



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

**Embodied Cognition: il contributo delle abilità motorie nello
sviluppo della comprensione narrativa in età prescolare**

**Embodied Cognition: the contribution of motor skills in the development of
narrative comprehension in preschoolers**

Relatrice

Prof.ssa Maja Roch

Correlatore esterno

Dott. Raffaele Dicataldo

Laureando

Emanuele Di Maria

Matricola

2017343

Anno Accademico 2022/2023

*Alla mia famiglia per il sostegno e
all'Emanuele bambino per
non aver mai mollato
nonostante le difficoltà*

SOMMARIO

SOMMARIO	1
CAPITOLO 1 - FONDAMENTI EPISTEMOLOGICI DEL NEUROCOSTRUTTIVISMO E DELL'EMBODIED COGNITION	3
1.1 NEUROCOSTRUTTIVISMO E L'INTERAZIONE DINAMICA TRA AMBIENTE, CORPO E MENTE	3
1.2 LA COGNIZIONE INCARNATA – EMBODIED COGNITION	7
1.3 SVILUPPO LINGUISTICO.....	8
1.4 SVILUPPO MOTORIO	11
CAPITOLO 2 – LO SVILUPPO DELLE FUNZIONI ESECUTIVE E DELLA COMPETENZA NARRATIVA E LE LORO INTERAZIONI.....	17
2.1 SVILUPPO DELLE FUNZIONI ESECUTIVE	17
2.1.1 <i>Teoria della mente</i>	17
2.1.2 <i>Memoria di lavoro</i>	20
2.1.3 <i>Flessibilità cognitiva e inibizione</i>	22
2.2 SVILUPPO DELLE COMPETENZE NARRATIVE	23
2.3 INTERAZIONE TRA ABILITÀ LINGUISTICHE E FUNZIONI ESECUTIVE E ABILITÀ MOTORIE	26
2.4 IL RUOLO DELLE ABILITÀ MOTORIE E DELLE FUNZIONI ESECUTIVE NELLA COMPETENZA NARRATIVA	30

CAPITOLO 3 – LA RICERCA.....	33
3.1 OBIETTIVI DI RICERCA E IPOTESI	33
3.2 METODO.....	34
3.2.1 Partecipanti.....	34
3.2.2 Materiale.....	36
3.3 PROCEDURA.....	44
CAPITOLO 4 – RISULTATI E DISCUSSIONE.....	47
4.1 RISULTATI.....	47
4.1.1 Analisi descrittive	47
4.1.2 Analisi delle correlazioni tra le prestazioni dei bambini nelle varie prove	50
4.1.3 Il ruolo delle abilità motorie in relazione con le abilità di comprensione narrativa attraverso la mediazione delle funzioni esecutive.....	52
4.2 DISCUSSIONE	54
4.3 NATURA DELLA RELAZIONE TRA ABILITÀ MOTORIE E COMPrensIONE NARRATIVA	59
4.4 LIMITI	62
4.5 PROSPETTIVE FUTURE	63
RIFERIMENTI.....	65
RINGRAZIAMENTI	75

Capitolo 1 - Fondamenti epistemologici del neurocostruttivismo e dell'embodied cognition

1.1 Neurocostruttivismo e l'interazione dinamica tra ambiente, corpo e mente

A partire dagli ultimi decenni del secolo scorso, si è assistito a un crescente interesse tra gli psicologi nel considerare la mente come un sistema complesso. Attraverso il concetto di complessità è infatti possibile spiegare come eventi inattesi possano essere generati dalle leggi che governano sistemi composti da sotto-unità interagenti e in determinate condizioni (Nicolis & Nicolis, 2012). La caratteristica principale di un sistema complesso è la molteplicità. In un sistema complesso, infatti, possono esserci svariati risultati, contrariamente ai fenomeni singoli, come può essere l'esito conseguente al lancio di una moneta.

Il concetto di complessità trova il suo "luogo naturale" nella teoria dei sistemi dinamici. In un sistema dinamico complesso le variabili si automodificano a partire dalla molteplicità delle loro interazioni come concause in funzione del tempo; queste variazioni dipenderanno dallo stato iniziale del sistema (Nicolis & Nicolis, 2012). Un approccio che tenta di colmare la distanza tra il livello corporeo e il livello mentale è quello del neurocostruttivismo. Tale approccio spiega il cambiamento cognitivo tenendo in considerazione le componenti biologiche e le componenti mentali.

Prima di proseguire è necessario definire cosa si intenderà per rappresentazione, costruito che tornerà spesso in questa fase. La rappresentazione è un insieme di segni dotati di significato. Un segno può essere definito, in termini generali, come

“qualcosa che sta per qualcos’altro a qualcuno in qualche modo”. Da tale definizione segue che il segno, il “qualcosa”, non può esistere senza il “qualcuno”, il soggetto, che lo utilizza per relazionarsi “in qualche modo” a “qualcos’altro”. Il qualcos’altro è una qualsiasi cosa, chiamato referente, a cui il segno si riferisce. Da quanto detto si può affermare che un segno è privo di significato in assenza di un soggetto che lo utilizza per riferirsi a qualcosa. La rappresentazione presuppone dunque l’esistenza di una relazione tra “oggetto della rappresentazione” e “oggetto rappresentato” in qualche modo dal soggetto.

Questo approccio ha come idea portante quella che l’individuo costruisca attivamente le proprie rappresentazioni interagendo attivamente con l’ambiente (Miller, 2011). In accordo con Johnson (2000; 2001), il neurocostruttivismo si caratterizza per una visione dell’individuo proattiva nella costruzione dei propri significati. I comportamenti proattivi comportano che le rappresentazioni non sono frutto di una passiva acquisizione di informazioni esterne ma, piuttosto, l’esito di un processo attivo nel quale l’individuo seleziona gli input necessari che gli consentono la specializzazione delle strutture cerebrali. Il processo di specializzazione neurale e funzionale, infatti, è basato sui feedback reciproci tra individuo e ambiente.

Interessante nel neurocostruttivismo la posizione rispetto alla natura della conoscenza: l’intreccio di fattori innati ed esperienziali permettono lo sviluppo delle conoscenze di cui un individuo dispone. Il fatto realmente rivoluzionario sta nella messa in discussione del concetto di innato. In primo luogo, i neurocostruttivisti affermano che innato non significa immutabile, poiché una caratteristica o comportamento di un individuo non sono il risultato di una

impronta genetica, bensì intrinsecamente connessi alla relazione persona/ambiente specie-specifico. In secondo luogo, innato non significa che quella caratteristica sia già presente alla nascita ma, grazie all'interazione tra organismo e ambiente, una componente innata diventa parte del "potenziale biologico" ossia delle competenze o comportamenti di cui si dispone filogeneticamente (Le Grand, Mondloch, Mauer, & Brent, 2001).

Va riconosciuto a Piaget il merito di aver evidenziato per primo che le strutture cognitive non siano innate ma che l'individuo le costruisca attraverso le proprie attività sull'ambiente. Come per Piaget, anche per Waddington (1975, in Miller, 2011) esiste una reciproca interdipendenza

tra i fattori biologici e i fattori innati nello sviluppo dei comportamenti e delle competenze di cui un individuo dispone. In tal senso, l'informazione che specifica la forma che il fenotipo assumerà non è

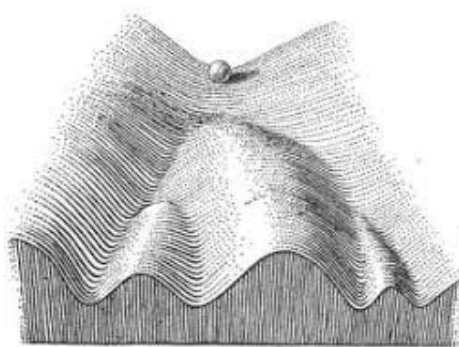


Figura 1 Paesaggio epigenetico di Waddington

contenuta nei geni ma piuttosto emerge nell'interazione tra individuo e ambiente. Per chiarire ulteriormente questo passaggio può essere utile trattare il paesaggio epigenetico di Waddington riportato in figura 1. In questo disegno, lo sviluppo ontogenetico è paragonabile al percorso di una palla lungo le valli di un massiccio montuoso. Il paesaggio, formato da pendii e valli, rappresenta tutte le potenziali traiettorie di sviluppo predeterminate dal patrimonio genetico e da tutte sue possibili interazioni con l'ambiente circostante. A seconda delle esperienze dell'individuo, la palla potrà imboccare una valle piuttosto che un'altra. Lo stato attuale di sviluppo dell'individuo, rappresentato dalla posizione della palla,

dipende dunque dall'attuazione di una tra le possibili esperienze determinate a livello genetico. Il neurocostruttivismo adotta in parte questi concetti aggiungendo che il sistema si può automodificare anche attraverso le proprie attività interne e che non siano le strutture cognitive a modificarsi, ma siano, piuttosto, i sistemi rappresentazionali che si modificano grazie alle complesse interazioni reciproche che avvengono a diversi livelli, da quello genetico a quello ambientale. In altri termini, le funzioni mentali sono al contempo causa ed effetto dell'attività cerebrale, della mente stessa e dell'esperienza con l'ambiente esterno. A riguardo, Gottlieb (1992, in Miller, 2011) introduce il concetto di epigenesi probabilistica, contrapponendola all'epigenesi predeterminata, di cui il paesaggio epigenetico di Waddington è un esempio.

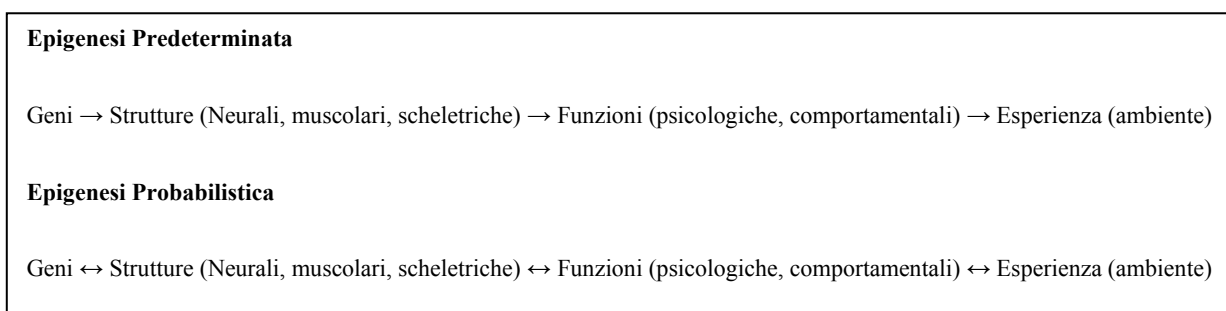


Figura 2 Epigenesi probabilistica contrapposta a quella predeterminata.

A differenza dell'epigenesi predeterminata, secondo cui i geni determinano le strutture, le strutture determinano le funzioni e le funzioni determinano le esperienze che abbiamo con l'ambiente, l'epigenesi probabilistica postula che geni, strutture, funzioni e ambiente si influenzino reciprocamente attraverso le complesse interazioni tra ed entro i diversi livelli. Ne segue che a differenza dell'epigenesi predeterminata, che prevede una causalità monodirezionale dal livello genetico a quello esperienziale, l'epigenesi probabilistica sostiene una causalità bidirezionale tra i diversi livelli (cfr. figura 2). Ciò implica che la mente

sia al contempo causa e prodotto non solo delle nostre esperienze con l'ambiente esterno, ma anche delle nostre strutture e funzioni interne, sia cerebrali che corporee.

1.2 La cognizione incarnata – Embodied Cognition

Un altro approccio che sta prendendo sempre più piede negli ultimi decenni è l'*Embodied Cognition*. Esistono molti nuovi approcci che utilizzano il termine “*embodied*” (= incarnato), il quale viene utilizzato per definire la capacità del nostro corpo di modellare le nostre capacità cognitive (Chemero, 2009) . Questo approccio sostiene l'esistenza di rappresentazioni corporee, le quali possono essere di vario tipo, ad esempio motorie, sensoriali, affettive, ... Una caratteristica che le accomuna è l'adattamento. Questo processo permette la riorganizzazione degli schemi senso-motori in rappresentazioni corporee senza però far perdere le funzioni originarie. In questo senso gli schemi non andranno incontro a modificazioni sostanziali ma, piuttosto, la stessa struttura verrà impiegata per funzioni nuove. Gli schemi sensomotori, considerata l'insorgenza precoce, possono ritenersi le prime forme elementari di rappresentazione e la loro organizzazione matura porta a forme di rappresentazione più evolute che non sono da considerare innate ma il risultato di una maggiore organizzazione (Malina, 2004). Le rappresentazioni corporee non sono concettuali e simboliche e, quindi, un soggetto può percepire alcuni stati non descrivibili dai simboli linguistici. Per esempio, possiamo percepire svariate sfumature di un singolo colore benché non possediamo altrettanti simboli per descriverne le varianti. In altri termini, le esperienze possibili sarebbero superiori rispetto a quelle che si possono definire (Evans, 1982).

Un altro concetto utile riguarda come l'acquisizione e lo sviluppo del linguaggio, nello specifico del vocabolario, prevede un'alta componente senso motoria. In tal senso è possibile sostenere che in un primo momento il bambino, durante lo sviluppo linguistico, sviluppi le rappresentazioni e il lessico attraverso la mediazione di schemi motori prima di divenire astratte, suggerendo come le abilità fino-motorie siano un predittore per l'acquisizione del vocabolario recettivo (Pagani, Fitzpatrick, Archambault, & Janosz, 2010; Suggate & Stoeger, 2017)

1.3 Sviluppo linguistico

Il linguaggio, come ogni altra componente cognitiva, è immerso in un sistema dinamico complesso. Il suo sviluppo è influenzato dunque dall'interazione interdinamica tra individuo-ambiente-esperienza. Il linguaggio è un sistema simbolico che permette la memorizzazione e lo scambio di informazioni. Riprendendo la definizione di rappresentazione "qualcosa che sta per qualcos'altro per qualcuno in qualche modo" si può affermare che non è possibile rappresentare il "qualcosa che sta per qualcos'altro" senza un sistema simbolico come quello linguistico.

Il linguaggio si sviluppa seguendo delle tappe che sono universali e in tal senso è possibile osservare il raggiungimento delle stesse tappe in ciascun bambino seguendo un ordine e dei tempi simili in ciascun individuo indipendentemente dalla cultura di provenienza. Questo è in linea con l'idea del neurocostruttivismo di "potenziale biologico" (cfr. CAP.1.1) sottolineando come esistano delle componenti innate ma che senza l'interazione con ambiente ed esperienza non possono manifestare questa componente cognitiva.

Lo sviluppo linguistico ha origine prima della nascita del bambino, intorno al terzo mese di gestazione inizia a svilupparsi il sistema uditivo. Il feto comincerà a percepire suoni ambientali attraverso il filtro dell'utero materno. Il linguaggio non sarà percepito come voci distinte parola per parola ma piuttosto verrà percepita la musicalità e il tono, è possibile dire che il feto in questa fase impara come suonerà la sua lingua madre (Rammus, Hauser, Miller, Morris, & Mehler, 2000). Alla nascita il bambino è in grado di distinguere tra lingue diverse attraverso un sistema di classificazione basato sulla prosodia. Nazzi et al. (1998) hanno verificato questa ipotesi attraverso tre esperimenti. Gli esperimenti consistevano nel far sentire a dei neonati francesi frasi di lingue differenti. Il primo test consisteva nel sottoporre set di frasi in inglese e set di frasi in giapponese. I bambini hanno mostrato la capacità di discriminare le due lingue. Il secondo test consisteva nel sottoporre frasi inglesi e frasi tedesche e in questo caso i bambini non sono riusciti a discriminare le due lingue. In fine il terzo test era composto da set di frasi inglesi, tedesche, spagnole e italiane mostrando come la discriminazione dell'inglese e del tedesco avveniva soltanto se erano messe a confronto con frasi italiane e spagnole. Questi risultati suggeriscono come i bambini utilizzino la prosodia e più nello specifico il ritmo per discriminare le differenti lingue.

Oltre alla capacità di categorizzare le lingue attraverso il ritmo i bambini di 6/8 mesi sono in grado di discriminare differenti fonemi. I bambini entro gli 8 mesi di vita hanno a capacità di discriminare qualunque tipo di suono di qualunque lingua del mondo poiché come detto il neonato categorizza i suoni attraverso il timbro, il ritmo e la prosodia. Durante lo sviluppo questo permetterà ai bambini di

segmentare le frasi fino a distinguere le varie parole che la compongono ciò permette di categorizzare i suoni; successivamente comincerà a produrre questi suoni nella fase della lallazione. Il bambino intorno agli 8 mesi comincerà a perdere la capacità di distinguere tutte le lingue del mondo cominciando a specializzarsi nella sua lingua madre (Weker & Tees, 1984). Questo processo viene chiamato *perceptual narrowing*. In questa fase il bambino, attraverso lo *statistical learning* comincerà ad apprendere le regole specifiche della sua lingua natia e circa ai 12 mesi sfocerà nella olofrase. Questa fase è intermezzata da una fase prelinguistica dove il bambino emetterà vocalizzi contestuali agli stimoli del caregiver rispettando i turni, sfociando, successivamente, nella sopracitata fase delle lallazioni dove il bambino cecherà di allenarsi nei fonemi della sua lingua: prima con singoli fonemi e poi in combinazione. Intorno ai 10 mesi compariranno i gesti comunicativi; questi ultimi sono estremamente utili per il bambino per apprendere i significanti¹ dell'ambiente che lo circondano poiché gli permettono di farsi dire dal caregiver "come si chiama" un determinato oggetto. Questa fase è altrettanto importante per quanto riguarda l'attenzione condivisa permettendo al bambino di condividere esperienze di gioco a tre (bambino-oggetto-caregiver). Questa capacità è fondamentale per il bambino in relazione anche al successivo sviluppo della teoria della mente².

Come anticipato intorno ai 12 mesi il bambino comincerà a produrre le prime parole. Questo processo è più lento rispetto alla capacità di comprendere le parole. Infatti, lo sviluppo della produzione linguistica è più lento rispetto a quello

¹ Il "qualcosa che sta per qualcos'altro" (cfr CAP1.1)

² Cfr cap 2.2.1

di comprensione linguistica perché per produrre una determinata parola il bambino deve aver compreso appieno il suo significato, il contesto di utilizzo e in che modo, in termini prettamente motori, produrla. Questa differenza tra vocabolario di produzione e vocabolario di ricezione rimarrà sempre presente durante la vita di ciascun individuo. Dopo una iniziale fase di “rallentamento” nell’apprendimento di nuovi significanti il bambino aumenterà nella velocità di apprendimento di nuove parole, tra le 50 e le 60 parole intorno ai 18 mesi arriverà a produrre circa 200 parole intorno al secondo anno di vita. Questo periodo viene detto “esplosione del vocabolario”. In questa fase il bambino evolverà la olofrase in frasi composte da due parole detta “fase delle forme transizionali”. Dai 24 mesi ai 36 mesi il bambino comincerà a sviluppare la morfosintassi. Caratteristico di questa fase è la comparsa delle unità grammaticali e della pragmatica del linguaggio (Camaioni & Di Blasio, 2007).

1.4 Sviluppo motorio

Negli ultimi decenni anche grazie allo sviluppo dell’approccio dell’*embodied cognition* le abilità motorie hanno riguadagnato un’importanza cruciale in ambiti dello sviluppo come, ad esempio, quello dello sviluppo linguistico. Come anticipato (cfr. CAP.1.2) l’acquisizione lessicale ha inizialmente una alta componente motoria. Suggate et al. (2017) hanno dimostrato con i loro esperimenti come vi sia una relazione tra lessico e abilità fine motorie (AFM). Nello specifico hanno testato la latenza di risposta in parole che possono essere incarnate³ (alto BOI) oppure poco incarnate (basso BOI) e in vocabolario

³ Conoscenze procedurali legate ad azioni e non a concetti.

generale. La prima ipotesi, quella maturazionale, indica come le AFM non influenzino il lessico e quindi quando si interviene sull'età questa relazione non dovrebbe essere presente. La seconda ipotesi, quella della ricchezza semantica, afferma che si dovrebbe trovare una minore latenza di risposta per parole ad alto BOI rispetto a quelle a basso BOI. In fine la terza ipotesi, quella *Nimble Hand, Nimble Mind* (NHNM) prevede che lo sviluppo lessicale sia correlato con lo sviluppo delle AFM in particolar modo con le parole ad alto BOI. I risultati mostrano come vi sia una variabilità tra il vocabolario generale, le parole a basso BOI e le parole ad alto BOI evidenziando maggior risposta per le parole ad alto BOI. Questo sostiene l'ipotesi NHNM evidenziando come esistano parole che hanno un significato incarnato; anche l'ipotesi della ricchezza semantica è stata estesa poiché si sono evidenziati minor latenza di risposta per parole incarnate. Questi risultati vanno a sostegno della teoria della cognizione incarnata e del linguaggio incarnato suggerendo che le rappresentazioni sono inizialmente legate alle esperienze sensoriali prima di essere astratte.

Lo sviluppo motorio, come già detto per lo sviluppo linguistico, è un processo continuo e immerso in un sistema complesso. Lo sviluppo motorio coinvolge l'interazione di fattori differenti: la maturazione fisica, il ritmo dello sviluppo fisico del bambino, esperienze motorie precedenti. Esso consiste nello sviluppo di pattern motori e abilità motorie. (Malina, 2004). Lo sviluppo motorio comincia nel mondo intrauterino. I bambini inizialmente iniziano a controllare il movimento prima della testa e successivamente mani e piedi. Queste abilità sono necessarie per il successivo sviluppo della postura e di ogni altra abilità più matura (Gonzalez & Sacrey, 2018). Il repertorio del bambino nei primi mesi di vita viene descritto

principalmente i termini di postura e di riflessi. I riflessi sono risposte motorie involontarie e primitive; i principali riflessi sono il riflesso di suzione che consiste nella suzione non appena qualcosa entra in contatto con la bocca, il riflesso di rotazione del capo il bambino girerà la testa se gli verrà toccata la guancia prima dal lato da cui arriva lo stimolo e poi dall'altro lato e il riflesso di Moro che consiste nella contrazione dei muscoli dorsali se il bambino subisce uno shock legato ad esempio ad un rumore forte. La presenza di riflessi non vuol dire che il bambino sia un insieme di movimenti meccanici e isolati ma piuttosto è composto da sottoinsiemi interconnessi e le sue risposte sono modulate dagli stimoli ambientali (Camaioni & Di Blasio, 2007).

Un ambito di cruciale importanza nello sviluppo motorio è la deambulazione. Dalla nascita fino a circa tre mesi il bambino presenta il riflesso di deambulazione. Questo riflesso consiste nel muovere i piedi in modo alternato, simile a come verranno mosse durante la deambulazione, se il bambino viene sostenuto sotto le ascelle. Dopo i tre mesi il bambino perde questa capacità e ricompare intorno al primo anno di vita. La spiegazione di questa scomparsa in accordo con i teorici dei sistemi complessi sostengono che la scomparsa del riflesso di deambulazione sia da ricercare nella forza dei muscoli delle gambe che, per via del veloce aumento del peso nei primi 12 mesi di vita, non sarebbero in grado di muovere le gambe per via del loro peso (Camaioni & Di Blasio, 2007). A sostegno di questa ipotesi Thelen et al. (1987) hanno modificato sperimentalmente il peso delle gambe aggiungendo pesi oppure immergendo le gambe in acqua per diminuire il peso e hanno registrato una diminuzione o un aumento della

frequenza di gambate contestualmente a quale modifica veniva applicata alle loro gambe.

Per quanto riguarda lo sviluppo posturale la prima tappa è il raggiungimento del sostegno della testa. Nel primo mese il bambino comincerà a sollevare il mento raggiungendo la capacità di sollevare la testa e le spalle intorno al secondo mese di vita. Intorno al terzo mese di vita il bambino comincerà a sostenersi agli avambracci. Successivamente, intorno ai 5 mesi, il bambino raggiungerà la posizione seduta nella condizione in cui ci sia un sostegno. Questa abilità raggiungerà la maturità intorno ai 7 mesi quando il bambino sarà capace di mantenere la posizione seduta in autonomia (Camaioni & Di Blasio, 2007).

Lo sviluppo della deambulazione procede parallelamente a quello posturale. Il bambino nel primo semestre di vita non è capace di spostarsi in modo autonomo. Nel secondo semestre cominciano ad emergere le prime rudimentali modalità di movimento: se il bambino è disposto prono tenderà a "strisciare" aiutandosi con le braccia e le gambe. Successivamente il bambino svilupperà la capacità di spostarsi carponi (gattonare) raggiungendo l'abilità di coordinazione di mani e piedi. Non tutti i bambini utilizzano questa modalità di spostamento, alcuni bambini raggiungono direttamente la posizione eretta. Intorno ai 10 mesi di vita il bambino acquisisce la capacità di stare in posizione eretta se sostenuto oppure appoggiandosi a dei sostegni. In questa fase se il bambino è sostenuto può mostrare i primi passi. Intorno ai 13 mesi il bambino inizierà ad alzarsi e muoversi autonomamente (Camaioni & Di Blasio, 2007).

Nel corso del primo anno e mezzo si sviluppa parallelamente alla capacità posturale e alla deambulazione la capacità di manipolare oggetti. Come anticipato alla nascita il bambino presenta il riflesso di presa il quale comincia a scomparire intorno al secondo mese di vita. In questa fase il bambino comincia a sviluppare la prensione vera e propria differenziandosi dal riflesso in quanto è sotto il controllo volontario del bambino; infatti, il bambino quando riceve uno stimolo interessante si tende verso l'oggetto e lo afferrerà. Nei mesi successivi il bambino sarà in grado di manipolarlo e di lasciarlo andare se ha perso interesse nello stimolo. La manipolazione presenta alcune fasi che riguardano il tipo di movimento del braccio e il tipo di prensione vera e propria. Intorno ai 5-6 mesi il bambino sembra "rastrellare" l'oggetto poiché in questa fase è padrone solo dell'articolazione della spalla perché, come anticipato, lo sviluppo motorio avviene seguendo un andamento cefalo-caudale (da testa a piedi) e prossimo-distale (dal tronco alle estremità). Nella fase successiva, intorno ai 7-8 mesi, il bambino padroneggia il movimento dell'articolazione del gomito e ciò gli permette di muovere l'avambraccio. Infine, intorno agli 8 mesi, padroneggia anche il movimento del polso e impara a coordinare queste tre articolazioni consentendogli di raggiungere l'oggetto con maggiore facilità (Camaioni & Di Blasio, 2007).

Anche il gesto della prensione attraversa uno sviluppo progressivo. All'inizio il bambino afferrerà gli oggetti nella parte cubitale della mano⁴ generalmente senza l'utilizzo del pollice (prensione cubito palmare). In un secondo momento il bambino utilizzerà tre dita indice, medio e pollice portando l'oggetto verso il palmo

⁴ Sotto il mignolo.

(pressione digito palmare). Infine, il bambino potrà l'oggetto sotto l'indice e la presa utilizzerà l'opposizione dell'indice e del pollice. Alla fine del primo anno di vita il bambino sarà capace di programmare il movimento per l'afferramento di oggetti in movimento acquisendo la capacità di anticipare la posizione futura. Intorno agli 8 mesi il bambino apprenderà la capacità di lasciare andare un oggetto volontariamente⁵ (Camaioni & Di Blasio, 2007).

Queste tappe di sviluppo motorio non sono lineari e ciascun bambino seguirà il suo percorso di sviluppo in termini di tempi e modi contestualmente agli stili motori e agli obiettivi che ciascun bambino si pone di volta in volta (Camaioni & Di Blasio, 2007). A sostegno di questa ipotesi Cioni et al. (1993) in una ricerca condotta con un campione di 50 bambini hanno individuato ben 40 stili di deambulazione, nello specifico nelle oscillazioni del tronco, il tipo di appoggio del piede e le asimmetrie tra la parte destra e la parte sinistra del corpo.

⁵ Si può osservare questa abilità quando il bambino lascia andare volontariamente un oggetto cosicché qualcuno possa ridarglielo per poterlo lasciare cadere nuovamente.

Capitolo 2 – Lo sviluppo delle funzioni esecutive e della competenza narrativa e le loro interazioni

2.1 Sviluppo delle funzioni esecutive

Le funzioni esecutive (FE) sono funzioni di ordine superiore fondamentali per comportamenti adattivi orientati a degli obiettivi. In tal senso, le FE descrivono diverse capacità che permettono di individuare un problema, definire un obiettivo, selezionare quale risposta sia la più adeguata rispetto ad un determinato scopo, monitorandone l'esecuzione e valutandone i risultati. L'acquisizione di queste capacità permette al bambino di inibire risposte immediate pianificando e indirizzando il pensiero (Di Giorgio & Caviola, 2021). Evidenze mostrano come lo sviluppo delle funzioni esecutive, durante il periodo della scuola dell'infanzia, siano collegati alla preparazione scolastica (Ursache, Blair, & Raver, 2012).

Esistono diversi modelli per descrivere il funzionamento e l'organizzazione delle FE. Un approccio recente largamente diffuso distingue tra due domini: **caldo** e **freddo**. Le FE calde sono principalmente legate alla ricompensa e alle emozioni, mentre le FE fredde si riferiscono ad elaborazioni puramente cognitive. (Salehinejad, Ghanavati, Rashid, & Nitsche, 2021).

Nello specifico in questa fase verranno trattate la teoria della mente (TOM), la memoria, la flessibilità cognitiva e l'inibizione.

2.1.1 Teoria della mente

La teoria della mente (o Theory of Mind, ToM) fa riferimento alla consapevolezza dei processi mentali sia propri che altrui. Questa funzione permette di attribuire

stati interni, credenze, emozioni, desideri, conoscenze, etc. a sé stessi e agli altri, dando la possibilità di interpretare e prevedere il comportamento (Di Giorgio & Caviola, 2021). Questa componente è attribuibile alle funzioni esecutive calde. Ad introdurre questo concetto furono degli studiosi tramite un esperimento svolto su primati non umani; tale esperimento aveva come obiettivo quello di verificare se degli scimpanzé avessero la capacità di prevedere il comportamento umano in situazioni finalizzate ad uno scopo. Durante l'esperimento trovarono prove a sostegno di questa ipotesi suscitando interesse in tutta la comunità degli psicologi dello sviluppo (Premack & Woodruff, 1978). Come conseguenza Wimmer e Perner (1983) realizzarono il paradigma sperimentale noto come "compito della falsa credenza": questo paradigma si propone come scopo quello di verificare la capacità in bambini di prevedere il comportamento di un'altra persona in base all'attribuzione di stati interni. Questo compito è anche detto "compito dello spostamento inaspettato" ed è ancora oggi utilizzato nella valutazione della ToM (Di Giorgio & Caviola, 2021). Qui di seguito verrà brevemente descritto il compito dello spostamento inaspettato: Il bambino viene posto davanti due scatole; una bambola inserirà in una di queste scatole una pallina poi uscirà dalla scena; in seguito, una seconda bambola entrerà in scena e sposterà la pallina dalla prima scatola alla seconda e uscirà dalla scena; a questo punto rientrerà in scena la prima bambola che vorrà riprendersi la pallina. In questa fase verrà chiesto al bambino dove la bambola andrà a cercare la pallina, per cui risposta corretta sarà la prima scatola dove la pallina era stata originariamente lasciata, poiché la bambola non ha visto che la pallina è stata spostata dall'altra bambola. Per rispondere correttamente a questo quesito è necessario che il bambino sappia la

differenza tra le proprie credenze e quelle altrui, poiché il bambino ha visto che la pallina è stata spostata ma la prima bambola no. La maggior parte dei bambini a sviluppo tipico risponderà correttamente a questo quesito all'incirca a 4 anni come dimostrato da Wimmer e Perner (1983).

Esistono vari precursori della ToM, tra questi, i principali sono da andare a ricercare nell'*attenzione condivisa*, nella *comunicazione intenzionale prelinguistica* e nei *giochi simbolici*. Per quanto riguarda l'attenzione condivisa è possibile definirla come un meccanismo che consiste nella focalizzazione attentiva da parte del bambino e del caregiver su uno stesso oggetto.

Nei primi mesi di vita il bambino non è in grado di concentrare l'attenzione sia sulla figura di riferimento che sull'oggetto in condivisione concentrandosi soltanto su uno dei due stimoli. Questa fase è definita da Thevarthen (1979) "intersoggettività primaria" ed è caratterizzata da relazioni diadiche. Intorno ai 6 mesi di vita il bambino sviluppa l'attenzione triadica composta da bambino-caregiver-oggetto, la quale viene definita da Thevarthen "intersoggettività secondaria". Il bambino in questa fase capisce di poter comunicare con un'altra persona attraverso gesti con funzione richiestiva (*pointing*) servendosi dell'adulto per raggiungere lo stimolo desiderato (Di Giorgio & Caviola, 2021). Infatti, il *pointing* è una delle prime forme di *comunicazione intenzionale*. Inizialmente, come anticipato precedentemente, il pointing ha un ruolo prettamente richiestivo, mentre nella seconda metà del primo anno di vita il gesto assume una funzione comunicativa. Questa nuova forma comunicativa può essere considerata un precursore della ToM in quanto per rivolgere una richiesta bisogna presupporre

che “l’altro” sia dotato di uno stato mentale influenzabile (Camaioni, Perucchini, Bellagamba, & Colonesi, 2004).

L’ultimo precursore che verrà trattato in questa sede è il gioco simbolico, una modalità ludica che fa la sua iniziale comparsa intorno ai 15-16 mesi di vita con rudimentali forme simboliche come, ad esempio, bere da un bicchiere vuoto. Il vero sviluppo di questa modalità di gioco avviene tra i 16 e i 24 mesi durante i quali il bambino sperimenterà tre diverse tipologie di gioco simbolico: in primis la sostituzione, modalità che consiste nel sostituire un oggetto per un altro, ad esempio, una scopa al posto di un cavallo; una seconda modalità è la finta attribuzione di caratteristiche, ad esempio, la bambola sta dormendo oppure la bambola si è fatta male; la terza ed ultima modalità è l’immaginare la presenza di un qualcosa laddove non c’è, ad esempio, immaginare di dar da bere del latte da un biberon vuoto al bambolotto (Di Giorgio & Caviola, 2021).

La ToM, come tutte le funzioni cognitive, non si sviluppa a sé senza il coinvolgimento di altre funzioni, ma essa matura parallelamente allo sviluppo di altre competenze del bambino, come ad esempio lo sviluppo del linguaggio.

2.1.2 Memoria di lavoro

La memoria può essere definita come la capacità di ritenzione di informazioni nel tempo. Nello specifico in questo paragrafo verrà trattata la memoria lavoro (o *working memory*, WM). La WM può essere definita come un sistema di memoria con una capacità limitata in termini temporali, dove un’informazione è ritenuta per circa 15/30 secondi.

Il termine memoria lavoro contiene al suo interno un concetto estremamente importante: questo tipo di memoria comprende le manipolazioni e le elaborazioni necessarie per la selezione degli stimoli “interessanti” (Baddeley, 2018). Secondo il modello di funzionamento della memoria lavoro di Baddeley (cfr. figura 3) sono presenti due span a breve termine: uno per le informazioni visive/spaziali (visuo-spatial sketch pad) e uno per le informazioni linguistiche (phonological loop). Inoltre, in accordo con l’autore, esiste un buffer episodico che consiste nell’interfaccia di interazione tra WM e memoria a lungo termine. Infine, l’autore evidenzia il ruolo dell’esecutivo centrale che permette il controllo consapevole e di selezione di quali informazioni sono immagazzinate mettendo in relazione le informazioni dalla memoria a lungo termine con quelle presenti nella WM. L’esecutivo centrale ha anche il compito di attuare delle procedure volte al mantenere per più tempo le informazioni in memoria (Di Giorgio & Caviola, 2021).

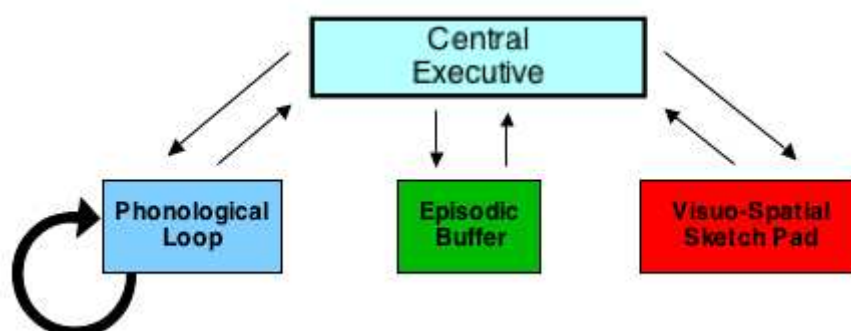


Figura 3 Working memory secondo il modello di Baddeley. (6 Strengths of the working memory model, 2009)

La WM è legata a svariati aspetti dello sviluppo del bambino. Uno studio di Gray et al. (2017) ha mostrato come bambini con buona WM hanno migliori risultati nella comprensione della lettura e nella risoluzione di problemi rispetto a bambino con WM meno efficienti. Un altro esempio può essere il lavoro di Chang e Gu (2018) che ha evidenziato come la WM e il controllo dell’attenzione siano

predittori dell'alfabetizzazione emergente e delle abilità numeriche in bambini provenienti da famiglie a basso reddito. Inoltre, Lo studio di Morra et al. (2011) ha evidenziato come vi sia una relazione tra memoria lavoro e capacità di comprendere le emozioni. Altri studi mostrano prove a sostegno di una relazione tra WM e intelligenza (Holmes, Gathercole, Place, Dunning, & Hilton, 2009; Klingberg, Forssberg, & Westerberg, 2002). In particolar modo, si evidenzia come lo svolgimento di training specifici volti al potenziamento delle abilità di WM in bambini con deficit cognitivi e/o con problemi di attenzione e iperattività, può potenziare l'intelligenza riportando punteggi migliori in un test dell'intelligenza (Morra, 2011).

2.1.3 Flessibilità cognitiva e inibizione

Il termine flessibilità cognitiva si riferisce alla capacità di svolgere compiti complessi, come attività che richiedono il multitasking e la ricerca di soluzioni nuove. In linea generale, è possibile definire la flessibilità cognitiva come la capacità di passare da un'operazione ad un'altra e quella di controllare l'effetto di interferenza tra queste due (Di Giorgio & Caviola, 2021). Questo permette al bambino di agire e pensare contestualmente alla situazione che gli si presenta davanti evitando di compiere azioni che non siano congruenti alla situazione in cui il soggetto è immerso.

Per inibizione si intende la capacità di controllare le risposte automatiche che potrebbero interferire con i comportamenti finalizzati al raggiungimento di un obiettivo. Secondo la definizione di Barkeley (1997) l'inibizione è la capacità di inibire la risposta dominante favorendo, invece, la risposta congruente alle richieste del compito da svolgere. Nello stesso modello vengono descritte la

capacità di spostamento e di aggiornamento: la prima si riferisce alla capacità di alternare regole e/o oggetti in base a determinate caratteristiche, come ad esempio per colore o in base alla forma⁶; l'aggiornamento, invece, fa riferimento alla capacità di modificare le informazioni contenute in memoria.

Lo sviluppo del controllo inibitorio avviene durante la scuola dell'infanzia, tra i 3 e i 6 anni, periodo durante il quale il bambino svilupperà una sempre maggiore capacità di controllare il comportamento, raggiungendo la capacità di autoregolazione.

Uno studio longitudinale ampio e duraturo sul controllo inibitorio ha messo in luce che bambini nella fascia di età tra i 3 e gli 11 anni con una maggiore capacità di controllo inibitorio, avevano maggiori probabilità di non lasciare la scuola, meno probabilità di intraprendere comportamenti a rischio e meno probabilità di fare uso di sostanze stupefacenti durante l'adolescenza. Inoltre, a trent'anni di distanza si è evidenziato come i bambini che avevano mostrato migliori capacità inibitorie avessero una migliore salute fisica e mentale, fossero più rispettosi della legge e risultassero più felici (Fergusson, Boden, & Horwood , 2013).

2.2 Sviluppo delle competenze narrative

Lo sviluppo della morfosintassi e delle capacità narrative, come già accennato nel paragrafo 1.3, inizia tra i 2 e i 3 anni di vita del bambino. Dopo l'esplosione del vocabolario (*cf.* par 1.3) il bambino comincerà velocemente a sviluppare la combinazione di parole, inizialmente con frasi transizionali, composte da due parole, e poi via via passerà a frasi più complesse alla scuola primaria (Caselli,

⁶ *Cfr* par 3.2.2 utilizzo del test DCCS.

Pasqualetti, & Stefanini, 2007). L'iniziale uso di frasi transizionali è il primo accenno della presenza di morfosintassi poiché in base all'ordine in cui vengono costruite queste frasi è possibile veicolare concetti differenti: questo è indice dell'acquisizione delle regole proprie della lingua del bambino. È importante sottolineare che la comparsa delle prime combinazioni di parole ha inizialmente una maggiore correlazione con l'ampiezza del vocabolario piuttosto che con l'età cronologica. Uno studio di Camaioni et al. del 1991 ha evidenziato come i bambini inizino a produrre le prime combinazioni quando il vocabolario supera le 50 parole.

Alcuni autori nei primi anni '60, come ad esempio Brown et al. (1964), hanno cercato delle regolarità nelle frasi dei bambini raggruppandole in classi di parole che venivano prodotte nei medesimi contesti. Hanno evidenziato due classi: la prima è la classe *perno* e la seconda è la classe *aperta*. La prima classe è composta da un piccolo numero di parole che ricorrono frequentemente e si presentano all'inizio della frase. La seconda classe, quella *aperta*, contiene tutte le altre parole contenute nel vocabolario. Le parole di questa classe, seppur di numerosità maggiore rispetto alla classe *perno*, hanno una frequenza di presentazione inferiore e non hanno una posizione fissa. Questa ipotesi è stata alquanto criticata perché l'analisi di bambini di lingua madre differente all'inglese mostrano scarse conferme rispetto alla presenza di queste classi. Un altro limite evidenziato è che questo tipo di analisi tiene conto solamente della sfera sintattica del linguaggio trascurando quella semantica, ovvero il significato che i bambini attribuiscono alla frase che producono.

Bloom (1990) evidenzia che frasi con la stessa sintassi hanno significati diversi in base al contesto e alla situazione. Studiando la semantica in bambini che parlavano l'italiano Antinucci e Parisi (1975) hanno individuato due stadi di sviluppo della morfosintassi: nel primo stadio i bambini producono espressioni brevi di due parole con la stessa struttura, ovvero con un predicato e i suoi argomenti, dove si evince l'intenzione con la quale viene prodotta, per esempio porre una domanda, commentare. Nel secondo stadio la struttura nucleare minima si amplia lasciando spazio anche a strutture facoltative come avverbi; nello stesso periodo compaiono i modificatori dei nomi come gli aggettivi.

Nel secondo semestre del secondo anno di vita il bambino comincia a costruire frasi composte da soggetto, verbo e complemento oggetto. In questa fase è possibile assistere allo sviluppo vero e proprio della morfosintassi: le frasi cominciano a divenire più lunghe e complesse. In questa fase i nomi e i verbi cominciano ad essere accordati, vengono utilizzate le prime preposizioni e articoli (Camaioni & Di Blasio, 2007).

L'avvento di frasi di possesso e di frasi con causa ed effetto si sviluppa tra il terzo e il quarto anno di vita. È in questa fase che si rintraccia lo sviluppo delle capacità narrative. In tal senso, il bambino comincerà a utilizzare coniugatori sintattici come "e, allora, poi, quindi, ...". In questa fase, per valutare la capacità morfosintattica del bambino, viene utilizzata la lunghezza media dell'enunciato, un indicatore del grado di complessità morfosintattica raggiunta. Già ai 4 anni questa modalità di valutazione della morfosintassi non è più valida poiché il bambino avendo interiorizzato le regole proprie della lingua madre sarà in grado

di esprimere concetti complessi anche solo con l'utilizzo di poche parole (Camaioni & Di Blasio, 2007).

Tra i 4 e i 6 anni il bambino comincerà a sviluppare il lessico psicologico. Questo può essere definito come un insieme di termini che definiscono lo stato interno del bambino, dagli stati affettivi a quelli emotivi, del sé e dell'altro. Nello stesso periodo il bambino comincerà ad interiorizzare anche la competenza linguistica figurata come può essere l'uso di frasi indirette, metafore, similitudini, proverbi e per ultime le frasi ironiche (Camaioni & Di Blasio, 2007).

Lo sviluppo della competenza narrativa e della morfosintassi segue all'incirca la stessa traiettoria in tutti i bambini con sviluppo tipico; tuttavia, lo status socioeconomico (SES) familiare influisce sulle loro prestazioni soprattutto all'ingresso della scuola primaria. I bambini con alto SES non differiscono con gli altri bambini nel numero e nella lunghezza delle frasi semplici, ma produrranno maggiori frasi subordinate e complesse (Parisi, 1977).

2.3 Interazione tra abilità linguistiche e funzioni esecutive e abilità motorie

La relazione tra abilità linguistiche e funzioni esecutive (FE) è un tema controverso perché nonostante siano presenti numerosi studi non è ancora chiara la natura della relazione tra loro. Seppur sia chiaro che questa relazione esiste non è ancora chiara la direzione. Da un lato troviamo chi sostiene che i bambini necessitano di controllo inibitorio e flessibilità cognitiva per l'acquisizione del linguaggio (Viterbori, Usai, & Gandolfi, 2012; Kuhn, Willoughby, Wilbourn, Vernon-Feagans, & Blair, 2014); dall'altro troviamo chi sostiene che le abilità linguistiche sono dei facilitatori per lo sviluppo delle FE (Marcovitch & Zelazo,

2009; Zelazo & Frye, Cognitive complexity and control: II. The development of executive function in childhood, 1998). In questo paragrafo verrà analizzata la letteratura a sostegno di una o dell'altra posizione.

Diversi studi sostengono che dopo i due anni di vita il controllo inibitorio svolge una funzione fondamentale per il linguaggio, risultando essere associata all'accuratezza fonologica e di sostegno per la morfosintassi. Allo stesso modo anche la flessibilità cognitiva mostra una correlazione positiva con la morfosintassi (Viterbori, Usai, & Gandolfi, 2012).

In uno studio di Farrar et al. del 2005 è stata rilevata una relazione tra consapevolezza fonologica e teoria della mente. Una possibile spiegazione che gli autori propongono è che entrambi i compiti richiedano al bambino di concentrarsi su rappresentazioni contrastanti o differenti di una determinata situazione: nel caso della falsa credenza, per valutare la ToM, è necessario che il bambino sappia che sono presenti credenze differenti per una stessa situazione (*cfr.* par 2.1.1). Allo stesso modo per i compiti di consapevolezza fonologica il bambino deve concentrarsi sui suoni delle parole, ad esempio per trovare delle rime, ignorando il significato delle parole.

Uno studio longitudinale di Kuhn e colleghi, con un campione ampio, è andato ad analizzare le relazioni dirette e indirette dei gesti preverbali e del linguaggio sulle funzioni esecutive. I risultati hanno mostrato come i gesti, prodotti a 15 mesi, e la comunicazione verbale, rilevata tra i 2 e i 3 anni, correlino positivamente con le funzioni esecutive analizzate all'età di 4 anni, e che l'effetto sia mediato dal linguaggio di quell'età. Un'altra evidenza che lo stesso studio ha mostrato è come

il linguaggio sia un predittore diretto e indiretto per lo sviluppo successivo delle funzioni esecutive. Questi risultati sono paragonabili tra bambini provenienti da famiglie a basso SES e alto SES ed evidenziano come i gesti siano un indicatore precoce delle FE (Kuhn, Willoughby, Wilbourn, Vernon-Feagans, & Blair, 2014).

Una tesi a sostegno del linguaggio come precursore delle FE viene proposta da Marcovitch e Zelazo (2009) con il modello gerarchico dei sistemi concorrenti. Questo modello sostiene che lo sviluppo della cognizione inizialmente sia basato su esperienze passate e che con la maturazione viene trasformato in un sistema rappresentazionale simbolico. Questa trasformazione è mediata dallo sviluppo del linguaggio, il quale è il sistema simbolico per eccellenza (cfr. cap. 1). Nello specifico, Zelazo et al. ipotizzano che il linguaggio sia necessario per costruire rappresentazioni mentali del problema da risolvere, comportando che il linguaggio sia necessario ai bambini per risolvere un determinato problema (Zelazo & Frye, Cognitive complexity and control: II. The development of executive function in childhood, 1998).

Le abilità motorie sono al centro delle azioni e delle interazioni nei bambini, come negli adulti, influenzando il successivo sviluppo delle altre componenti cognitive (Gibson, 1998; Bushnell & Boudreau, 1993). Piaget (1952, in Libertus & Violi, 2016) ha evidenziato come esista una relazione tra abilità motorie e sviluppo cognitivo osservando come le esperienze sensomotorie siano fondamentali per l'apprendimento e l'esplorazione dell'ambiente e degli oggetti al suo interno. Dopo gli studi di Piaget si sono susseguiti diversi esperimenti volti ad indagare la relazione tra sviluppo motorio e sviluppo cognitivo; in questa sede ci occuperemo della relazione tra sviluppo motorio e sviluppo linguistico.

Due studi hanno studiato l'associazione tra l'inizio della deambulazione e lo sviluppo del linguaggio in bambini di 10-14 mesi di vita. I risultati hanno evidenziato che i bambini che camminano mostrano un vocabolario più ampio rispetto ai bambini che gattonano (Walle & Campos, 2014; He, Walle, & Campos, 2015).

Uno studio longitudinale di Libertus e Violi ha messo in evidenza come lo sviluppo dell'abilità di stare seduti autonomamente a 10 e 14 mesi prevedesse lo sviluppo del vocabolario recettivo dei bambini. Nello stesso studio gli autori si sono chiesti se anche l'abilità di *grasping* (cfr. par. 1.4) fosse predittore del vocabolario recettivo, senza però trovare prove a supporto di questa relazione (Libertus & Violi, 2016).

Altri studi si sono concentrati sulla padronanza, da parte dei bambini, delle abilità motorie e sulla sua relazione con lo sviluppo linguistico. Per esempio, il controllo motorio correla positivamente con le competenze linguistiche a 21 mesi di età (Alcock & Krawczyk, 2010). Altri hanno riscontrato correlazioni tra lo sviluppo motorio e il successivo sviluppo linguistico. Per esempio, le abilità fino-motorie tra i 12 e i 18 mesi di età sono fattori predittivi del linguaggio espressivo a 36 mesi in bambini con familiarità con i DSA (LeBarton & Iverson, 2013). L'acquisizione dell'abilità di stare seduti e del camminare sono state evidenziate come predittori dell'ampiezza del vocabolario tra i 16 e i 28 mesi (Oudgenoeg-Paz, Volman, & Leseman, 2012). Infine, un ampio studio longitudinale ha evidenziato associazioni tra le abilità motorie a 18 mesi e le competenze linguistiche a 36 mesi di età (Wang, Lekhal, Aaro, & Schjolberg, 2014)

2.4 Il ruolo delle abilità motorie e delle funzioni esecutive nella competenza narrativa

La relazione tra la competenza narrativa con le abilità motorie e le funzioni esecutive è il tema centrale del presente studio. Infatti, questa ricerca è volta a verificare se è presente questa relazione attraverso la mediazione delle funzioni esecutive. L'obiettivo di questo studio è quello di ampliare gli studi in merito alla relazione tra competenze narrative con abilità motorie e funzioni esecutive, poiché la letteratura in merito presenta alcune lacune. Esistono alcune ricerche sul tema che verranno qui brevemente esposte.

Uno studio di Duncan et al. del 2014 volto a verificare se un *training* combinato tra abilità motorie e competenze narrative potesse essere più efficace rispetto al *training* delle due abilità prese singolarmente. I bambini sono stati testati in tre momenti: prima dell'intervento, dopo l'intervento e a otto settimane di distanza dalla fine dell'intervento. I risultati hanno evidenziato come il gruppo con intervento combinato avesse maggiori risultati rispetto agli altri gruppi in entrambe le abilità prese in esame. Questi risultati sono in linea con la teoria dell'*Embodied Cognition* (cfr. cap. 1), sostenendo come le abilità motorie siano strettamente collegate al dominio cognitivo e di come vi sia una relazione tra le abilità linguistiche, nello specifico le competenze narrative, con le abilità motorie. Lo studio sottolinea come interventi combinati possano portare a benefici superiori rispetto all'intervento singolo.

Un altro studio ha investigato la relazione tra la teoria della mente (ToM) e linguaggio pragmatico in discorsi narrativi. I risultati hanno evidenziato una forte

relazione tra ToM e pragmatica del linguaggio, nello specifico si evince che la ToM sia un predittore significativo della pragmatica del linguaggio in discorsi narrativi poiché spiega il 45% della varianza. I ricercatori, in base ai risultati, suggeriscono che la competenza comunicativa richieda lo sviluppo di una competenza socio-cognitiva di ordine superiore, come la comprensione degli stati mentali propri e altrui. Inoltre, sottolineano come la ToM sia un buon predittore delle competenze narrative e della coerenza della storia (Fernández, 2011).

Uno studio del 2011 ha analizzato la competenza narrativa in bambini con compromissione della pragmatica del linguaggio (PLI). La competenza narrativa è stata valutata utilizzando un disegno sperimentale mettendo a confronto un gruppo di bambini con PLI con bambini a sviluppo tipico. Nei bambini a sviluppo tipico, si evince che le abilità di produttività narrativa sono correlate sia alla ToM sia all'FE, ma solo la ToM spiegava la varianza nella narrazione una volta aggiunte le abilità linguistiche al modello. Nel gruppo PLI le abilità narrative mostravano una correlazione esclusivamente con le FE, oltre che con le abilità linguistiche (Ketelaars, Jansonius, Cuperus, & Verhoeven, 2012).

Da uno studio volto a studiare le relazioni convergenti e predittive tra FE e abilità narrative, strutturato in modalità cross-lagged⁷, si evince che, sebbene l'FE e l'abilità narrativa appaiano indipendenti in ciascuna fase, si sostengono a vicenda nel corso dello sviluppo. In particolare, la capacità di mantenere l'attenzione a 4 anni supporta lo sviluppo delle competenze narrative e, queste ultime a 4 anni supportano la successiva facilità e velocità nell'apprendimento e

⁷ Modalità di studio delle relazioni tra variabili nel tempo suddiviso in più fasi (American Psychological Association)

nell'implementazione di nuove regole (Friend & Bates, 2014). A fronte dei contributi teorici esposti in questo capitolo la nostra ricerca cercherà di verificare la natura della relazione della competenza narrativa e le abilità linguistiche e motorie, attraverso la mediazione delle funzioni esecutive. Nei successivi capitoli verrà esposto il disegno di ricerca, la metodologia di analisi dei dati e i risultati con la relativa discussione.

Capitolo 3 – La ricerca

3.1 Obiettivi di ricerca e ipotesi

L'obiettivo di questo studio è quello di estendere i risultati presenti in letteratura indagando il ruolo delle abilità motorie, delle abilità linguistiche, dell'età e dell'eventuale mediazione delle funzioni esecutive nel predire la comprensione narrativa in bambini prescolari.

Come sottolineato in precedenza (*cf.* cap. 2) esistono diversi studi che indagano indipendentemente le abilità linguistiche in relazione con le abilità motorie o con le funzioni esecutive, ma pochi studi si sono concentrati sullo studio combinato di queste due abilità in relazione con le abilità linguistiche (Friend & Bates, 2014; He, Walle, & Campos, 2015; Kuhn, Willoughby, Wilbourn, Vernon-Feagans, & Blair, 2014; LeBarton & Iverson, 2013; Oudgenoeg-Paz, Volman, & Leseman, 2012; Viterbori, Usai, & Gandolfi, 2012; Walle & Campos, 2014). Nello specifico in questo studio ci concentreremo sulla relazione tra abilità linguistiche, abilità motorie e età espressa in mesi con la comprensione narrativa attraverso la mediazione delle funzioni esecutive.

In accordo con *l'Embodied Cognition* i processi cognitivi non sono limitati alle operazioni istanziali all'interno del sistema cognitivo, ma sono fondati sulla percezione e sull'azione in interazione dinamica con l'ambiente, questa ipotesi è fondamentale per lo studio. A tal proposito in questa ricerca si ipotizza come le abilità motorie possano essere un predittore per la comprensione narrativa. Studi precedentemente esposti (*cf.* cap. 2) sottolineano come lo sviluppo cognitivo e linguistico sia in stretta relazione con lo sviluppo delle abilità motorie (Walle &

Campos, 2014; He, Walle, & Campos, 2015; Libertus & Violi, 2016; Alcock & Krawczyk, 2010; LeBarton & Iverson, 2013; Oudgenoeg-Paz, Volman, & Leseman, 2012; Wang, Lekhal, Aaro, & Schjolberg, 2014). Allo stesso modo le numerose evidenze presenti in letteratura evidenziano come le funzioni esecutive siano in stretta relazione con le abilità linguistiche, seppur non sia ancora chiara la natura di questa relazione (Zelazo & Frye, 1998; Kuhn, Willoughby, Wilbourn, Vernon-Feagans, & Blair, 2014; Klingberg, Forssberg, & Westerberg, 2002; Viterbori, Usai, & Gandolfi, 2012; Marcovitch & Zelazo, 2009); in tal senso noi ipotizziamo che possano avere un ruolo di mediazione rispetto allo sviluppo della comprensione narrativa in quanto Friend *et al.* mostrano come le funzioni esecutive sostengano lo sviluppo delle abilità narrative (Friend & Bates, 2014). Infine, uno studio di Nevo *et al.* (2023) mostra come interventi mirati a migliorare il vocabolario e le abilità morfo-sintattiche abbiano un effetto positivo e significativo sulle capacità narrative e in tal senso è stato scelto di utilizzare la morfo-sintassi come predittore linguistico. Riassumendo le nostre ipotesi vedono come la comprensione narrativa potrebbe essere predetta dalle abilità morfo-sintattiche, dall'età espressa in mesi e dalle abilità motorie il tutto mediato dalle funzioni esecutive.

3.2 Metodo

3.2.1 Partecipanti

Lo studio ha reclutato inizialmente 82 bambini (35 femmine e 47 maschi) di età compresa tra i 3 e i 6 anni a sviluppo tipico, appartenenti ad una scuola dell'infanzia paritaria di Padova. I genitori hanno firmato il consenso informato ai

sensi dell'articolo 9 del codice etico dell'ordine degli psicologi. Di questi 82 bambini solo 74 hanno portato a termine lo studio. Tra le motivazioni di esclusione di questi otto bambini troviamo due bambini che hanno successivamente presentato una diagnosi di disturbi del neurosviluppo o neuromotori mentre i restanti sei bambini sono stati esclusi per l'impossibilità di somministrare le prove a causa di grosse difficoltà attentive o comunicative (2 bambini) oppure a causa di problemi di tipo relazionale come, ad esempio chi non voleva allontanarsi dal contesto classe rifiutandosi di partecipare. A tal riguardo, prima di escludere i bambini si è provato almeno due volte la somministrazione delle prove cercando di sostenere i bambini, provando sessioni di gioco nel contesto classe. Alcuni bambini sono stati invitati a farsi accompagnare da compagni di classe che avevano già sostenuto la prova.

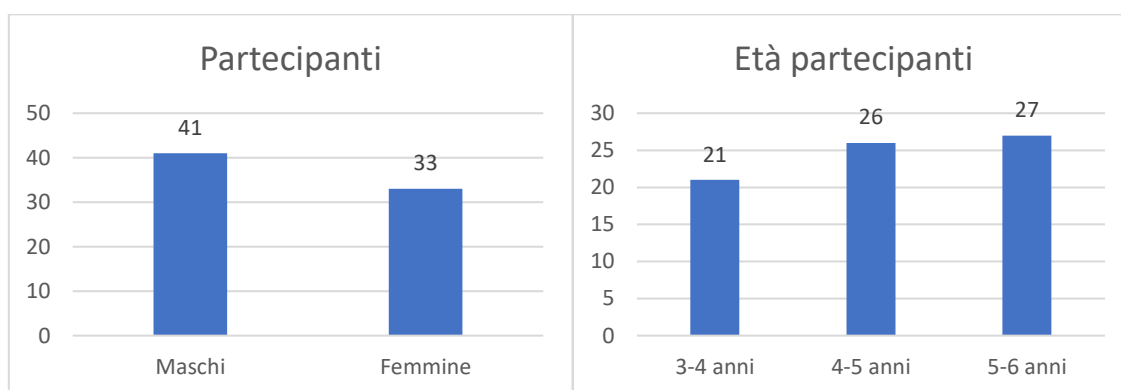
All'interno della scuola i bambini erano suddivisi in 5 "bolle", ovvero, classi miste composte da bambini di età differente e rispettivamente di numerosità 14, 15, 17, 18, 18. I bambini sono stati classificati, nel nostro studio, in base all'età cronologica. Il nostro studio ha distinto i bambini in 3 fasce d'età:

- Fascia dai 3 ai 4 anni
- Fascia dai 4 ai 5 anni
- Fascia dai 5 ai 6 anni

Nella fase di classificazione dei partecipanti il criterio utilizzato per l'attribuzione del numero corretto di mesi è stato quello di considerare dai 15 giorni in poi, nel mese corrente durante la valutazione, un mese in più. All'inizio della ricerca era presente un partecipante di età inferiore a 3 anni, per la precisione aveva 2 anni

e 10 mesi, è stato comunque classificato all'interno della fascia 3-4 anni; allo stesso modo alcuni bambini nelle fasi avanzate dello studio avevano età superiori ai 6 anni ma sono stati comunque classificati nella fascia d'età 5-6 poiché superavano il cut-off di pochi mesi.

Di seguito verranno presentati due grafici per sintetizzare la numerosità per sesso ed età dei partecipanti.



3.2.2 Materiale

Gli strumenti utilizzati durante la fase di screening sono diversi ma non tutti sono stati utilizzati al fine di questo studio. Qui di seguito un breve elenco di tutte le prove somministrate. Verranno esplorate nel dettaglio solamente le prove utilizzate al fine di questo studio.

Sessione 1:

- *PDMS-2* Peabody Developmental Motor Scale – Second edition (Folio & Fewell, 2017)
- *DCCS* Dimensional Change Card Sort (Zelazo, 2006)

- Pappagallo Lallo. Identificazione precoce di difficoltà fonologiche e laboratori per lo sviluppo linguistico da 3 a 5 anni (Bacchion & Berton, 2009)

Sessione 2:

- PVCL Prove di Valutazione della Comprensione Linguistica (Rustioni, Lancaster, & Associazione "La Nostra Famiglia", 2007)
- Day/Night Stroop (Gerstadt, Hong, & Diamond, 1994)
- Subtest "Teoria della Mente Parte A" NEPSY-II (Urgesi, Campanella, & Fabbro, 2011)

Sessione 3

- TEC test di comprensione delle emozioni (Albanese & Molina, 2008)
- Prova di completamento di frasi – *BVL 4-12* batteria per la valutazione del linguaggio in bambini dai 4 ai 12 anni (Marini, Bulgheroni, Marotta, & Fabbro, 2014)
- Storia "Le Caprette" – MAIN Multilingual Assessment Instrument for Narrative (Levorato & Roch, 2020)
- Prova di comprensione lessicale *BVL 4-12* batteria per la valutazione del linguaggio in bambini dai 4 ai 12 anni (Marini, Bulgheroni, Marotta, & Fabbro, 2014)

Sessione 4

- *Animal Fun* Programma di movimento per promuovere l'attività fisica e il benessere psicologico (Piek & McLaren, 2020)

- *Simon Says*
- Bilancia stabilometrica con movimenti di animali

Le abilità motorie sono state testate mediante l'utilizzo del test PDMS-2 (Folio & Fewell, 2010. Edizione Italiana a cura di Biancotto et al., 2017). Queste scale si pongono come obiettivo quello di valutare lo sviluppo motorio in bambini da 0 a 71 mesi, misurando sia le abilità grosso-motorie sia le abilità fino-motorie suddivise in due scale differenti; queste due scale sono a loro volta suddivise in altre sottoscale.

La Scala Grosso-Motoria è suddivisa in quattro sotto-scale:

- “Riflessi”: questa sottoscala si pone come obiettivo quello di valutare le risposte automatiche del bambino, i riflessi, agli stimoli ambientali. I riflessi tipicamente scompaiono intorno ai 12 mesi di vita; pertanto, questo subtest non è stato utilizzato ai fini del nostro studio.
- “Posizione stazionaria”: questo subtest misura l'abilità del bambino di mantenere l'equilibrio e il controllo del proprio corpo in posizioni statiche.
- “Locomozione”: valuta l'abilità del bambino di spostarsi nello spazio mediante l'utilizzo di azioni differenti come: camminare, correre, “saltellare” su un piede e saltare.
- “Manipolazione di oggetti”: subtest da proporre a bambini di età superiore a 12 mesi che si pone come obiettivo quello di valutare come e in che modo il bambino sappia manipolare palle di diverse dimensioni. Le abilità richieste al fine di questa prova sono: calciare, lanciare e afferrare.

La Scala Fino-Motoria è suddivisa in due sotto-scale:

- “Afferramento”: subtest che si propone di valutare la capacità del bambino di manipolazione di oggetti mediante l'utilizzo delle mani con azioni che spaziano dall'impugnatura di un pennarello o la prensione di un cubetto ad azioni più sofisticate come la capacità di abbottonare e sbottonare dei bottoni.
- “Integrazione visuo-motoria”: questa sottoscala valuta la capacità di un bambino di integrare le informazioni visive con le abilità motorie attraverso compiti di imitazione di costruzioni con i cubetti, disegni di segmenti e figure geometriche e manipolazioni di piccoli oggetti come, ad esempio, l'inserimento di “palline di cereali” all'interno di una bottiglietta d'acqua.

Al termine della fase di assessment i vari punteggi vengono sommati per andare a comporre i due quozienti: quello grosso-motorio (QGM) e quello fino-motorio (QFM). È possibile confrontare i punteggi dei due quozienti per la valutazione di possibili divergenze tra un'abilità e l'altra del bambino. Il quoziente motorio totale (QMT) si ricava sommando il QGM e il QFM ottenendo una rappresentazione delle abilità motorie globali.

Le abilità linguistiche, ai fini del nostro studio, sono state valutate mediante il subtest “Completamento Frasi” della batteria di test BVL 4-12 (Marini, Bulgheroni, Marotta, & Fabbro, 2014). In senso generale questa batteria di test si pone come obiettivo quello di valutare il linguaggio sia recettivo che espressivo in bambini dai 4 ai 12 anni. La batteria valuta diversi aspetti della componente linguistica: fonetico-fonologico, morfologico, lessicale, semantico, sintattico e

discorsivo/narrativo. Questa batteria permette di evidenziare i punti di forza e di debolezza del bambino costruendo un profilo linguistico completo. La BVL è suddivisa in tre sezioni:

- Sezione I – Produzione: prove che valutano la fonologia, la denominazione, la semantica, il completamento frasi e la capacità di produzione narrativa.
- Sezione II – Comprensione: prove che valutano la discriminazione fonologica, la comprensione lessicale e la comprensione morfo-sintattica.
- Sezione III – Ripetizione: prove che valutano la capacità di ripetizione di parole, non-parole e frasi.

La batteria è stata validata su un ampio campione normativo italiano e, in tal senso, è possibile confrontare le prove del bambino con la popolazione di riferimento permettendo di costruire il profilo specifico.

Nello specifico della nostra ricerca il test “Completamento Frasi” si compone di una serie di frasi che il bambino dovrà cercare di completare; le abilità richieste ai fini di questa prova sono di natura morfologica e sintattica. Un esempio di un item è: “La mamma cucina. Le mamme...” la risposta corretta è “... le mamme cucinano”. È stato scelto di utilizzare il completamento frasi poiché alcune evidenze mostrano come le abilità morfo-sintattiche siano in relazione con le capacità narrative (Bruner, 1986, in Nevo, Vaknin-Nusbaum, & Sarid, 2023). Nello specifico uno studio di Nevo *et al.* (2023) mostra come interventi mirati a migliorare il vocabolario e le abilità morfo-sintattiche abbiano un effetto positivo e significativo sulle capacità narrative.

Le capacità narrative sono state valutate attraverso la storia “Le Caprette” del test MAIN (edizione italiana a cura di: Levorato & Roch, 2020). Questo test si pone l’obiettivo di valutare le capacità narrative in bambini monolingue o bilingue. Con bilingue si intendono bambini che sono stati esposti a due o più lingue dalla nascita o dalla prima infanzia. La prova si compone da una fase di Model Story, da una fase di produzione narrativa e da una fase di comprensione narrativa dove il ricercatore pone dei quesiti rispetto alla storia presa in esame. Il test si compone di quattro storie ciascuna composta da una serie di sei immagini sequenziali. Le storie hanno valenza analoga per quanto riguarda complessità cognitiva e linguistica, hanno una macrostruttura e microstruttura sovrapponibili e non sono orientate culturalmente. Il test non è ancora standardizzato, tuttavia, essendo previste procedure standardizzate le misurazioni sono ripetibili e in tal senso è possibile utilizzare la MAIN in contesti scientifici e di valutazione.

Le funzioni esecutive, nel nostro studio, sono state valutate mediante l’utilizzo di tre prove:

- DCCS per la flessibilità cognitiva
- Sezione S01 “Teoria della Mente” parte A della NEPSY-II per la ToM
- Pappagallo Lallo per la memoria di lavoro

La DCCS (Zelazo, 2006) è un compito di carte utilizzato a livello internazionale che si pone di valutare la flessibilità cognitiva e l’inibizione in bambini di età compresa tra i 3 e i 7 anni. In questa prova è richiesto al bambino di classificare una serie di carte sulle quali sono raffigurati un coniglio rosso o una barchetta blu. La classificazione avviene mediante l’inserimento dello stimolo all’interno di

due scatole precedentemente predisposte con affisse sopra rispettivamente un coniglio blu e una barchetta rossa⁸. Il test si compone di tre fasi:

1. “Gioco del colore”: al bambino verrà chiesto di classificare le carte in base al colore; quindi, le barchette blu vanno nella scatola dei coniglietti blu mentre i coniglietti rossi vanno nella scatola delle barchette rosse.
2. “Gioco della forma”: al bambino verrà chiesto di classificare le carte in base alla forma; quindi, le barchette vanno nella scatola con sopra raffigurata una barchetta mentre i coniglietti andranno nella scatola dei coniglietti
3. “Gioco dei bordi”: se il bambino riuscirà a portare a termine entrambe le precedenti prove verrà chiesto di combinare queste due regole. Alcune carte presentate avranno un bordo nero alle quali verrà chiesto di applicare la regola del “gioco del colore” mentre altre carte non avranno il bordo e a queste ultime verrà chiesto di applicare la regola del “gioco della forma”.

Vista la natura non complessa e evoluta delle richieste fatte al bambino: classificare in base a colore e forma; alla semplicità delle azioni: inserire una carta in una scatola, si ha la possibilità di valutare le funzioni esecutive senza rischiare di intaccare la misurazione, al contrario se le richieste fossero più evolute si rischierebbe di incorrere in misurazioni alle quali non è possibile determinare se il punteggio sia indice della flessibilità cognitiva e inibizione oppure delle capacità richieste per adempiere al compito.

⁸ Da notare come le carte e le figure sopra le scatole siano con colori invertiti.

La NEPSY-II (edizione italiana a cura di: Urgesi, Campanella, & Fabbro, 2011) è una batteria per la valutazione del neurosviluppo in soggetti prescolari e scolari dai 3 ai 16 anni di età. I test che compongono questa batteria spaziano dalla valutazione di aspetti legati alla sfera cognitiva, sociale e scolastica. L'obiettivo di questa batteria è quello di evidenziare i punti di forza e di debolezza sia sul piano scolastico, che sul piano individuale e sul piano interpersonale permettendo al clinico di rilevare possibili disturbi del neurosviluppo: come, nello specifico, ADHD, disturbi specifici dell'apprendimento, disturbi del linguaggio e disturbi dello spettro dell'autismo.

La batteria si compone di sei sezioni:

- Attenzione e funzioni esecutive: valutano le capacità attentive e le capacità esecutive.
- Linguaggio: valuta le capacità lessicali recettive e produttive
- Memoria e apprendimenti: valuta le capacità di memoria e gli apprendimenti verbali e non verbali
- Funzioni sensomotorie: valuta le abilità motorie come la precisione, la coordinazione e l'imitazione di gesti
- Percezione sociale: valuta la capacità di comprensione delle espressioni facciali, la capacità di comprensione delle intenzioni altrui e la ToM.
- Elaborazione visuospatiale: valuta la capacità di elaborazione di stimoli visivi e di rappresentazione mentale di oggetti.

Ai fini di questo studio è stato preso in esame solamente un subtest della scala "Percezione Sociale": "Teoria della Mente" il quale permette di valutare la

capacità del bambino di comprendere intenzioni e stati mentali altrui mediante l'utilizzo di stimoli visivi, come immagini, e testi letti dallo sperimentatore.

Per valutare la memoria lavoro è stato utilizzato il Pappagallo Lallo (Bacchion & Berton, 2009). Questo test è un test di screening per la valutazione della produzione fonologica. Il test si suddivide in due prove: la ripetizione di parole e la ripetizione di non-parole. Il test evidenzia la presenza di marker clinici per identificare bambini a rischio di difficoltà del linguaggio in età compresa tra i 3 e i 6 anni. Il test è stato standardizzato su un ampio campione di bambini provenienti da scuole dell'infanzia e primaria dell'Emilia-Romagna. È stato utilizzato questo test per valutare le capacità di memoria lavoro basandosi sul lavoro di Baddeley et al. i quali ipotizzano la memoria di lavoro divisa in diverse strutture, tra le quali il loop fonologico (*cfr.* par 2.1.2) (Baddeley, 2018). In tal senso, è stato considerato lo stimolo verbale delle non-parole per la valutazione dello span di memoria del bambino.

Al fine dell'ottenimento di dati anagrafici è stato consegnato, in contemporanea al consenso informato, un questionario anagrafico.

3.3 Procedura

Come anticipato nel paragrafo dei partecipanti, questo studio è inserito in una cornice più ampia di un progetto longitudinale denominato "Progetto Mandria, il mio corpo ed io; io e gli altri" e si pone come obiettivo quello di valutare lo sviluppo cognitivo, lo sviluppo motorio, lo sviluppo socio-affettivo, il linguaggio e il benessere psicofisico in bambini di età compresa tra i 3 e i 6 anni. Per poter adempiere a questo compito i test scelti sono molteplici. La batteria di test scelti

è stata suddivisa in quattro sessioni differenti da svolgere da febbraio a giugno. Le varie sessioni prevedevano nello specifico l'uso di 3-4 test (*cf.* par. 3.2.2). La selezione dei test per le varie sessioni è stata scelta in modo tale da costruire sessioni di durata inferiore ai 60 minuti cosicché il bambino non stesse lontano dal contesto classe più del dovuto e, inoltre, per evitare che tra una sessione e l'altra passassero più di 3 settimane per evitare, per quanto possibile, di inficiare l'esito dello studio con lo sviluppo dei bambini. Nello specifico i vari test inerenti a questo lavoro sono stati esplorati nel precedente paragrafo. Il contesto di studio veniva preventivamente allestito e, tra un bambino e l'altro, si riorganizzava il materiale per averlo pronto per il successivo. È stata nostra premura, vista l'età dei partecipanti, quella di rendere il contesto di ricerca il più confortevole e ludico possibile cercando di motivare i bambini.

Per ciascuna sessione è stato previsto l'uso di protocolli di presa dati specifici prova per prova ed è stata necessaria un'ulteriore suddivisione per fasce d'età visto che alcune prove prevedono punti di partenza differenti o, come nel caso della PVCL, quale prova inutilizzare poiché questa prova è costituito da item specifici in base all'età. Le prove sono state somministrate nello specifico in un'aula completamente dedicata soprannominata "In-Outdoor" dove i bambini praticano attività di giardinaggio quando il meteo è piovoso e, per le prove che necessitavano di maggiore spazio come nel caso del PDMS-2, nella stanza denominata "Motoria" dove i bambini, solitamente, praticano attività motorie e la lezione di musica.

Si è cercato, per quanto possibile, di seguire lo stesso ordine di partecipanti per la somministrazione tra le varie sessioni.

Capitolo 4 – Risultati e discussione

4.1 Risultati

L'analisi dei dati è stata eseguita mediante l'utilizzo dello strumento R nell'IDE R-Studio. Prima di procedere con l'analisi del modello strutturale è utile eseguire delle analisi descrittive e le correlazioni tra le variabili prese in esame.

4.1.1 Analisi descrittive

Per ottenere un quadro generale della abilità dei bambini rispetto ai test presi in esame sono state eseguite delle analisi descrittive riportate in tabella 1. Per ciascuna variabile sono state riportate la numerosità, la media, la deviazione standard, la mediana, il minimo e il massimo.

Misure	n	Media	Dev.Std.	Mediana	Min	Max
Mesi	74	54.69	10.21	54.00	34	73
QMTPg	74	201.64	13.71	204.00	167	240
CF_BVLg	74	6.97	2.31	7	1	12
MainD	74	7.03	2.19	7.50	0	10
TotDCCS	74	13.97	6.04	18.00	5	24
TOM	74	5.93	3.10	5.00	1	12
RipNonP	70	12.63	2.27	13	6	16

Tabella 1 Analisi descrittive

Non sono state fatte distinzioni per fasce d'età poiché l'età è un predittore della comprensione narrativa e, quindi, i risultati sono stati esposti in forma aggregata. Analizzando la tabella 1 si può evincere come le prestazioni dei bambini abbiano

una distribuzione normale, eccezion fatta per la flessibilità cognitiva, poiché i valori della media e della mediana sono congruenti. Al fine di dimostrare graficamente questa distribuzione sono stati riportati in figura 4 gli istogrammi delle distribuzioni campionarie per ciascun test.

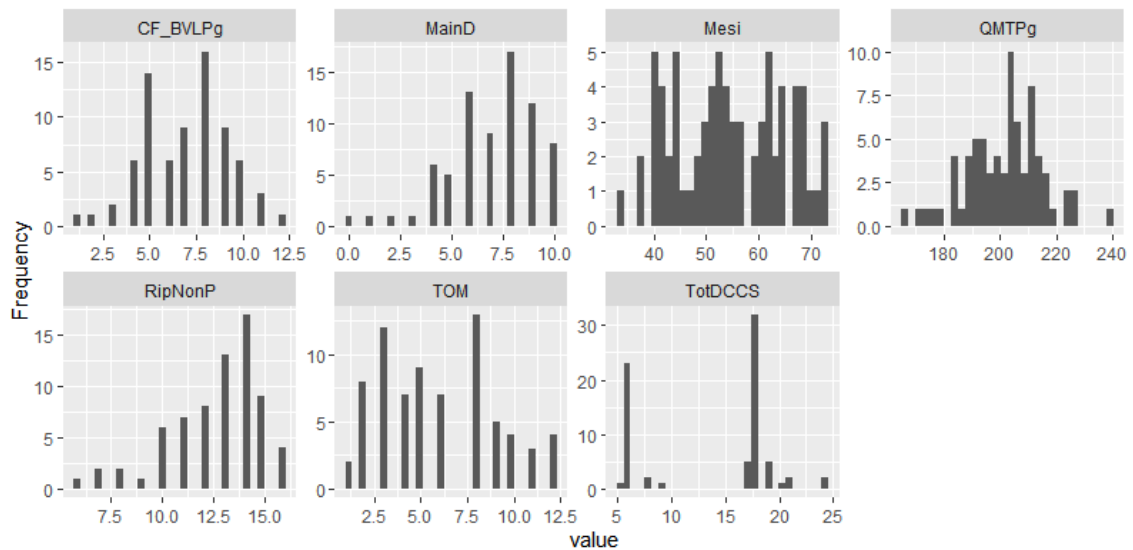


Figura 4 Istogrammi variabili prese in esame

Per aggiungere informazioni rispetto alla distribuzione dei dati sono stati eseguiti dei qq-plot qui di seguito riportati.

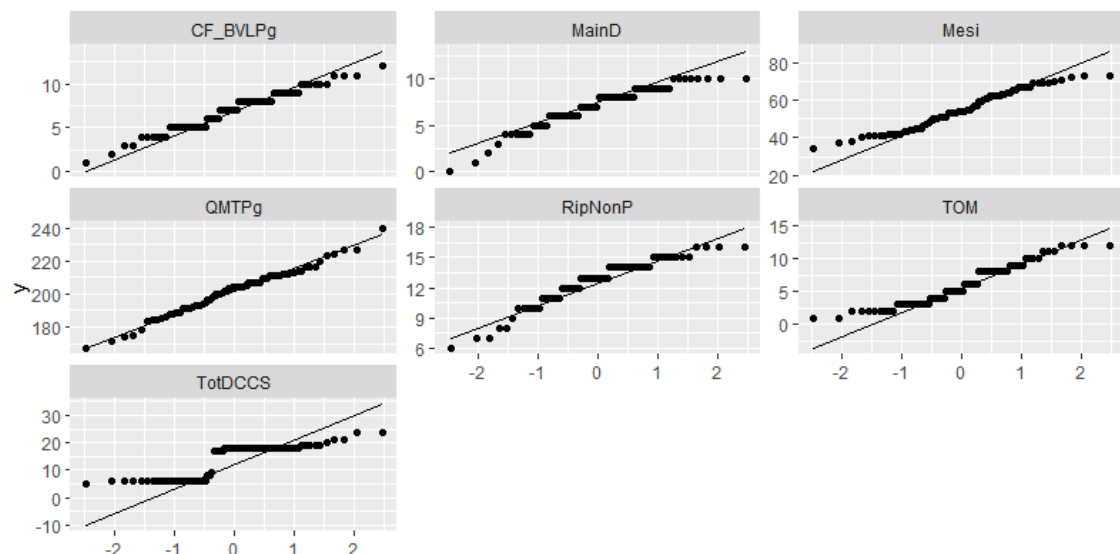


Figura 5 q-q_plot delle variabili prese in esame

Questi grafici confermato quanto evidenziato in precedenza: tutti risultati dei test, ad eccezione della flessibilità cognitiva, si distribuiscono in maniera uniforme lungo la retta $y=x$. Sono presenti piccole divergenze nelle code delle variabili ToM, RipNonP e MainD mostrando la presenza di alcuni outlier.

Per valutare le prestazioni dei bambini rispetto al campione normativo è stato necessario convertire i punteggi grezzi in punteggi standard. Per quanto riguarda le abilità motorie grezze (QMTg) hanno un valore standard medio di 102.23. Il valore medio della popolazione di riferimento è di 104.16 ± 9.50 . In base a quanto esposto i bambini hanno delle prestazioni che rientrano nella media del campione normativo. Per quanto riguarda il totDCCS è necessario effettuare la media per fasce d'età per effettuare un confronto con i dati normativi, qui di seguito una tabella riassuntiva con all'interno riportato per ciascuna fascia d'età il risultato medio della prova per i partecipanti a questo esperimento e il rango percentile rispetto alla popolazione di riferimento.

Fascia d'età	Media (ds)	Rango percentile
Fascia 3-4	7.77(4.10)	17.68 ± 17.74
Fascia 4-5	16.15(5.25)	59.09 ± 33.03
Fascia 5-6	17.04(4.03)	49.23 ± 21.10

Dall'analisi dei ranghi percentili è possibile dedurre che le prestazioni dei bambini della fascia d'età 3-4 hanno prestazioni inferiori al campione di riferimento attestandosi al 17° percentile; al contrario, la fascia d'età 4-5 anni ha prestazioni leggermente superiori alla media del campione normativo attestandosi al 59°

percentile, infine, per quanto riguarda la fascia 5-6 il dato si attesta intorno alla media del campione di riferimento ottenendo un punteggio che si colloca al 49° percentile. Per quanto riguarda la RipNonP i bambini hanno ottenuto un punteggio medio di 12.63 ripetizioni corrette e questo è da considerarsi un risultato discreto. Per quanto riguarda la comprensione narrativa i bambini hanno ottenuto un punteggio medio di 7 (range 0-10) e questa è da considerarsi una prestazione discreta. Per quanto riguarda il completamento frasi i bambini hanno ottenuto dei punteggi z medi di 0.54 e di conseguenza hanno prestazioni media leggermente al di sopra della prestazione del campione di riferimento.

4.1.2 Analisi delle correlazioni tra le prestazioni dei bambini nelle varie prove

Prima di rispondere alla domanda di ricerca è necessario verificare se le prestazioni dei bambini nei test presi in esame sono tra loro correlate. Di seguito verrà riportata la tabella di correlazione:



Figura 6 Tabella di correlazione tra le variabili prese in esame

Dopo una veloce analisi si può evincere che non sono presenti correlazioni forti tra le prestazioni dei bambini nelle varie prove prese in esame ma, andando nello specifico, sono presenti diverse correlazioni di media intensità:

Per quanto riguarda le prestazioni nel completamento frasi (CF_BVLPg) sono presenti correlazioni di forte intensità con la teoria della mente, con la ripetizione di non parole, con l'età espressa in mesi, con la comprensione narrativa e la flessibilità cognitiva (rispettivamente: .57; .46; .53; .54; .58) ma non presenta correlazione con le abilità motorie (.09)⁹. Le abilità motorie totali presentano deboli correlazioni con la teoria della mente (.26) e con la flessibilità cognitiva (.21). La teoria della mente presenta correlazioni con la ripetizione di non parole (.46), con l'età (.42), con la comprensione narrativa (.47) e con la flessibilità cognitiva (.61). La ripetizione di non parole correla mediamente forte con i mesi, la comprensione narrativa e la flessibilità cognitiva rispettivamente .34, .35, .37. I mesi correlano a forte intensità con la comprensione narrativa (.58) e la flessibilità cognitiva (.56). Infine, la comprensione narrativa correla a media intensità con la flessibilità cognitiva (.54). Riassumendo, sono presenti correlazioni positive tra tutte le variabili prese in esame ad eccezione dell'abilità motoria con l'età espressa in mesi che mostra una correlazione negativa di lieve entità; le relazioni tra i vari test sono positive hanno entità medio forti mentre per quanto riguarda le abilità motorie si hanno relazioni medio basse.

⁹ Da questo momento in poi le correlazioni già esposte non verranno ripetute.

4.1.3 Il ruolo delle abilità motorie in relazione con le abilità di comprensione narrativa attraverso la mediazione delle funzioni esecutive

Per testare gli obiettivi di questa ricerca, che consistono nel verificare se è presente una relazione tra le abilità motorie con le abilità di comprensione narrativa attraverso la mediazione delle funzioni esecutive, si è scelto di costruire un modello di equazione strutturale (SEM) (*cf.* figura 4) volto a valutare se e in che misura la comprensione narrativa (CN) fosse predetta dalle abilità morfo-sintattiche (CF), dall'età espressa in mesi e dalle abilità motorie (AM) attraverso la mediazione di una variabile latente, Funzioni Esecutive (FE), costituita da teoria della mente (TOM), flessibilità cognitiva (FC) e memoria lavoro fonologica¹⁰ (WM).

Il modello ha ottimi indici di fit:

- RMSEA = .00
- CFI = 1.000
- TLI = 1.040

Allo stesso modo anche la variabile latente presenta ottimi indici di fit:

- RMSEA = .00
- CFI = 1.000
- TLI = 1.040

I risultati del modello indicano che le abilità motorie, insieme alle abilità morfo-sintattiche e alla variabile età espressa in mesi predicono in modo significativo

¹⁰ Loop fonologico (Baddeley, 2018).

(p-value = .000) la comprensione narrativa e che questa relazione è mediata dalle funzioni esecutive.

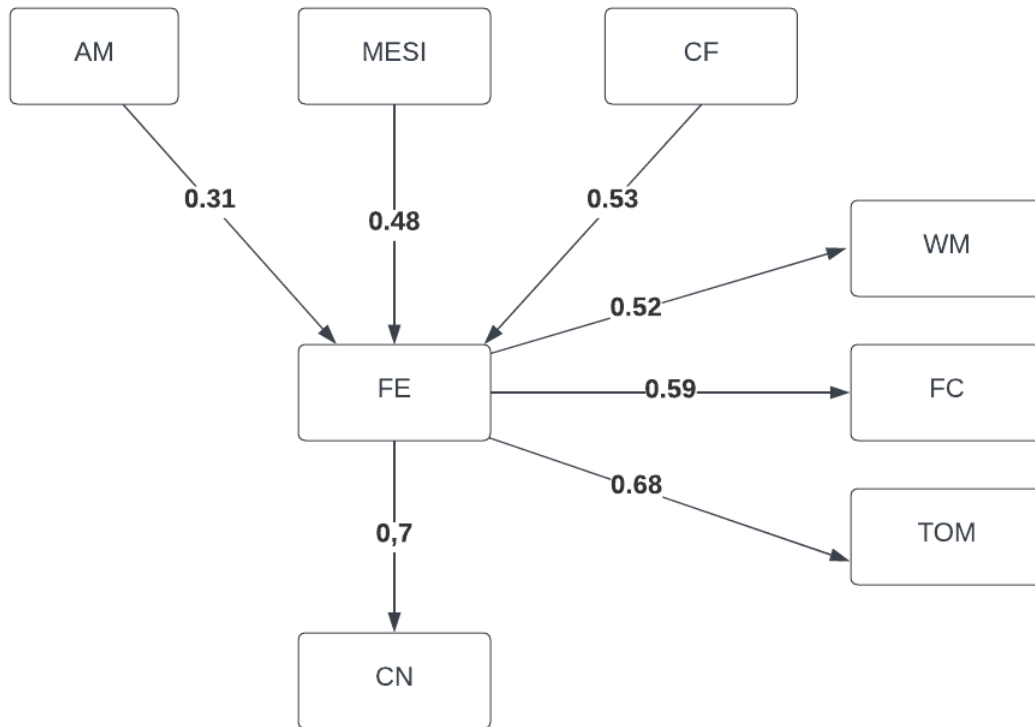


Figura 7 Modello di equazione strutturale

Di seguito verranno esposti i risultati del modello:

- Abilità motorie: $\beta = .31$; p-value = .002;
- Mesi: $\beta = .48$; p-value = .048
- Abilità morfo-sintattiche: $\beta = .53$; p-value = >.000
- Funzioni esecutive: $\beta = .69$; p-value = >.000 $R^2 = .89$
 - Memoria lavoro fonologica: $\beta = .73$; p-value = >.000; $R^2 = .27$
 - Flessibilità cognitiva: $\beta = .65$; p-value = .006; $R^2 = .35$
 - Teoria della mente: $\beta = .54$; p-value = .009; $R^2 = .46$;

Il coefficiente di determinazione del modello, R^2 , ha come valore: .48.

4.2 Discussione

Sulla base dei risultati emersi, si può dedurre che le abilità motorie, insieme alle abilità morfo-sintattiche e all'età espressa in mesi, costituiscano un predittore significativo delle capacità di comprensione narrativa, attraverso la mediazione delle funzioni esecutive. Inoltre, sono state osservate correlazioni positive e statisticamente significative tra i principali ambiti considerati, come ad esempio tra le abilità morfo-sintattiche e le abilità di comprensione narrativa, nonché tra le funzioni esecutive e le abilità di comprensione linguistica.

Prima di proseguire la discussione sui risultati, è fondamentale analizzare le implicazioni dell'utilizzo di test in bambini di età prescolare. La valutazione di bambini in questa fascia d'età richiede particolari accorgimenti per quanto riguarda l'intensità delle richieste, al fine di evitare di compromettere la loro prestazione con richieste eccessive. È altresì importante considerare il livello di attenzione, che non è ancora completamente sviluppato in questa fascia d'età. Pertanto, è stato cruciale presentare i test come giochi divertenti anziché come prove di prestazione. L'aspetto ludico ha svolto un ruolo fondamentale nel garantire un'elevata motivazione dei bambini nel completamento delle prove. Questo aspetto è stato anche determinante nella selezione dei test volti a valutare le funzioni esecutive. Ad esempio, la DCCS (Dimensional Change Card Sort) è stata valutata positivamente in termini di divertimento per i bambini, poiché, grazie all'utilizzo dei coniglietti e barchette, come stimoli, che hanno reso la prova piacevole e simpatica ai loro occhi.

I risultati ottenuti dalle prove analizzate nel nostro campione hanno evidenziato che, in generale, le prestazioni dei partecipanti si collocano attorno alla media del campione normativo. Tuttavia, è emersa una tendenza negativa nelle prove di flessibilità cognitiva nella fascia d'età compresa tra i 3 e i 4 anni. Una possibile spiegazione di questo risultato potrebbe essere ricondotta alla natura della scuola frequentata dai bambini, la quale, sebbene si occupi anche dello sviluppo delle funzioni superiori, pone maggior enfasi sugli aspetti linguistico-emotivi e sulle abilità motorie. Di conseguenza, i risultati nelle prove linguistiche hanno mostrato che i bambini hanno prestazioni superiori o leggermente superiori rispetto al campione normativo, sostenendo l'ipotesi che una maggiore attenzione a tali aspetti potrebbe temporaneamente rallentare lo sviluppo di altre abilità cognitive. Ciò è dovuto al fatto che le risorse cognitive di un bambino sono limitate e, di conseguenza, non è pronto a migliorare rapidamente in tutte le aree dello sviluppo contemporaneamente. Infine, la distribuzione non normale delle abilità di flessibilità cognitiva nel campione può essere attribuita al fatto che tale abilità raggiunge la sua piena maturazione intorno ai 7 anni di età. Di conseguenza, nei bambini così piccoli si può osservare una maggiore variabilità nelle prestazioni.

Gli obiettivi del presente studio sono il valutare se e in che misura le abilità motorie, oltre alla variabile età espressa in mesi e le abilità morfo-sintattiche, siano predittori della comprensione narrativa attraverso la mediazione delle funzioni esecutive. A tal fine sono state eseguite delle tabelle di correlazione per esaminare le associazioni tra le variabili del modello. In primo luogo, si è notato come le abilità motorie correlino a media intensità con la flessibilità cognitiva e la

teoria della mente e a bassa intensità con la ripetizione di non parole questi risultati sono parzialmente in accordo con le evidenze presenti in letteratura (Chang & Gu, 2018), in tal senso, si può evincere l'importanza dello sviluppo delle abilità motorie sia fondamentale per lo sviluppo delle funzioni superiori nel bambino, avvallando, inoltre, le ipotesi dell'*Embodied Cognition*.

Per quanto riguarda, invece, la correlazione tra abilità motorie e comprensione linguistica possiamo notare una debole correlazione, questo risultato è in accordo con la letteratura presa in esame, che però presenta alcune lacune rispetto alla comprensione narrativa concentrandosi principalmente sulle abilità linguistiche ma non sulle competenze narrative (Alcock & Krawczyk, 2010; Duncan, Cunnigham, & Eyre, 2019; He, Walle, & Campos, 2015; LeBarton & Iverson, 2013; Libertus & Violi, 2016; Suggate & Stoeger, 2017; Wang, Lekhal, Aaro, & Schjolberg, 2014; Oudgenoeg-Paz, Volman, & Leseman, 2012). In tal senso, è possibile notare l'importanza dello sviluppo delle abilità motorie anche nello sviluppo linguistico del bambino.

Riassumendo, le abilità motorie sono da considerarsi fondamentali non solo per quanto riguarda gli aspetti linguistici ma anche in relazione alle abilità superiori. In tal senso, risultano fondamentali nello sviluppo globale del bambino portando ulteriori prove a sostegno dell'*Embodied Cognition* e del neurocostruttivismo, il quale vede lo sviluppo del bambino come una relazione bidirezionale entro tutti gli ambiti di un individuo in una cornice dinamico-complessa.

Per quanto riguarda la comprensione narrativa mostra correlazioni positive di con le FE, dai dati si evince come vi sia una relazione positiva di medio-forte intensità

tra le FE e la comprensione narrativa; i nostri risultati sono in linea con le evidenze presenti in letteratura rafforzando l'ipotesi che le funzioni esecutive sostengano lo sviluppo delle abilità narrative e nello specifico del nostro studio della abilità di comprensione narrativa (Farrar, Ashwell, & Maag, 2005; Friend & Bates, 2014; Gray, et al., 2017; Kuhn, Willoughby, Wilbourn, Vernon-Feagans, & Blair, 2014; Viterbori, Usai, & Gandolfi, 2012). Sono state valutate anche la correlazione con la morfo-sintassi mostrando una correlazione di forte intensità risultato coerente con gli studi precedenti (Nevo, Vaknin-Nusbaum, & Sarid, 2023). Questi risultati sottolineano la natura complessa dello sviluppo delle competenze narrative e nello specifico delle abilità di comprensione narrativa.

Infine, sono state testate le correlazioni tra età espressa in mesi e le altre variabili prese in esame mostrando correlazioni positive di medie intensità con tutte le altre variabili tranne le abilità motorie. Questi risultati sono in accordo con le teorie dello sviluppo che evidenziano come il fattore tempo sia essenziale per lo sviluppo di abilità linguistiche e cognitive (Camaioni & Di Blasio, 2007). Per quanto riguarda la correlazione tra abilità motorie ed età si è ottenuto come risultato una bassa correlazione negativa questo risultato non era previsto, ulteriori studi saranno necessari per comprendere questo esito.

Al fine di verificare le nostre ipotesi e i nostri obiettivi è stato costruito un modello di equazione strutturale dal quale si può evincere come le abilità motorie, l'età espressa in mesi e le abilità morfo-sintattiche siano dei predittori significativi delle abilità di comprensione narrativa solo, però, attraverso la mediazione delle funzioni esecutive. Si è scelto di rendere le funzioni esecutive una variabile latente vista la loro buona correlazione e vista la natura cognitiva di tutte le

variabili. Inoltre, questa costruzione permette di valutare la mediazione complessiva delle FE, che in quanto funzioni superiori, permeano la nostra cognizione in modo concomitante. L'esito del nostro studio è in linea con lo studio di Friend *et al.* (2014) i quali sostengono che le competenze narrative e le funzioni esecutive si sostengono a vicenda. La varianza spiegata della variabile latente Funzioni Esecutive è dell'89% indicando come le variabili si incrocino molto bene tra loro. Riassumendo, i risultati sono in linea con l'*Embodied Cognition* evidenziando come l'acquisizione delle abilità linguistiche preveda una componente senso motoria (Suggate & Stoeger, 2017; Pagani, Fitzpatrick, Archambault, & Janosz, 2010). Anche le abilità morfo-sintattiche sono un predittore significativo delle abilità motorie e questo risultato è in accordo con quanto precedentemente evidenziato (Nevo, Vaknin-Nusbaum, & Sarid, 2023). La varianza spiegata dal modello è del 48%, il che indica un buon potere predittivo da parte del modello rispetto alla variabile comprensione narrativa. Le possibili motivazioni in merito a questi risultati verranno discusse nello specifico nel paragrafo 4.3

Come ipotizzato, lo sviluppo della comprensione narrativa ha una componente senso motoria sostenendo così il paradigma dell'*Embodied Cognition* sottolineando, quindi, l'importanza delle abilità motorie per lo sviluppo linguistico e, nello specifico, della comprensione narrativa; gli stessi risultati pongono altresì l'attenzione sull'importanza della mediazione delle funzioni esecutive. Questo studio, anche se di natura preliminare, sottolinea l'importanza dello sviluppo globale dell'individuo avvallando anche la cornice teorica del neurocostruttivismo e di quanto ogni aspetto individuale sia inserito in un contesto dinamico-

complesso e che queste relazioni tra componenti individuali sia di natura bidirezionale sostenendo l'ipotesi dell'epigenesi probabilistica di Gotlieb (*cfr.* par. 1.1).

Infine, il fattore tempo mostra come sia una componente fondamentale per quanto riguarda lo sviluppo globale mostrando come bambini più grandi abbiano prestazioni superiori nella maggior parte delle prove, unica eccezione riguarda le abilità motorie risultato che però necessita di ulteriori studi per comprenderne le implicazioni teoriche. In tal senso, l'età espressa in mesi ha un effetto positivo di media intensità sulle abilità di comprensione narrativa attraverso la mediazione delle funzioni esecutive.

Questi risultati hanno confermato come non solo le abilità linguistiche e l'età predicano la comprensione narrativa ma anche le abilità motorie ne influenzano lo sviluppo attraverso la mediazione delle funzioni esecutive. In tal senso, seppur in modo preliminare, si evince come il potenziamento concomitante delle abilità motorie e delle funzioni esecutive possa avere ripercussioni positive a lungo termine sullo sviluppo delle abilità linguistiche e nello specifico delle abilità di comprensione narrativa già in bambini in età prescolare. In tal senso, si sottolinea l'importanza di costruire interventi mirati al potenziamento di queste abilità al fine di ottenere miglioramenti successivi per quanto riguarda le abilità di comprensione narrativa.

4.3 Natura della relazione tra abilità motorie e comprensione narrativa

Dai nostri dati si evince che le abilità motorie, insieme alle abilità morfo-sintattiche e all'età espressa in mesi, costituiscano un predittore significativo delle capacità

di comprensione narrativa, attraverso la mediazione delle funzioni esecutive. Questi risultati appaiono innovativi in quanto non sono presenti studi simili in letteratura, allo stesso modo questi sono da considerarsi preliminari vista la presenza di alcuni limiti in questo studio (cfr. par. 4.4) e in tal senso, le inferenze qui di seguito esposte sono da verificare con ulteriori studi.

Le abilità motorie influenzano il modo in cui i bambini interagiscono con l'ambiente fisico permettendo loro di esplorare attivamente l'ambiente fisico e di sperimentare diversi tipi di azioni. Questa interazione potrebbe favorire lo sviluppo delle capacità cognitive, compresa la comprensione narrativa, poiché i bambini potrebbero acquisire una maggiore familiarità con le relazioni spaziali, le sequenze temporali e le connessioni causali presenti all'interno di una storia. Inoltre, le abilità motorie possono svolgere un ruolo importante nella gestione dell'attenzione e nello sviluppo delle funzioni esecutive, come la pianificazione, l'inibizione e la flessibilità cognitiva, che sono componenti essenziali per comprendere e seguire una narrazione complessa. In tal senso il nostro studio risulta in accordo con quanto evidenziato dallo studio di Friend *et al.* i quali sottolineano come le funzioni esecutive e le capacità narrative siano in stretta relazione tra loro e si supportino a vicenda. Dunque, le abilità motorie potrebbero facilitare lo sviluppo delle funzioni esecutive che a loro volta faciliterebbero il processo di elaborazione delle informazioni narrative (Friend & Bates, 2014).

Allo stesso modo, l'esplorazione del proprio corpo e dell'ambiente fisico attraverso il movimento può stimolare la fantasia e favorire la formazione di immagini mentali vivide durante la produzione o l'ascolto di una storia (Grissmer, Grimm, Aiyer, Murrah, & Steele, 2010). Questo può arricchire l'esperienza di

comprensione narrativa, consentendo ai bambini di visualizzare le scene, i personaggi e le azioni descritte nel testo, e di creare una rappresentazione mentale più dettagliata.

Alcuni studi mostrano che le abilità motorie potrebbero essere legate all'acquisizione delle competenze pragmatiche (Butler & Tager-Flusberg, 2022). Quest'ultime sono essenziali per comprendere le intenzioni comunicative implicite presenti nelle storie, come ad esempio, il tono emotivo, le sfumature del linguaggio e i sottotesti. Attraverso l'interazione con gli altri e con gli oggetti fisici, i bambini sviluppano una sensibilità all'uso appropriato del linguaggio, delle espressioni facciali e dei gesti, che sono componenti chiave della comunicazione.

Riassumendo, le abilità motorie possono fornire una funzione di *scaffolding* per lo sviluppo delle funzioni esecutive, delle competenze pragmatiche e delle capacità immaginative che sono fondamentali per lo sviluppo della comprensione narrativa. La combinazione di un'interazione attiva con l'ambiente fisico, la stimolazione dell'immaginazione, l'autoregolazione e l'acquisizione delle competenze pragmatiche potrebbe facilitare la comprensione profonda delle storie. Tuttavia, è importante sottolineare che le relazioni tra abilità motorie e comprensione narrativa non implicano necessariamente una relazione causale diretta, ma piuttosto una relazione dinamica e complessa¹¹ che richiede ulteriori indagini e approfondimenti.

¹¹ Cfr. par. 1.1.

4.4 Limiti

Il nostro studio, come ogni altro lavoro di ricerca, presenta alcune limitazioni. In primo luogo, attualmente la letteratura scientifica presenta alcune lacune rispetto alle abilità di comprensione narrativa in relazione con le abilità motorie e le funzioni esecutive, il che rende difficile il confronto tra i nostri risultati con quelli di altri gruppi di ricerca.

Un altro limite che potrebbe influire sulla generalizzabilità dei nostri risultati è che il nostro campione è stato selezionato da una scuola paritaria in cui le abilità motorie e quelle linguistiche svolgono un ruolo centrale nella routine settimanale dei bambini. Ciò potrebbe comportare che il campione potrebbe non rappresentare pienamente la diversità delle varie abilità prese in esame.

Un parziale limite che si può rilevare riguarda la dimensione del campione analizzato. Il modello che analizzato è composto da 8 parametri e per una buona stima dei parametri è consigliabile avere un minimo di 10 soggetti per parametro. Nel nostro studio, il campione di riferimento era composto da 74 partecipanti. È importante riconoscere come la dimensione del campione potrebbe influire sulla precisione delle stime. In tal senso, va tenuto presente che il nostro studio è di natura preliminare ed esplorativa, il che implica che i risultati e le conclusioni devono essere considerate con cautela e non in modo definitivo.

Infine, un ulteriore limite è legato alla natura stessa dello studio. Per analizzare gli effetti a lungo termine delle abilità motorie sulla comprensione narrativa attraverso la mediazione delle funzioni esecutive, potrebbero essere necessari studi longitudinali. Il nostro studio, essendo di natura trasversale, fornisce solo

una fotografia istantanea delle relazioni tra variabili e non può fornire informazioni definitive sugli effetti a lungo termine.

4.5 Prospettive future

Tenendo conto delle limitazioni sopra esposte, i risultati del nostro studio devono essere interpretati e generalizzati con cautela. Tuttavia, rappresentano un punto di partenza per ulteriori indagini e approfondimenti sull'argomento.

Riprendendo i limiti di cui sopra è fondamentale continuare la ricerca in questo ambito per poter avere stime più robuste rispetto a queste relazioni e permettere un confronto tra risultati di diversi gruppi di ricerca permettendo così il progresso della capacità rappresentativa della scienza rispetto a queste questioni. In tal senso, permetterebbe di superare anche il limite di campionamento verificando anche questo tipo di relazione tra scuole diverse.

Per quanto riguarda il parziale limite della numerosità campionaria il “Progetto Mandia, il mio corpo ed io, io e gli altri” proseguirà cercando di inseguire l’obiettivo di coinvolgere diverse generazioni di bambini procedendo così ad uno studio longitudinale. In tal senso, sarà altresì possibile aumentare il numero di parametri del modello poiché si avrà maggior disponibilità di partecipanti e sarà possibile valutare il singolo impatto delle abilità fino-motorie e grosso-motorie; sarà, allo stesso modo, possibile aumentare il numero di predittori linguistici cercando di costruire un modello di sviluppo della comprensione narrativa quanto più parsimonioso ma al tempo stesso complesso così da permettere lo sviluppo di possibili protocolli di intervento volti a sviluppare questa capacità così fondamentale per la natura sociale della nostra specie.

Infine, potrebbe essere interessante valutare se e in che misura le abilità stabilometriche possano essere predittori della comprensione narrativa. Le abilità stabilometriche, in accordo con Guidetti (1996), sono le capacità di controllo posturale in un soggetto che mantiene una posizione eretta; queste misure vengono quantificate attraverso le oscillazioni posturali mediante l'utilizzo di strumenti avanzati come le bilance stabilometriche. Le abilità posturali, in quanto sono un aspetto fondamentale delle abilità motorie (Travers, Powell, Kingler, & Kingler, 2013), potrebbero avere un ruolo anche rispetto allo sviluppo di altre componenti cognitive e linguistiche in accordo con l'*Embodied Cognition* e con i risultati presentati in questo studio.

Riferimenti

- 6 *Strengths of the working memory model*. (2009, 12 19). Retrieved from GenerallyThinking.com: <https://generallythinking.com/6-strengths-of-the-working-memory-model/>
- Albanese, O., & Molina, P. (2008). *TEC Test di comprensione delle emozioni*. Milano: UNICOPLI.
- Alcock, K. J., & Krawczyk, K. (2010). Individual differences in language development: relationship with motor skill at 21 months. *Developmental science*, 13(5), 677-691.
- American Psychological Association. (n.d.). *Cross-lagged panel design*. Retrieved from APA Dictionary of Psychology: <https://dictionary.apa.org/cross-lagged-panel-design>
- Antinucci, F., & Parisi, D. (1975). Early semantic development in child language. *In Foundations of language development*, 189-201.
- Bacchion, M., & Berton, M. A. (2009). *Pappagallo Lallo identificazione precoce di difficoltà fonologiche e laboratori per lo sviluppo linguistico da 3 a 5 anni*. (G. Stella, & D. Gallo, Eds.) Firenze: Giunti EDU.
- Baddeley, A. (2018). *Exploring working memory: Selected works of Alan Baddeley*. Londra: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Barkeley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological bulletin*, 121(1), 65.

- Bloom, P. (1990). Syntactic distinctions in child language. *Journal of Child Language*, 17(2), 343-355.
- Brown, R., Fraser, C., & Bellugi, U. (1964). Explorations in grammar evaluation. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 79-92.
- Bruner, J. (1986). Play, thought and language. *Prospects*, 16(1), 77–83.
- Bushnell, E. W., & Boudreau, P. J. (1993). Motor development and the mind: The potential role of motor abilities as a determinant of aspects of perceptual development. *Child development*, 64(4), 1005-1021.
- Butler, L. K., & Tager-Flusberg, H. (2022). Fine motor skill and expressive language in minimally verbal and verbal school-aged autistic children. *Autism Research* 16(3), 630-641.
- Camaioni, L., & Di Blasio, P. (2007). *Psicologia dello sviluppo*. Bologna: Il Mulino.
- Camaioni, L., Castelli, M. L., & Volterra, V. (1991). A parent report instrument for early language assessment. *First Language*, 11(33), 345–358.
- Camaioni, L., Perucchini, P., Bellagamba, F., & Colonnesi, C. (2004). The Role of Declarative Pointing in Developing a Theory of Mind. *Infancy* 5(3), 291-308.
- Caselli, M. C., Pasqualetti, P., & Stefanini, S. (2007). *Parole e frasi nel «Primo vocabolario del bambino»*. Nuovi dati normativi fra i 18 e 36 mesi e forma breve del questionario (Vol. 83). Milano: FrancoAngeli.

- 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.
- Chemero, A. (2009). *Radical Embodied Cognitive Science*. Cambridge: MIT press.
- Cioni, G., Duchini, F., Milianti, B., Paolicelli, P., Sicola, E., Boldrini, A., & Ferrari, A. (1993). Differences and variations in the patterns of early independent walking. *Early Human Development*, p. 193-205.
- Di Giorgio, E., & Caviola, S. (2021). *Psicologia dello Sviluppo Cognitivo*. Borgoricco (PD): McGraw-Hill Education.
- Duncan, M., Cunningham, A., & Eyre, E. (2019). A combined movement and story-telling intervention enhances motor competence and language ability in pre-schoolers to a greater extent than movement or story-telling. *Physical Education Review, 25(1)*, 221-235.
- Evans, G. (1982). *The Varieties of Reference*. New York: Oxford University Press.
- Farrar, J., Ashwell, S., & Maag, L. (2005). The emergence of phonological awareness: Connections to language and theory of mind development. *First language, 25(2)*, 157-172.
- Fergusson, D. M., Boden, J. M., & Horwood, J. L. (2013). Childhood Self-Control and Adult Outcomes: Results From a 30-Year Longitudinal Study. *Journal*

of the *American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 52(7), 709-717.

Fernández, C. (2011). Mindful storytellers: Emerging pragmatics and theory of mind development. *First Language*, 33(1), 20-46.

Folio, R., & Fewell, R. R. (2017). *PDMS-2 Peabody Developmental Motor Scales - Second Edition*. (M. Biancotto, L. Girelli, P. Maggiore, G. M. Pelamatti, G. Rossi, A. Simonelli, & S. Zoia, Trans.) Firenze: Hogrefe.

Friend, M., & Bates, R. P. (2014). The union of narrative and executive function: different but complementary. *Frontiers in psychology*, 5, 469.

Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: performance of children 3 1/2-7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition* 53(2), 129-153.

Gibson, E. J. (1998). Exploratory behavior in the development of perceiving, acting, and the acquiring of knowledge. *Annual review of psychology*, 39(1), 1-42.

Gonzalez, C., & Sacrey, L.-A. (2018). The development of the motor system. *Neurobiology of brain and behavioral development*, pp. 235–256.

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.

- 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), 1008-1017.
- Guidetti, G. (1996). *La stabilometria statica. Diagnosi e terapia dei disturbi dell'equilibrio*. Roma: Marrapeese.
- He, M., Walle, E. A., & Campos, J. J. (2015). A Cross-National Investigation of the Relationship Between Infant Walking and Language Development. *Infancy, 20*(3), 283-305.
- Holmes, J., Gathercole, S., Place, M., Dunning, D., & Hilton, K. A. (2009). Working memory deficits can be overcome: Impacts of training and medication on working memory in children with ADHD. *Applied cognitive psychology, 24*(6), 827-836.
- Johnson, M. H. (2000). Functional brain development in infants: elements of an interactive specialization framework. *Child Development, 75*-81.
- Johnson, M. H. (2001). Functional brain development in humans. *Nature reviews Neuroscience, 4*75-483.
- Keller, E. F. (2001). *Il secolo del gene*. Milano: Garzanti.
- Ketelaars, M. P., Jansonius, K., Cuperus, J., & Verhoeven, L. (2012). Narrative competence and underlying mechanisms in children with pragmatic language impairment. *Applied Psycholinguistics, 33*(2), 281-303.

- Klingberg, T., Forssberg, H., & Westerberg, H. (2002). Training of working memory in children with ADHD. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 24(6), 781-791.
- Kuhn, L. J., Willoughby, M. T., Wilbourn, M., Vernon-Feagans, L., & Blair, C. B. (2014). Early Communicative Gestures Prospectively Predict Language Development and Executive Function in Early Childhood. *Child development*, 85(5), 1898-1914.
- Le Grand, R., Mondloch, C., Mauer, D., & Brent, H. (2001). Early visual experience and face processing. *Nature* 410, 890.
- LeBarton, E. S., & Iverson, J. M. (2013). Fine motor skill predicts expressive language in infant siblings of children with autism. *Developmental science*, 16(6), 815-827.
- Levorato, M. C., & Roch, M. (2020). MAIN. Strumento multilingue per la valutazione della competenza narrativa. *ZAS Papers in Linguistics*, 64.
- Libertus, K., & Violi, D. A. (2016). Sit to Talk: Relation between Motor Skills and Language Development in Infancy. *Frontiers in psychology*, 7, 475.
- Malina, R. M. (2004, 2). Motor Development during Infancy and Early Childhood: Overview and Suggested Directions for Research. *International Journal of Sport and Health Science*, pp. 50-66.
- 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., Bulgheroni, S., Marotta, L., & Fabbro, F. (2014). *BVL 4-12 - batteria per la valutazione del linguaggio in bambini dai 4 ai 12 anni*. Firenze: Giunti.
- Miller, P. H. (2011). *Teorie dello sviluppo psicologico*. Bologna: Il Mulino.
- Morra, S. (2011). Intelligenza e memoria di lavoro: paradigmi, fatti, modelli e metafore. *Giornale italiano di psicologia*, 2(38), 345-354.
- Morra, S., Parrella, I., & Camba, R. (2011). The role of working memory in the development of emotion comprehension. *British Journal of Developmental Psychology*, 29(4), 744-764.
- Nazzi, T., Bertoncini, J., & Mahler, J. (1998, 3 24). Language discrimination by newborns: toward an understanding of the role of rhythm. *Journal of experimental psychology. Human perception and performance*, pp. 756–766.
- Nevo, E., Vaknin-Nusbaum, V., & Sarid, M. (2023). The Transfer Effect of Vocabulary and Morphological Awareness Intervention on Narrative Ability in Kindergarteners. *Early Childhood Education Journal*, 1-14.
- Nicolis, G., & Nicolis, C. (2012). *Foundations Of Complex Systems: Emergence, Information And Prediction (2nd Edition)*. Singapore: World Scientific.
- Oudgenoeg-Paz, O., Volman, M. C., & Leseman, P. P. (2012). Attainment of sitting and walking predicts development of productive vocabulary between ages 16 and 28 months. *Infant Behavior and Development*, 35(4), 733-736.

- Pagani, L. S., Fitzpatrick, C., Archambault, I., & Janosz, M. (2010). School readiness and later achievement: a French Canadian replication and extension. *Developmental psychology*, 984–994.
- Parisi, D. (1977). *Linguaggio e ambiente sociale*. Firenze: La Nuova Italia.
- Piek, J., & McLaren, S. (2020). *Animal Fun Programma di movimento per promuovere l'attività fisica e il benessere psicologico*. Firenze: Hogrefe.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? . *Behavioral and Brain Sciences*, 515–526.
- Rammus, F., Hauser, M. D., Miller, C., Morris, D., & Mehler, J. (2000). Language Discrimination by Human Newborns and by Cotton-Top Tamarin Monkeys. *Science*, 288(5464), 349-351.
- Rustioni, D., Lancaster, M., & Associazione "La Nostra Famiglia". (2007). *PVCL - Prove di Valutazione della Comprensione Linguistica*. Firenze: Giunti O:S.
- Salehinejad, M. A., Ghanavati, E., Rashid, M. A., & Nitsche, M. A. (2021, April 23). Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network. *Brain and Neuroscience Advances*.
- Suggate , S., & Stoeger, H. (2017). Fine motor skill enhance lexical processing of embodied vocabulary: a test of nimble-hands, nimble-mind hypotesis. *Quarterly journal of experimental psychology*, 2169-2187.

- Thelen, E., & Cooke, D. W. (1987). Relationship between newborn stepping and later walking: A new interpretation. *Developmental Medicine & Child Neurology*, (29)3, pp. 380–393.
- Travers, B. G., Powell, P. S., King, L. G., & Klinger, M. R. (2013). Motor difficulties in autism spectrum disorder: linking symptom severity and postural stability. *Journal of autism and developmental disorders*, 43,, 1568-1583.
- Urgesi, C., Campanella, F., & Fabbro, F. (2011). *NEPSY-II Clinical and interpretative manual*. San Antonio: TX: Harcourt Assessment.
- 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.
- Viterbori, P., Usai, M. C., & Gandolfi, E. (2012). Executive skills and early language development. *Executive Skills and Early Language Development*, 17-32.
- Walle, E. A., & Campos, J. J. (2014). Infant language development is related to the acquisition of walking. *Developmental Psychology*, 50(2), 336–348.
- Wang, M. V., Lekhal, R., Aaro, L. E., & Schjolberg, S. (2014). Co-occurring development of early childhood communication and motor skills: results from a population-based longitudinal study. *Child: care, health and development*, 40(1), 77-84.

- Weker, J. F., & Tees, R. C. (1984). Phonemic and phonetic factors in adult cross-language speech perception. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *6(1)*, 1866–1878.
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, *13(1)*, 103-128.
- Zelazo, P. D. (2006). *DCCS Dimensional Change Card Sort*. (Adattamento a cura di: L. Traverso, & V. De Franchis,)
- Zelazo, P. D., & Frye, D. (1998). Cognitive complexity and control: II. The development of executive function in childhood. *Current Directions in Psychological Science*, *7(4)*, 121-126.

Ringraziamenti

Alla fine di questo elaborato, mi sembra doveroso ringraziare tutte le persone che mi hanno sostenuto durante la stesura della tesi che avete appena letto.

Per prima cosa vorrei ringraziare la mia relatrice la Professoressa Maja Roch che mi ha seguito con disponibilità e gentilezza sia durante l'elaborazione di questo scritto sia durante il periodo di tirocinio offrendomi la possibilità di vivere un'esperienza di ricerca a tutto tondo. Allo stesso modo, vorrei ringraziare il mio correlatore il Dottor Raffaele Dicataldo per l'aiuto e il sostegno durante le varie attività, ma soprattutto il tempo che ha dedicato in supporto al tirocinio. In ultimo, ma non per importanza, vorrei ringraziare la Professoressa Irene Leo per la quantità e la qualità di esperienze formative che mi ha offerto durante il tirocinio.

Ringrazio la Dottoressa Patrizia Granata, dirigente della scuola dell'infanzia Giovanni XXIII; le maestre/i Alessia, Chiara, Daysi, Emanuele, Francesca, Francesca, Giulia, Nicole e Silvia; la segretaria Carmen e il personale tutto per la gentilezza e cordialità con la quale mi hanno accolto nella struttura durante tutto il tirocinio. Un ringraziamento speciale va ai bambini per il tempo trascorso insieme e gli abbracci e i sorrisi che mi dedicato durante tutto il periodo di permanenza nella scuola.

A questo punto non posso non ringraziare i miei genitori e mio fratello Francesco e la mia famiglia tutta per il supporto e per il sostegno. A tal proposito, vorrei ringraziare mio zio Antonio per le belle parole che sa sempre dedicarmi e per le critiche costruttive. Un amorevole ringraziamento a Giulia per tutti i bei momenti che passiamo insieme e per supportarmi e sopportarmi nei momenti difficili.

Vorrei anche ringraziare “Zi”, Stefano, per aver condiviso con me gioie e “dolori” durante il tirocinio e per il sostegno e l’amicizia creata durante tutto il percorso magistrale. Un ringraziamento speciale ai miei amici fraterni Fava e Steve per esserci sempre e da sempre. Infine, vorrei ringraziare i miei cari amici Alessia, Cal, Elena, Elisa C.M., Elisa V., Emile, Fasu, Ferro, Francesco S., Giulia M., Jean, Manolo, Melly, Mili, Monti, Raffa, Rame e Seanny per i bei momenti che abbiamo condiviso insieme.