di Monette e colleghi, in linea con la seconda delle posizioni sopra presentate, dimostra che memoria di lavoro e inibizione sono differenziate in età prescolare; tuttavia, le due componenti risultano anche correlate tra loro, a supporto del pattern di unità/diversità delle FE proposto da Miyake (2012). Secondo gli autori, quindi, le funzioni esecutive sarebbero inizialmente organizzate in un fattore unitario; poi, a partire dai 4 anni, inizierebbero a differenziarsi, e la prima distinzione avverrebbe tra working memory e inibizione. Queste due componenti, infatti, risultano separate in tutti i modelli a due fattori, mentre la flessibilità cognitiva viene di volta in volta associata a una delle due.

Il cambiamento più notevole nelle FE avverrebbe quindi tra i 3 e i 4 anni (Willoughby et al., 2012; in Monette et al., 2015), come evidenziato anche a livello qualitativo dagli studi che hanno utilizzato come strumento il Dimensional Change Card Sort (DCCS, Zelazo et al., 2003): i bambini di 3 anni falliscono nel riordinare le carte secondo la nuova regola, mentre quelli di 4 anni riescono a portare a termine il compito con successo.

Infine, per quanto riguarda la flessibilità cognitiva, Monette e collaboratori propongono che, mentre l'inibizione e la memoria di lavoro appaiono differenziate già a 4-5 anni, la flessibilità emerge come abilità distinta solo attorno ai 9-10 anni. Infatti, compiti che misurano la flessibilità cognitiva (come il DCCS) includono spesso anche una componente di memoria di lavoro, necessaria per tenere a mente e aggiornare la regola, e una di inibizione, che permette di sopprimere la risposta dominante e di rispondere nel modo corretto.

4.2.1. *Possibili limiti*

Come già evidenziato, il mio studio presenta naturalmente alcune limitazioni, dovute alle dimensioni del campione e alle caratteristiche degli strumenti utilizzati.

Innanzitutto, si tratta di uno studio trasversale e non longitudinale, in cui sono stati confrontati bambini diversi di età diverse e non, in modo prospettico, gli stessi bambini a diverse età. Nonostante il progetto di cui il mio lavoro di tesi fa parte sia giunto ormai al suo terzo anno, infatti, i bambini testati in 3 tempi erano ancora troppo pochi per un'analisi di tipo longitudinale. Il mio auspicio, però, è che il progetto prosegua anche in futuro.

Inoltre, nonostante la numerosità del campione intero sia sufficientemente elevata (135 soggetti), questa si riduce notevolmente nel confronto per genere (74 maschi e 61 femmine) e in quello per classe di età (46 bambini del primo anno, 44 del secondo e 45 del terzo). Di conseguenza, alcune correlazioni tra le variabili in esame potrebbero non essere emerse in modo significativo. Inoltre, le misure usate per le funzioni esecutive (Ripetizione di non-parole, DCCS e Stroop Day & Night) includevano sempre anche una componente linguistica, rendendo difficile scindere il contributo univoco delle FE. Anche la distinzione in memoria di lavoro, flessibilità cognitiva e inibizione non era sempre così netta tra le diverse prove. Come abbiamo visto, infatti, il Dimensional Change Card Sort test include, oltre alla flessibilità cognitiva, una componente di working memory e una di inibizione. Allo stesso modo, anche il test Stroop richiede, oltre all'inibizione, una componente di working memory.

Infine, i dati sono stati raccolti all'interno di una Scuola dell'Infanzia che enfatizza lo sviluppo linguistico, cognitivo, motorio ed emotivo-relazionale degli alunni, grazie ad attività mirate a supporto dei prerequisiti e della School Readiness e ad una formazione specifica degli insegnanti. Inoltre, la maggior parte dei bambini proviene da famiglie di SES medio-alto, in cui i genitori, tendenzialmente, prestano una particolare attenzione al contesto di crescita dei figli. Visto dunque quello che abbiamo detto nei primi due capitoli in merito all'impatto dell'ambiente sulle traiettorie di sviluppo, non stupisce che questi bambini ottengano, nelle diverse prove considerate, punteggi in linea con quanto atteso per quell'età o leggermente superiori, come evidenziato dalle analisi descrittive. Essere immersi in questo contesto rappresenta indubbiamente un vantaggio per i bambini, ma è al tempo stesso un possibile limite alla generalizzazione dei risultati ottenuti.

4.2.2. *Implicazioni pratiche*

I miei risultati, assieme a quelli degli studi precedenti, hanno importanti ricadute sul piano educativo e riabilitativo. Per prima cosa, la conferma dell'esistenza di un legame reciproco tra sviluppo del linguaggio e sviluppo delle funzioni esecutive apre la strada a progetti di intervento che potenzino contemporaneamente entrambi i set di abilità, agendo sull'uno o sull'altro. Attività di questo tipo sarebbero utili non solo per bambini a sviluppo tipico ma anche per bambini che presentano disturbi del neurosviluppo, grazie alla possibilità di intervenire in modo mirato su singole abilità. Ad esempio, in caso bambini che mostrano compromissioni specifiche nelle FE si potrebbe lavorare per potenziare il linguaggio, migliorando di conseguenza anche le funzioni esecutive. Viceversa, bambini con disturbi del linguaggio potrebbero beneficiare di interventi sulle FE. Infine, per bambini che presentano carenze sia nel linguaggio che nelle funzioni esecutive si potrebbero progettare dei training meno complessi ma volti a migliorare, in parallelo, entrambi i set di abilità.

Come abbiamo visto nei primi due capitoli, gli strumenti a disposizione per allenare le abilità linguistiche e le FE in età prescolare sono moltissimi. Per quanto riguarda il linguaggio, una delle strategie più efficaci (e meno dispendiose) è senza dubbio la lettura dialogica. Questa semplice pratica, infatti, non solo supporta l'acquisizione del vocabolario, della morfosintassi e delle competenze narrative, ma promuove anche lo sviluppo della memoria, del problem solving, dell'attenzione condivisa e della teoria della mente, tutti requisiti fondamentali per l'ingresso alla Scuola Primaria. In ambito clinico, invece, si possono progettare interventi volti a potenziare in modo specifico le diverse componenti delle abilità linguistiche in produzione e comprensione, dal livello fonologico fino a quello lessicale e morfosintattico. Anche per le funzioni esecutive esistono infinite tipologie di training, che spaziano da attività ludiche ad attività più strutturate, individuali o di gruppo. L'obiettivo è, di volta in volta, quello di potenziare singoli aspetti delle FE, allenandoli in modo specifico, o quello di lavorare su abilità di livello più generale, come l'autoregolazione. In entrambi i casi l'impatto sulla School Readiness è enorme, dal momento che memoria di lavoro, inibizione, flessibilità cognitiva e autoregolazione sono coinvolte nella maggior parte dei compiti accademici e delle richieste che il nuovo contesto scolastico pone.

Inoltre, seppur dai miei dati non sia emerso un ruolo di mediazione da parte della teoria della mente sul legame bidirezionale tra linguaggio e funzioni esecutive, ciò non esclude la possibilità di progettare training volti a potenziare questa abilità, dal momento che risulta legata, in modo diretto, sia alle abilità linguistiche (nel mio studio) che alle FE (in studi

precedenti). Anche in questo caso, le opportunità sono le più varie, da storie e giochi che enfatizzano le competenze emotive a programmi di intervento più articolati, basati ad esempio su compiti di falsa credenza.

Infine, i risultati delle analisi descrittive mostrano come non vi siano differenze di genere significative nelle diverse abilità e costrutti considerati, dimostrando come sia possibile progettare interventi di potenziamento rivolti a tutti e tutte.

4.2.3. Prospettive future

La linea di ricerca che ho deciso di seguire nel mio lavoro è piuttosto recente, e ciò evidenzia la necessità di nuovi studi, per approfondire gli aspetti che restano ancora poco chiari.

Innanzitutto, il mio studio, diversamente da quello di Slot e von Suchodeltz (2018), è di tipo trasversale, non longitudinale. Seguire i bambini in modo prospettico durante lo sviluppo permetterebbe, invece, di trarre delle conclusioni causali di tipo predittivo sul legame tra linguaggio e funzioni esecutive. Infatti, i dati da me raccolti permettono di formulare delle ipotesi in merito alla traiettoria evolutiva della bidirezionalità, ma non di verificarle. Ottenere delle indicazioni più specifiche su come questo legame evolve nel corso del tempo sarebbe fondamentale in termini di ricadute scolastiche e cliniche, dal momento che sia le abilità linguistiche che le FE vanno incontro ad importanti cambiamenti proprio in età prescolare. Viste però le difficoltà che condurre uno studio longitudinale comporta, soprattutto in questa fase della crescita, potrebbe essere utile anche uno studio trasversale in cui la numerosità rimanga elevata anche suddividendo il campione in base all'età. Con i dati raccolti, infatti, si potrebbero costruire dei modelli di equazione strutturale divisi per sottogruppi.

Inoltre, le mie analisi non permettono di determinare se esistano o meno differenze di genere nel legame bidirezionale tra linguaggio e funzioni esecutive, ma solo nelle singole abilità e costrutti considerati. Con un campione più ampio, anche nel confronto maschi-femmine, sarebbe invece stato possibile costruire dei modelli SEM divisi per genere. Solo pochi autori, però, hanno deciso di fare luce su questo aspetto, nonostante le implicazioni educative e sociali delle differenze di genere. Slot e von Suchodeltz, ad esempio, hanno trovato che la bidirezionalità è mantenuta sia per i maschi che per le femmine, anche se questo risultato potrebbe essere dipeso dalle ridotte dimensioni del loro campione, motivo per cui sono necessari altri studi.

Anche in merito al ruolo (diretto o indiretto) della teoria della mente nella relazione reciproca tra abilità linguistiche e FE non vi sono ancora risultati chiari; in letteratura, infatti, non è stato trovato un accordo in merito alla direzione del legame tra teoria della mente e linguaggio e tra teoria della mente e funzioni esecutive. I miei dati, ad esempio, sono a supporto dell'ipotesi della bidirezionalità solo nel primo caso, non nel secondo, e non hanno permesso di dimostrare che la ToM svolge un ruolo di mediatore nel legame tra linguaggio e FE. Sono quindi necessari studi ulteriori per approfondire questi aspetti.

Infine, studi futuri potrebbero chiarire in modo definitivo la struttura delle funzioni esecutive in età prescolare e i rapporti tra le diverse componenti, utilizzando prove che misurino di una sola abilità alla volta e che non includano processi non esecutivi.

Al di là di questi consigli più specifici su possibili direzioni da seguire, ritengo fondamentale che la ricerca sui prerequisiti delle abilità scolastiche proceda anche in futuro, per via di tutte le implicazioni che la School Readiness può avere per i bambini di oggi e gli adulti di domani.

Ringraziamenti

Per prima cosa, vorrei ringraziare la mia relatrice, professoressa Maja Roch, per i preziosi consigli e gli spunti che mi ha offerto fin dalla prima lezione, oltre che per il supporto costante in questi mesi. Grazie anche al dottor Raffaele Dicataldo e al dottor Emanuele Di Maria, che mi hanno seguito più da vicino nella raccolta dati e nella stesura della tesi.

Vorrei poi ringraziare personalmente la coordinatrice della Scuola dell'Infanzia Giovanni XXIII di Padova, Patrizia Granata, e tutte le maestre e i maestri che collaborano con lei, per avermi fatto sentire accolta durante i mesi di tirocinio e per avermi trasmesso la passione e l'entusiasmo che mettono nel loro lavoro. Grazie ai genitori, per aver permesso ai loro figli di partecipare al mio studio e, soprattutto, grazie a tutte le bambine e i bambini, per essersi messi in gioco con impegno e per avermi regalato i loro sorrisi più belli.

Grazie anche a tutti gli altri professori e professoresses che ho incontrato nel mio cammino per aver acceso ancora di più la mia curiosità verso la psicologia dello sviluppo e per avermi aiutato, esame dopo esame, a capire qual è la mia strada.

Grazie a Padova, la mia seconda città del cuore, per avermi fatto crescere, cambiare, e per avermi insegnato che ce la posso fare anche da sola, se solo ci credo.

Infine, grazie a tutte le persone che hanno condiviso con me anche solo un pezzo di questo percorso; se ora sono qui è anche merito vostro.

Grazie ai miei genitori, che ci sono sempre e da sempre, per non aver smesso un secondo di credere in me e per avermi spronata a inseguire i miei sogni. Grazie per aver appoggiato la mia scelta di trasferirmi a Padova, un passo importante sia per me che per voi, per avermi fatto sentire il vostro affetto anche a distanza e per esservi sempre interessati a quello che studio. Non servono Lauree per diventare dei genitori meravigliosi come voi.

Grazie a Nico, per starmi accanto con amore da ormai quasi 7 anni. Grazie per sostenermi, per spingermi a non arrendermi mai, per le videochiamate lunghe ore, per tutti i treni presi per venirmi a trovare, per le avventure vissute assieme e per i desideri ancora da realizzare.

Grazie ai miei compagni di viaggio conosciuti qui a Padova, per le risate, i pomeriggi di studio matto e disperatissimo, i mille lavori di gruppo, le cene da veri chef, le chiacchierate fino a notte fonda, il karaoke del lunedì, le serate "eleganti" alla Fenice, le corsette mattutine, le passeggiate all'orto botanico, e tutti i ricordi indelebili che abbiamo costruito assieme.

Grazie alle mie coinquiline Carlotta, Francesca e Martina per avermi sopportata nonostante le moke bruciate e le sveglie all'alba (compensate però da delle buone torte).

Grazie alla mia amica di sempre Chiara, per essere ancora la persona che chiamerei nel cuore della notte anche se fossi dall'altra parte del mondo.

Grazie ai miei amici storici di Trento, per avermi fatto sentire la loro presenza nonostante i km di distanza e per la gioia di rivedervi quando tornavo a casa. Grazie a Isabella, per tutti gli audio "di aggiornamento" e per le chiacchierate infinite davanti a un caffè o a un gelato, e a Elena, per avermi fatto scoprire gli angoli più magici di Venezia.

Grazie alla mia maestra Giuditta, per esserci stata in ogni traguardo importante della mia vita e per avermi dimostrato che la Scuola si può cambiare, basta rimboccarsi le maniche.

Grazie alla mia nonna Pina e alla mia zietta Marta, per il bene che mi vogliono da sempre.

Grazie ai miei nonni Livio e Pierina e a Martin, che mi guardano da lassù. So che sareste orgogliosi di me in questo giorno.

Bibliografia e sitografia

- Aldrich, N. J., Tenenbaum, H. R., Brooks, P. J., Harrison, K., & Sines, J. (2011). Perspective taking in children's narratives about *British Journal of Developmental Psychology* 29 (1), 86-109.
- Andalò, B., Rigo, F., Rossi, G., Majorano, M., & Lavelli, M. (2022). Do motor skills impact on language development between 18 and 30 months of age? *Infant Behavior and Development*, 66, 101667.
- Anders, Y., Rossbach, H. G., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., Lehrl, S., & Von Maurice, J. (2012). Home and preschool learning environments and their relations to the development of early numeracy skills. *Early childhood research quarterly*, 27(2), 231-244.
- Astington, J. W., & Jenkins, J. M. (1999). A longitudinal study of the relation between language and theory-of-mind development. *Developmental Psychology*, 35(5), 1311–1320.
- Babayigit, S., Roulstone, S., & Wren, Y. (2021). Linguistic comprehension and narrative skills predict reading ability: A 9-year longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 91(1), 148-168.
- Baddeley, A. (2018). *Exploring working memory: Selected works of Alan Baddeley*. Londra: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Baedke, J. (2013). The epigenetic landscape in the course of time: Conrad Hal Waddington's methodological impact on the life sciences. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 44(4), 756-773.
- Barnes, E., & Puccioni, J. (2017). Shared book reading and preschool children's academic achievement: Evidence from the Early Childhood Longitudinal Study—Birth cohort. *Infant and Child Development*, 26(6), e2035.
- Batini, F. (2018). Leggimi ancora. Lettura ad alta voce e life skills. *Giunti Scuola*.
- Berti, A. E., & Bombi, A. S. (2018). Corso di psicologia dello sviluppo. Dalla nascita all'adolescenza. *Il Mulino*.
- Bigli, A. (2023). Leggere piano, forte, fortissimo. Come allenare alla lettura ragazzi e ragazze. *Mondadori*
- Blair, C. (2002). School Readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American psychologist*, 57(2), 111.
- Blair, C., & Raver, C. C. (2015). School Readiness and self-regulation: A developmental psychobiological approach. *Annual review of psychology*, 66, 711-731.
- Blankson, A. N., Weaver, J. M., Leerkes, E. M., O'Brien, M., Calkins, S. D., & Marcovitch, S. (2016). Cognitive and emotional processes as predictors of a successful transition into school. *Early education and development*, 28(1), 1-20.
- Bodrova, E., & Leong, D. J. (2018). Tools of the mind: A Vygotskian early childhood curriculum. *International handbook of early childhood education*, 1095-1111.

- Bonifacci, P., Compiani, D., Ravaldini, V., Peri, B., Affranti, A., & Tobia, V. (2023). A Multi-Informant Approach Testing an Expanded Home Numeracy Mode. *Education Sciences*, 13(3), 278.
- Borella, E. & Carretti, B. (2020). Migliorare le nostre abilità mentali. Programmi di potenziamento cognitivo nell'arco della vita. *Il Mulino*.
- Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., Nathanson, L., & Grimm, K. J. (2009). The contributions of 'hot' and 'cool' executive function to children's academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 24(3), 337-349.
- Bronfenbrenner, U., & Morris, P. A. (2007). The bioecological model of human development. *Handbook of child psychology*, 1.
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental neuropsychology*, 33(3), 205-228.
- Cabral-Gouveia, C., Menezes, I., & Neves, T. (2023). Educational strategies to reduce the achievement gap: a systematic review. *Frontiers in Education*, 8.
- Camaioni, L., Perucchini, P., Bellagamba, F., & Colonnese, C. (2004). The Role of Declarative Pointing in Developing a Theory of Mind. *Infancy* 5(3), 291-308.
- Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrah, W. M., Bell, L. H., Worzalla, S. L., Grissmer, D., & Morrison, F. J. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child development*, 83(4), 1229-1244.
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Breton, C. (2002). How specific is the relation between executive function and theory of mind? Contributions of inhibitory control and working memory. *Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice*, 11(2), 73-92.
- Carroll, J. M., Holliman, A. J., Weir, F., Baroody, A.E., (2018). Literacy interest, Home Literacy Environment and emergent literacy skills in preschoolers. *Journal of Research in Reading*, 42(1), 150-161.
- Caruana, F., & Borghi, A. M. (2013). Embodied Cognition: una nuova psicologia. *Giornale italiano di psicologia*, 40(1), 23-48.
- Castiello, U., Becchio, C., Zoia, S., Nelini, C., Sartori, L., Blason, L., ... & Gallese, V. (2010). Wired to be social: the ontogeny of human interaction. *PloS one*, 5(10), e13199.
- Chang, M., & Gu, X. (2018). The role of executive function in linking fundamental motor skills and reading proficiency in socioeconomically disadvantaged kindergarteners. *Learning and individual differences*, 61, 250-255.
- Choi, B., Wei, R., & Rowe, M. L. (2021). Show, give, and point gestures across infancy differentially predict language development. *Developmental Psychology*, 57(6), 851–862.
- Chomsky, N. (1998). On the nature, use, and acquisition of language. *In Handbook of child language acquisition* (pp. 33-54).
- Clark, C. A., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental psychology*, 46(5), 1176.

- Coltonesi, C., Stams, G. J. J., Koster, I., & Noom, M. J. (2010). The relation between pointing and language development: A meta-analysis. *Developmental Review, 30*(4), 352-366.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review, 108*(1), 204–256.
- Davies, S., Janus, M., Duku, E., & Gaskin, A. (2016). Using the Early Development Instrument to examine cognitive and non-cognitive School Readiness and elementary student achievement. *Early Childhood Research Quarterly, 35*, 63–75.
- De Franchis, V., Usai, M. C., Viterbori, P., & Traverso, L. (2017). Preschool executive functioning and literacy achievement in Grades 1 and 3 of primary school: A longitudinal study. *Learning and Individual Differences, 54*, 184-195.
- Dehaene, S. (2009). I neuroni della lettura. *Raffaello Cortina Editore*.
- Dehaene, S., & Cohen, L. (2007). Cultural recycling of cortical maps. *Neuron, 56*(2), 384-398.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology, 64*, 135-168.
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience, 18*, 34-48.
- Dicataldo, R., & Roch, M. (2020). Are the effects of variation in quantity of daily bilingual exposure and socioeconomic status on language and cognitive abilities independent in preschool children? *International journal of environmental research and public health, 17*(12), 4570.
- Dicataldo, R., Moscardino, U., Mammarella, I. C., & Roch, M. (2023). Comprehension of explicit and implicit information in prereaders: the role of maternal education, receptive vocabulary, executive functions, and theory of mind. *Discourse Processes 60* (3), 163 180.
- Dore, R. A., Amendum, S. J., Golinkoff, R. M., & Hirsh Pasek, K. (2018). Theory of mind: A hidden factor in reading comprehension? *Educational Psychology Review 30*, 1067 1089.
- Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. (2006). Self-discipline gives girls the edge: Gender in self-discipline, grades, and achievement test scores. *Journal of educational psychology, 98*(1), 198.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School Readiness and later achievement. *Developmental Psychology, 43*(6), 1428–1446.
- Economacou, D., Karousou, A., & Makris, N. (2023). The relationship between Theory of Mind and Executive Functioning in typically developing children: a systematic review. *Psychology: the Journal of the Hellenic Psychological Society, 28*(2), 223-250.
- Elliott, L., Votruba-Drzal, E., Miller, P., Libertus, M. E., & Bachman, H. J. (2023). Unpacking the home numeracy environment: Examining dimensions of number activities in early childhood. *Early childhood research quarterly, 62*, 129-138.

- Ellwood-Lowe, M. E., Foushee, R., & Srinivasan, M. (2022). What causes the word gap? Financial concerns may systematically suppress child-directed speech. *Developmental Science*, 25(1).
- Farrant, B. M., & Zubrick, S. R. (2013). Parent–child book reading across early childhood and child vocabulary in the early school years: Findings from the Longitudinal Study of Australian Children. *First Language*, 33(3), 280-293.
- Fernández, C. (2013). Mindful storytellers: Emerging pragmatics and theory of mind development. *First Language*, 33(1), 20–46.
- Fiorentino, L., & Howe, N. (2004). Language Competence, Narrative Ability, and School Readiness in Low-Income Preschool Children. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 36(4), 280–294.
- Florit, E., Roch, M., & Levorato, M. C. (2011). Listening Text Comprehension of Explicit and Implicit Information in Preschoolers: The Role of Verbal and Inferential Skills. *Discourse Processes*, 48(2), 119–138.
- Fodor, J. A. (1988). La mente modulare: saggio di psicologia delle facoltà. *Il Mulino*.
- Folio, M., & Fewell, R. (2000). PDMS-2: Peabody developmental motor scales - second edition. Edizione Italiana a cura di Biancotto, M., Girelli L., Maggiore, P., Pelamatti, G. M., Rossi, G., Simonelli, A. & Zoia, S. (2017). Hogrefe Editore.
- Friend, M., & Bates, R. P. (2014). The union of narrative and executive function: different but complementary. *Frontiers in Psychology*, 5, 87196.
- Fuhs, M. W., Nesbitt, K. T., Farran, D. C., & Dong, N. (2014). Longitudinal associations between executive functioning and academic skills across content areas. *Developmental psychology*, 50(6), 1698.
- Gagarina, N., Klop, D., Kunnari, S., Tantele, K., Välimaa, T., Bohnacker, U. & Walters, J. (2019). MAIN: Multilingual Assessment Instrument for Narrative. Edizione italiana a cura di Levorato, M. C. & Roch, M. (2020). *ZAS Papers in Linguistics*, 64.
- Gandolfi, E., & Viterbori, P. (2020). Inhibitory control skills and language acquisition in toddlers and preschool children. *Language Learning*, 70(3), 604-642.
- Gandotra, A., Kotyuk, E., Bizonics, R., Khan, I., Petánszki, M., Kiss, L., ... & Cserjesi, R. (2023). An exploratory study of the relationship between motor skills and indicators of cognitive and socio-emotional development in preschoolers. *European Journal of Developmental Psychology*, 20(1), 50-65.
- Gardner-Neblett, N. (2022). What predicts oral narrative competence among African American children? Exploring the role of linguistic and cognitive skills. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 65(8), 2931-2947.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: performance of children 312–7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition*, 53(2), 129-153. Prova Inclusa nella FE-PS 2-6, Batteria per la valutazione delle funzioni esecutive in età prescolare. Usai, M. C., Traverso, L., Gandolfi, E. & Viterbori, P. (2017). Erickson.
- Gilkerson, J., Richards, J. A., Warren, S. F., Montgomery, J. K., Greenwood, C. R., Kimbrough Oller, D., ... & Paul, T. D. (2017). Mapping the early language environment using

- all-day recordings and automated analysis. *American journal of speech-language pathology*, 26(2), 248-265.
- Golinkoff, R. M., Hoff, E., Rowe, M., Tamis-LeMonda, C., & Hirsh-Pasek, K. (2018). Talking with children matters: Defending the 30-million-word gap. *Brookings*.
- Gooch, D., Thompson, P., Nash, H. M., Snowling, M. J., & Hulme, C. (2016). The development of executive function and language skills in the early school years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 57(2), 180-187.
- Granata, P., Mattera, L., Maritan, F., Busolli, A., Zappaterra, E. (2023). Una girandola di esperienze. In viaggio con Neurones verso i prerequisiti. Guida Didattica per la Scuola dell'Infanzia. *Raffaello Scuola*.
- Gray, S., Fox, A. B., Grent, S., Alt, M., Logan, T. P., Petscher, Y., & Cowan, N. (2017). Working Memory Profiles of Children With Dyslexia, Developmental Language Disorder, or Both. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(6), 1839-1858.
- Graziano, P. A., Reavis, R. D., Keane, S. P., & Calkins, S. D. (2007). The role of emotion regulation in children's early academic success. *Journal of school psychology*, 45(1), 3-19.
- Greenberg, M. T., Weissberg, R. P., O'Brien, M. U., Zins, J. E., Fredericks, L., Resnik, H., & Elias, M. J. (2003). Enhancing school-based prevention and youth development through coordinated social, emotional, and academic learning. *American psychologist*, 58(6-7), 466.
- Grissmer, D., Grimm, K. J., Aiyer, S. M., Murrah, W. M., & Steele, J. S. (2010). Fine motor skills and early comprehension of the world: two new School Readiness indicators. *Developmental psychology*, 46(5), 1008.
- Hamilton, L. G., Hayiou-Thomas, M. E., Hulme, C., & Snowling, M. J. (2016). The Home Literacy Environment as a Predictor of the Early Literacy Development of Children at Family-Risk of Dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, 20(5), 401-419.
- Harrington, E. M., Trevino, S. D., Lopez, S., & Giuliani, N. R. (2020). Emotion regulation in early childhood: Implications for socioemotional and academic components of School Readiness. *Emotion*, 20(1), 48.
- Hart, B. & Risley, T. R. (1995) Meaningful Differences in the Everyday Experience of Young American Children. *Brookes*.
- Herbers, J. E., Cutuli, J. J., Supkoff, L. M., Heistad, D., Chan, C.-K., Hinz, E., & Masten, A. S. (2012). Early reading skills and academic achievement trajectories of students facing poverty, homelessness, and high residential mobility. *Educational Researcher*, 41(9), 366–374.
- Hill, F., Mammarella, I. C., Devine, A., Caviola, S., Passolunghi, M. C., & Szűcs, D. (2016). Maths anxiety in primary and secondary school students: Gender differences, developmental changes and anxiety specificity. *Learning and individual differences*, 48, 45-53.
- Hindman, A. H., Skibbe, L. E., & Foster, T. D. (2014). Exploring the variety of parental talk during shared book reading and its contributions to preschool language and literacy: Evidence from the early childhood longitudinal study-birth cohort. *Reading and Writing*, 27, 287–313

- Howard, S., Chadwick, S., Gentili, S., Nepi, L. D., Pecini, C., Drovandi, S., Facondini, R. (2023). *Storie attive. Potenziare le funzioni cognitive ed esecutive. Edizioni Centro Studi Erickson.*
- Huang, R., Baker, E. R., Battista, C., & Liu, Q. (2022). Executive function and theory of mind in children living in poverty: A short-term longitudinal study. *Journal of Cognition and Development, 23*(5), 751-775.
- Inoue, T., Georgiou, G. K., Parrila, R., & Kirby, J. R. (2018). Examining an extended home literacy model: The mediating roles of emergent literacy skills and reading fluency. *Scientific Studies of Reading, 22*(4), 273-288.
- Iverson, J. M. (2010). Developing language in a developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of child language, 37*(2), 229-261.
- Karmiloff-Smith, A. (1995). *Oltre la mente modulare. Una prospettiva evolutiva sulla scienza cognitive. Il Mulino.*
- Kim, Y. S. G. (2016). Direct and mediated effects of language and cognitive skills on comprehension of oral narrative texts (listening comprehension) for children. *Journal of experimental child psychology, 141*, 101-120.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2007). *NEPSY-II: Developmental Neuropsychological Assessment - second edition. Edizione italiana a cura di Urgesi, C., Campanella, C., & Fabbro, F. (2011). Giunti Psychometrics.*
- Kuhl, P. K., Tsao, F. M., & Liu, H. M. (2003). Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 100*(15), 9096-9101.
- Kuhn, L. J., Willoughby, M. T., Vernon-Feagans, L., Blair, C. B., & Family Life Project Key Investigators. (2016). The contribution of children's time-specific and longitudinal expressive language skills on developmental trajectories of executive function. *Journal of experimental child psychology, 148*, 20-34.
- Lehrl, S., Flöter, M., Wieduwilt, N., & Anders, Y. (2020). Direkte und indirekte Bedeutsamkeit der Zusammenarbeit mit Familien für die kindliche Sprachentwicklung. *Evidenzbasierte Überprüfung von Sprachförderkonzepten im Elementarbereich, 129-152.*
- Lepola, J., Lynch, J., Laakkonen, E., Silvén, M., & Niemi, P. (2012). The role of inference making and other language skills in the development of narrative listening comprehension in 4–6-year-old children. *Reading Research Quarterly, 47*(3), 259-282.
- Levorato, M. C., & Barsanti, A. (2023). *Nessuno escluso. Metodi e strumenti per lo studio della povertà educativa. CLEUP.*
- Libertus, K., & Violi, D. A. (2016). Sit to talk: Relation between motor skills and language development in infancy. *Frontiers in Psychology, 7*, 475.
- Lonigan, C. (2006). Development, assessment, and promotion of preliteracy skills. *Early Education and Development, 17*, 91–114.
- Lynch, J. S., Van Den Broek, P., Kremer, K. E., Kendeou, P., White, M. J., & Lorch, E. P. (2008). The development of narrative comprehension and its relation to other early reading skills. *Reading Psychology, 29*(4), 327-365.

- Mano, Y., Harada, T., Sugiura, M., Saito, D. N., & Sadato, N. (2009). Perspective-taking as part of narrative comprehension: a functional MRI study. *Neuropsychologia*, *47*(3), 813-824.
- Marcovitch, S., & Zelazo, P. D. (2009). A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function. *Developmental science*, *12*(1), 1-18.
- Marini A., (2015). BVL 4-12. Batteria per la Valutazione del Linguaggio in Bambini dai 4 ai 12 anni. Giunti Psychometrics.
- Marini, A. & Vicari, S. (2022). I disturbi del linguaggio in età evolutiva. Caratteristiche, diagnosi e trattamento. *Il Mulino*
- McPhillips, M., & Jordan-Black, J. A. (2007). The effect of social disadvantage on motor development in young children: a comparative study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *48*(12), 1214-1222.
- Miller, M. R., Müller, U., Giesbrecht, G. F., Carpendale, J. I., & Kerns, K. A. (2013). The contribution of executive function and social understanding to preschoolers' letter and math skills. *Cognitive Development*, *28*(4), 331-349.
- Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (2012). Decreto Ministeriale n. 254 - Indicazioni nazionali per il curricolo della Scuola dell'Infanzia e del primo ciclo d'istruzione.
- Ministero della Salute (2017). Investire precocemente in salute: azioni e strategie nei primi mille giorni di vita. Documento di indirizzo per genitori, operatori sanitari e policy maker, per la protezione e promozione della salute dei bambini e delle generazioni future.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, *21*(1), 8-14
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, *41*(1), 49-100.
- Moll, H., Poeschel, E., Ni, Q., & Little, A. (2021). Sharing experiences in infancy: from primary intersubjectivity to shared intentionality. *Frontiers in Psychology*, *12*, 667679.
- Monette, S., Bigras, M., & Lafrenière, M. A. (2015). Structure of executive functions in typically developing kindergarteners. *Journal of experimental child psychology*, *140*, 120-139.
- Montoya, M. F., Susperreguy, M. I., Dinarte, L., Morrison, F. J., San Martin, E., Rojas-Barahona, C. A., & Förster, C. E. (2019). Executive function in Chilean preschool children: Do short-term memory, working memory, and response inhibition contribute differentially to early academic skills? *Early Childhood Research Quarterly*, *46*, 187-200.
- Moses, L. J. (2003). Executive Accounts of Theory of Mind Development. *Child Development*, *72*(3), 688-690.
- Müller, U., Liebermann-Finestone, D. P., Carpendale, J. I., Hammond, S. I., & Bibok, M. B. (2012). Knowing minds, controlling actions: The developmental relations between theory of mind and executive function from 2 to 4 years of age. *Journal of Experimental Child Psychology*, *111*(2), 331-348.
- Murgia, M. (2021). Stai zitta e altre nove frasi che non vogliamo sentire più. Einaudi Editore.

Nati per Leggere. Cos'è Nati per Leggere. <https://www.natiperleggere.it/approfondisci-nati-per-leggere.html>

National Governors Association (2010). Building the Foundation for Bright Futures: Final report of the Task Force on School Readiness.

Nesbitt, K. T., & Farran, D. C. (2021). Effects of prekindergarten curricula: Tools of the Mind as a case study. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 86(1), 7-119.

Newbury, J., Klee, T., Stokes, S. F., & Moran, C. (2016). Interrelationships between working memory, processing speed, and language development in the age range 2–4 years. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(5), 1146-1158.

Nicolopoulou, A., & Richner, E. S. (2007). From actors to agents to persons: The development of character representation in young children's narratives. *Child development*, 78(2), 412-429.

Niklas, F. & Schneider, W. (2013). Home Literacy Environment and the beginning of reading and spelling. *Contemporary Educational Psychology*, 38(1), 40-50.

Niklas, F., Wirth, A., Guffler, S., Drescher, N., & Ehmic, S. C. (2020). The Home Literacy Environment as a mediator between parental attitudes toward shared reading and children's linguistic competencies. *Frontiers in Psychology*, 11, 540029.

Noble, C., Cameron-Faulkner, T., Jessop, A., Coates, A., Sawyer, H., Taylor-Ims, R., & Rowland, C. F. (2020). The impact of interactive shared book reading on children's language skills: A randomized controlled trial. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(6), 1878-1897.

Noble, C., Sala, G., Peter, M., Lingwood, J., Rowland, C., Gobet, F., & Pine, J. (2019). The impact of shared book reading on children's language skills: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100290.

O'Toole, S. E., Monks, C. P., Tsermentseli, S., & Rix, K. (2018). The contribution of cool and hot executive function to academic achievement, learning-related behaviours, and classroom behaviour. *Early Child Development and Care*.

Pagani, L. S., Fitzpatrick, C., Archambault, I., & Janosz, M. (2010). School Readiness and later achievement: a French-Canadian replication and extension. *Developmental psychology*, 46(5), 984.

Panza, C. (2015). Nati per Leggere e lettura dialogica: a chi e come. *Quaderni ACP*, n. 2, p. 96.

Peng, P., & Kievit, R. A. (2020). The development of academic achievement and cognitive abilities: A bidirectional perspective. *Child Development Perspectives*, 14(1), 15-20.

Perner, J., & Lang, B. (2000). Theory of mind and executive function: Is there a developmental relationship? In S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg, & D. J. Cohen (Eds.), *Understanding other minds: Perspectives from developmental cognitive neuroscience* (2nd ed., pp. 150–181). Oxford University Press.

Piek, J. & McLaren, S. (2010). Animal Fun. Programma di movimento per promuovere l'attività fisica e il benessere psicologico. Edizione italiana a cura di Zoia, S., Biancotto, M. & Policastro, F. (2020). Hogrefe Editore.

- Pinto, G., Tarchi, C., & Accorti Gamannossi, B. (2018). Kindergarteners' narrative competence across tasks and time. *The Journal of genetic psychology, 179*(3), 143-155.
- Pons, F. & Harris, P. L. (2000). TEC: Test of Emotion Comprehension. Edizione italiana a cura di Molina, P., & Albanese, O. (2008). Il TEC, test di comprensione delle emozioni. Unicopli Editore.
- Pons, F., Harris, P. L., & De Rosnay, M. (2004). Emotion comprehension between 3 and 11 years: Developmental periods and hierarchical organization. *European journal of developmental psychology, 1*(2), 127-152.
- Quirk, M., Grimm, R., Furlong, M. J., Nylund-Gibson, K., & Swami, S. (2016). The association of Latino children's kindergarten School Readiness profiles with Grade 2–5 literacy achievement trajectories. *Journal of Educational Psychology, 108*(6), 814–829.
- Ricciardi, C., Manfra, L., Hartman, S., Bleiker, C., Dineheart, L. & Winsler, A. (2021). School Readiness skills at age four predict academic achievement through 5th grade. *Early Childhood Research Quarterly, 57*(4), 110-120.
- Romeo, R. R., Leonard, J. A., Robinson, S. T., West, M. R., Mackey, A. P., Rowe, M. L., & Gabrieli, J. D. (2018). Beyond the 30-million-word gap: Children's conversational exposure is associated with language-related brain function. *Psychological science, 29*(5), 700-710.
- Rowe, M. L. (2012). A longitudinal investigation of the role of quantity and quality of child-directed speech in vocabulary development. *Child development, 83*(5), 1762-1774.
- Roy, D., Patel, R., DeCamp, P., Kubat, R., Fleischman, M., Roy, B., ... & Gorniak, P. (2006). The human speechome project. In *Symbol Grounding and Beyond: Third International Workshop on the Emergence and Evolution of Linguistic Communication*.
- Rumberger, R. W., & Arellano, B. (2007). Understanding and addressing achievement gaps during the first four years of school in the United States. In *International studies in educational inequality, theory and policy* (pp. 798-818). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Rustioni, D., Lancaster, M. & "La Nostra Famiglia" (2007). PVCL. Prove di Valutazione della Comprensione Linguistica. Giunti Psychometrics.
- Salehinejad, M. A., Ghanavati, E., Rashid, M. H. A., & Nitsche, M. A. (2021). Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network. *Brain and Neuroscience Advances, 5*.
- Save The Children. Che cos'è la povertà educativa: definizione e cause. <https://www.savethechildren.it/blog-notizie/che-cosa-e-poverta-educativa-definizione-e-cause>
- Save The Children. Illuminiamo il futuro dei bambini in Italia contro la povertà. <https://www.savethechildren.it/cosa-facciamo/italia/poverta>
- Saxton, M. (2009). The Inevitability of Child Directed Speech. In: *Foster-Cohen, S. (eds) Language Acquisition* (pp. 62-86). *Palgrave Advances in Linguistics*. Palgrave Macmillan, London.
- Schmitt, S. A., Purpura, D. J., & Elicker, J. G. (2019). Predictive links among vocabulary, mathematical language, and executive functioning in preschoolers. *Journal of experimental child psychology, 180*, 55-68.

- Schneider, W., Lockl, K., & Fernandez, O. (2005). Interrelationships among theory of mind, executive control, language development, and working memory in young children: A longitudinal analysis. *Young children's cognitive development: Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind*, 259-284.
- Shahaeian, A., Wang, C., Tucker-Drob, E., Geiger, V., Bus, A. G., & Harrison, L. J. (2018). Early shared reading, socioeconomic status, and children's cognitive and school competencies: Six years of longitudinal evidence. *Scientific Studies of Reading*, 22(6), 485–502.
- Shokrkon, A., & Nicoladis, E. (2022). The directionality of the relationship between executive functions and language skills: A literature review. *Frontiers in Psychology*, 13, 848696.
- Silva, M., & Cain, K. (2015). The relations between lower and higher-level comprehension skills and their role in prediction of early reading comprehension. *Journal of educational psychology*, 107(2), 321.
- Singh, L., Yeung, W. J. J., Cheng, Q., & Heng, E. Y. T. (2023). The home literacy environment mediates effects of socio-economic status on infant vocabulary development. *Developmental Science*, 26(4), e13349.
- Slot, P. L., & von Suchodoletz, A. (2018). Bidirectionality in preschool children's executive functions and language skills: Is one developing skill the better predictor of the other? *Early Childhood Research Quarterly*, 42, 205-214.
- Snow, K. L. (2006) Measuring School Readiness: Conceptual and Practical Considerations. *Early Education and Development*, 17(1), 7-41.
- Solbes-Canales, I., Valverde-Montesino, S., & Herranz-Hernández, P. (2020). Socialization of gender stereotypes related to attributes and professions among young Spanish school-aged children. *Frontiers in Psychology*, 11, 514213.
- Sperry, D., Sperry, L., & Miller, P. (2018). It's time to move beyond the word gap. *Brookings*.
- Stella, G., Gallo, D., Bacchion, M. & Berton, M. A. (2013). Pappagallo Lallo. Identificazione precoce di difficoltà fonologiche e laboratori per lo sviluppo linguistico da 3 a 5 anni. Giunti Editore.
- Stelzer, F., Mazzoni, C. C., & Cervigni, M. A. (2014). Cognitive models of executive functions development. Methodological limitations and theoretical challenges. *Univesidad de Murcia; Anales de Psicología*; 30; 1; 1-2014; 329-336
- Strasser, K., & Río, F. D. (2014). The role of comprehension monitoring, theory of mind, and vocabulary depth in predicting story comprehension and recall of kindergarten children. *Reading Research Quarterly*, 49(2), 169-187.
- Straulino, E., Scarpazza, C., & Sartori, L. (2023). What is missing in the study of emotion expression?. *Frontiers in Psychology*, 14, 1158136.
- Tamis-LeMonda, C. S., Luo, R., McFadden, K. E., Bandel, E. T., & Vallotton, C. (2019). Early Home Learning Environment predicts children's 5th grade academic skills. *Applied Developmental Science*, 23(2), 153-169.
- Ten Braak, D., Lenes, R., Purpura, D. J., Schmitt, S. A., & Størksen, I. (2022). Why do early mathematics skills predict later mathematics and reading achievement? The role of executive function. *Journal of experimental child psychology*, 214, 105306.

- Tompkins, V., Guo, Y., & Justice, L. M. (2013). Inference generation, story comprehension, and language skills in the preschool years. *Reading and Writing, 26*, 403-429.
- Traverso, L., Viterbori, P., & Usai, M. C. (2015). Improving executive function in childhood: evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Frontiers in Psychology, 6*, 134151.
- Ursache, A., Blair, C., & Raver, C. C. (2012). The promotion of self-regulation as a means of enhancing School Readiness and early achievement in children at risk for school failure. *Child development perspectives, 6*(2), 122-128.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., Elia, I., & Robitzsch, A. (2016). Effects of reading picture books on kindergartners' mathematics performance. *Educational psychology, 36*(2), 323-346.
- Vio, C., Tressoldi, P. E., Lo Presti, G. (2022). Diagnosi dei disturbi specifici dell'apprendimento. *Erickson*.
- Viterbori, P., Usai, M. C., Traverso, L., & De Franchis, V. (2015). How preschool executive functioning predicts several aspects of math achievement in Grades 1 and 3: A longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 140*, 38-55.
- Wallentin, M. (2020). Gender differences in language are small but matter for disorders. *Handbook of clinical neurology, 175*, 81-102.
- Wanless, S. B., McClelland, M. M., Lan, X., Son, S. H., Cameron, C. E., Morrison, F. J., ... & Sung, M. (2013). Gender differences in behavioral regulation in four societies: The United States, Taiwan, South Korea, and China. *Early Childhood Research Quarterly, 28*(3), 621-633.
- Weigel, D. G., Martin, S. S. & Bennett, K. K. (2006). Contributions of the Home Literacy Environment to preschool-aged children's emerging literacy and language skills. *Early Child Development and Care, 176*(3-4), 357-378.
- Willoughby, M. T., Kupersmidt, J. B., & Voegler-Lee, M. E. (2011). Is preschool executive function causally related to academic achievement? *Child Neuropsychology, 18*(1), 79-91.
- Willoughby, M. T., Magnus, B., Vernon-Feagans, L., Blair, C. B., & Family Life Project Investigators. (2017). Developmental delays in executive function from 3 to 5 years of age predict kindergarten academic readiness. *Journal of learning disabilities, 50*(4), 359-372.
- Zanetti, M.A. & Beccarini, F. (2022). Cos'è la School Readiness? Potenziare le abilità di base per arrivare pronti alla Scuola Primaria. *Mondo 0-6, Erickson*.
- Zelazo, P. D. (2006). DCCS: Dimensional Change Card Sort. A method of assessing executive function in children. *Nature protocols, 1*(1), 297-301. Edizione italiana a cura di Traverso, L. & De Franchis, V. (2014). *Psicologia clinica dello sviluppo, 2*, 231-256. Prova Inclusa nella FE-PS 2-6, Batteria per la valutazione delle funzioni esecutive in età prescolare. Usai, M. C., Traverso, L., Gandolfi, E. & Viterbori, P. (2017). Erickson.
- Zelazo, P. D. (2015). Executive function: Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain. *Developmental Review, 38*, 55-68.
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., ... & Carlson, S. M. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the society for research in child development, i*-151.