



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

**Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e  
della Socializzazione**

**Corso di Laurea Magistrale in Psicologia Clinica dello Sviluppo**

**Tesi di Laurea Magistrale**

**Le abilità motorie del bambino con autismo misurate  
con la *checklist* del *Movement-ABC3***

*Motor skills of children with autism measured  
with Movement-ABC3 Checklist*

***Relatrice:***  
**Prof.ssa Stefania Zoia**

***Correlatore:***  
**Prof.ssa Irene Leo**

***Laureanda:* Martina Napolitano**

***Matricola:* 2085700**

Anno accademico 2023-2024



*A chi c'è sempre stato;  
a chi se n'è andato;  
a chi è appena arrivato;  
a chi ha mollato tutto;  
ma soprattutto, a chi non si è mai arreso nonostante tutto.*



# INDICE

INTRODUZIONE .....	pag. 9
--------------------	--------

## ***PRIMA PARTE - Inquadramento teorico***

### **CAPITOLO 1**

#### **Lo sviluppo psicomotorio**

1.1 Cos'è lo sviluppo psicomotorio? .....	pag. 11
1.2 Tappe dello sviluppo psicomotorio: dai movimenti fetali al cammino .....	pag. 12
1.3 Lo sviluppo di atti motori coordinati .....	pag. 14
1.4 Oltre la coordinazione, i gesti o le prassie .....	pag. 17
1.5 Un caso di sviluppo atipico: il Disturbo dello Spettro Autistico .....	pag. 18

### **CAPITOLO 2**

#### **Una batteria per la valutazione delle competenze motorie: Il *Movement ABC***

2.1. Cos'è il <i>Movement ABC</i> ? .....	pag. 25
2.2. Cenni storici .....	pag. 26
2.3. Struttura .....	pag. 28
2.4. Standardizzazione italiana .....	pag. 30

## ***SECONDA PARTE - Un contributo alla ricerca: analisi delle competenze motorie di bambini con autismo tramite la Checklist del Movement ABC-3***

### **CAPITOLO 3**

#### **Metodologia**

3.1 Obiettivi .....	pag. 33
3.2 Metodi .....	pag. 34
3.3 Partecipanti .....	pag. 34

3.4	Procedura .....	pag. 35
3.5	Strumenti .....	pag. 36

## **CAPITOLO 4**

### **Analisi dei dati e discussione dei risultati**

4.1	Analisi dei dati .....	pag. 43
4.2	Risultati .....	pag. 44
4.2.1	Analisi descrittive rispetto partecipanti e <i>test</i> utilizzati	
4.2.2	Analisi descrittive rispetto lo strumento sperimentale: <i>checklist</i> MABC-3	
4.2.3	Analisi di correlazione tra caratteristiche cliniche del gruppo con autismo e le competenze motorie al <i>test</i> MABC-2	
4.2.4	Analisi di correlazione tra caratteristiche cliniche del gruppo con autismo e le competenze motorie rilevate dal genitore alla <i>checklist</i> del MABC-3	
4.2.5	Analisi di correlazione tra caratteristiche cliniche del gruppo con autismo e le competenze motorie rilevate dal clinico alla <i>checklist</i> del MABC-3	
4.2.6	Analisi di correlazione tra il grado di autismo e le competenze motorie misurate con la batteria MABC-2	
4.2.7	Analisi di correlazione tra il grado di autismo e le competenze motorie percepite dal genitore che ha compilato la <i>checklist</i> del MABC-3	
4.2.8	Analisi di correlazione tra il grado di autismo e le competenze motorie percepite dal clinico che ha compilato la <i>checklist</i> del MABC-3	
4.2.9	Analisi di correlazione tra le competenze motorie misurate con la batteria MABC-2 e le competenze motorie percepite dal genitore che ha compilato la <i>checklist</i> del MABC-3	
4.2.10	Analisi di correlazione tra le competenze motorie misurate con la batteria MABC-2 e le competenze motorie percepite dal clinico che ha compilato la <i>checklist</i> del MABC-3	

4.2.11	Analisi di correlazione tra la batteria MABC-2 e il <i>test</i> TNA	
4.2.12	Analisi di correlazione tra la <i>checklist</i> del MABC-3 e il <i>test</i> TNA	
4.2.13	Confronto tra parere del genitore e giudizio del clinico alla <i>checklist</i> MABC-3	
4.2.14	Confronto tra i due gruppi (clinico e controllo) rispetto ai giudizi espressi dai genitori e dai clinici alla <i>checklist</i> MABC-3	
4.3	Discussione .....	pag. 66

<b>CONCLUSIONI E LIMITI DELLA RICERCA .....</b>	<b>pag. 75</b>
---	----------------

BIBLIOGRAFIA .....	pag. 79
--------------------	---------

SITOGRAFIA .....	pag. 91
------------------	---------



## INTRODUZIONE

Il disturbo dello spettro dell'autismo (ASD) è un disturbo del neurosviluppo, caratterizzato da deficit persistenti della comunicazione sociale e dell'interazione sociale in molteplici contesti, e da pattern di comportamento, interessi o attività ristretti e ripetitivi (APA, 2014). Questo disturbo è molto eterogeneo e negli ultimi anni sta diventando sempre più prevalente.

Oltre ai tipici movimenti stereotipati e ripetitivi che caratterizzano questo disturbo, la ricerca ha dimostrato che nel 50-85% dei bambini con questa diagnosi sono presenti altre difficoltà motorie. Tuttavia, queste non sempre vengono riconosciute, in quanto non considerate parte dei criteri diagnostici (APA, 2014). Dall'analisi della letteratura è emerso che frequentemente l'ASD è associato a deficit motori, che caratterizzano il Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione (DCD) (Green et al., 2009; Lingam et al., 2009). Questo disturbo è stato inserito per la prima volta nel Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali nel 1987 (DSM-III\_TR). Esso è un disturbo del neurosviluppo, caratterizzato da difficoltà nelle abilità motorie, che interferiscono significativamente con la vita quotidiana dell'individuo (APA, 2014).

La nascita di questa tesi deriva dalla personale volontà di analizzare le difficoltà motorie in bambini con autismo, in modo tale da contribuire alla ricerca per dare sempre più importanza a questo tema e fare in modo che venga preso maggiormente in considerazione; soprattutto al fine di mettere in atto interventi abilitativi e riabilitativi precoci per migliorare il benessere quotidiano di questi individui.

Nel primo capitolo viene fornita una panoramica generale sullo sviluppo psicomotorio e sui disturbi ad esso collegati, quali il DCD e le disprassie; l'ultima parte di questa sezione si occupa di dare al lettore un inquadramento sull'ASD e le difficoltà motorie che questo disturbo comporta.

Il secondo capitolo vuole dare una descrizione dello strumento cardine nella valutazione delle competenze motorie, ovvero la seconda edizione della batteria del *Movement ABC*.

Nei capitoli terzo e quarto viene esposta la ricerca svolta, che si è posta come scopo quello di analizzare le differenze delle abilità motorie in bambini con autismo e in bambini a sviluppo tipico tramite l'utilizzo della nuova edizione della *Checklist del Movement ABC-3*, compilata dal clinico e dal genitore.

# **PRIMA PARTE - Inquadramento teorico**

## **CAPITOLO 1**

### **Lo sviluppo psicomotorio**

#### 1.1 Cos'è lo sviluppo psicomotorio?

Lo sviluppo psicomotorio è un processo attivo che si verifica nell'arco di tutta la vita e dipende dalle caratteristiche individuali in interazione con l'ambiente in cui si trova l'individuo. Esso può essere suddiviso in stadi in cui il bambino acquisisce diverse competenze cognitive, emotive, relazionali e motorie.

Lo studio dello sviluppo motorio è importante perché, soprattutto all'inizio dello sviluppo, le abilità di movimento evolvono in costante interazione con il dominio cognitivo, affettivo e fisico; di conseguenza non si può comprendere un individuo se non viene preso in considerazione anche il dominio motorio. Inoltre, possedere conoscenze rispetto allo sviluppo motorio tipico consente di individuare le possibili disfunzionalità in caso di atipicità e mettere in atto un intervento riabilitativo adeguato al fine di migliorare il benessere e la vita futura dell'individuo.

Le principali tappe dello sviluppo motorio sono le seguenti: a 2-3 mesi il neonato comincia ad avere il controllo del capo, a 6 mesi inizia a rotolare e successivamente impara a stare seduto, verso i 9 mesi comincia la fase del gattonamento, tra i 12 e i 14 mesi emerge la deambulazione autonoma e in seguito, attorno ai 2 anni, il bambino è in grado di correre e salire le scale in autonomia.

Durante lo sviluppo ci sono dei periodi critici o sensibili, nei quali il cervello è particolarmente aperto all'influenza di specifiche esperienze, che permettono al bambino di sviluppare determinate abilità.

Lo sviluppo psicomotorio "normale" prevede che tutti i bambini mettano in atto la stessa sequenza progressiva di movimento, per esempio prima iniziano a imparare a rotolare, poi a stare seduti e successivamente a stare in piedi e

camminare. Tuttavia, esiste una notevole variabilità individuale nel tempo di acquisizione delle diverse tappe, che varia da bambino a bambino. Fondamentale è che il bambino raggiunga gli stadi descritti in precedenza nelle finestre temporali idonee, in caso contrario si parla di ritardo nello sviluppo psicomotorio.

Secondo la teoria dei sistemi dinamici (Thelen & Smith, 1994), lo sviluppo motorio non deriva solo dalle caratteristiche individuali, come la struttura fisica e l'organizzazione del sistema nervoso, ma vengono presi in considerazione anche i vincoli ambientali e quelli legati al compito. Di conseguenza, lo sviluppo motorio assume una forma più fluttuante e variabile, in quanto viene influenzato da diversi fattori.

## 1.2 Tappe dello sviluppo psicomotorio: dai movimenti fetali al cammino

In uno studio di Lochinger e colleghi (2008), in cui venivano presi in considerazione 18 feti durante il primo trimestre di gravidanza, si è osservato che i primi movimenti fetali, della durata di 1 secondo, si possono trovare già dalla settima settimana di gestazione. Con il passare delle settimane, l'ampiezza e la durata dei movimenti aumentano; si possono quindi vedere movimenti isolati della testa, delle braccia, delle gambe e i *General Movements* (GMs) (Lochinger et al., 2008). La loro qualità rappresenta un'importante indicazione delle condizioni morfologiche e neurologiche del feto e del susseguirsi di uno sviluppo tipico.

I GMs compaiono già attorno alla nona settimana di gravidanza e durano fino ai primi mesi di vita. Essi si caratterizzano per essere dei movimenti spontanei a cui partecipa tutto il corpo, che possono durare da pochi secondi a pochi minuti (de Vries et al., 1982). In particolare, due categorie sono state identificate come indici clinici sensibili ed affidabili per diagnosticare precocemente eventuali disfunzioni neurologiche: i *writhing*, movimenti lenti e di piccola ampiezza che si manifestano in maniera improvvisa e si diffondono all'intero corpo, e i movimenti *fidgety*, flusso continuo di movimenti circolari lungo tutto il corpo (Hopkins & Prechtl, 1984).

Alla nascita il bambino è dotato di riflessi, reazioni istintive agli stimoli esterni, che gli permettono di adattarsi alla vita fuori dal grembo. I riflessi più studiati sono quello di ricerca, di suzione, di Moro, di riflesso della marcia automatica e di prensione.

Il riflesso di ricerca avviene quando qualcosa tocca le labbra del bambino, esso gira il capo verso lo stimolo e apre la bocca. Il riflesso di suzione, fondamentale per la sopravvivenza, è necessario per nutrirsi dal seno materno durante i primi mesi di vita. Il riflesso di Moro è una risposta riflessa a un suono o a un movimento improvviso, per cui il bambino all'inizio distende le braccia verso l'esterno e successivamente riporta le braccia lungo il corpo e stringe le dita a pugno. Nel riflesso della marcia automatica, il neonato, se viene sostenuto in posizione verticale con i piedi appoggiati su una superficie solida, inizia a muovere le gambe come se volesse camminare. Il riflesso di prensione si osserva mettendo un oggetto o un dito sul palmo della mano del neonato ed egli risponde stringendolo forte.

I movimenti spontanei ed i riflessi si riducono fino a scomparire durante il primo semestre di vita; successivamente inizia ad emergere il movimento intenzionale. Si osserva uno sviluppo anche dettato dalla maturità neurologica e del sistema motorio periferico, per cui nei primi anni di vita lo sviluppo motorio procede in direzione cefalo-caudale, ovvero dall'alto verso il basso, e in direzione prossimo-distale, dalle parti più centrali a quelle più distali.

I movimenti acquisiti precocemente sono più grossolani, diventando via via sempre più fini e precisi.

Tappa importante della crescita motoria è lo sviluppo della manipolazione, abilità che permette al bambino di scoprire il mondo e accrescere le sue conoscenze. La manipolazione implica l'azione del raggiungimento, che necessita della capacità di distendere il braccio e muovere l'arto nello spazio secondo la traiettoria dell'oggetto; e quella dell'afferramento o della presa, differente in base alle dimensioni del *target*. Intorno ai 4 mesi la presa è di tipo cubito-palmare, l'oggetto viene afferrato dalla parte cubitale della mano senza utilizzare il pollice; tra i 5 e i 9 mesi l'oggetto viene condotto verso il palmo e afferrato utilizzando pollice, indice e medio insieme, questa presa viene detta digito-palmare; infine,

ai 10 mesi la prensione è radio-digitale, in cui l'oggetto viene posto sotto l'indice e trattenuto per opposizione tra pollice ed indice. Questi progressi e cambiamenti nel controllo manuale, passando da una presa di forza a una di precisione, permettono al bambino di imparare a scrivere in maniera sempre più rapida ed accurata.

La maturazione del sistema nervoso centrale, i cambiamenti dal punto di vista fisico, i fattori di tipo cognitivo e motivazionale e i sostegni presenti nell'ambiente, permettono al bambino di raggiungere il controllo posturale e in seguito la locomozione. Gli schemi motori vengono arricchiti grazie all'esperienza e vanno a costruire la memoria motoria, che dà la possibilità al bambino di continuare a sperimentarsi ed esercitarsi in attività sempre nuove e per lui molto attraenti.

La prima tappa fondamentale che il neonato conquista è il controllo del capo durante il primo mese di vita. Durante il secondo trimestre il bambino raggiunge la posizione seduta, inizialmente con supporto e successivamente intorno ai 6 mesi in maniera autonoma. A 9 mesi si raggiunge la posizione eretta con sostegno, mentre a 12 mesi il bambino è in grado di stare in piedi da solo e inizia a mettere in atto i primi passi in autonomia. A 24 mesi i bambini con sviluppo tipico sono in grado di scendere qualche gradino e corrono con una buona coordinazione.

### 1.3 Lo sviluppo di atti motori coordinati

La coordinazione motoria è un complesso processo evolutivo che viene acquisito lentamente. Questa capacità permette agli individui di muoversi con la massima efficienza, utilizzando la minor quantità di energie. Essa si suddivide in coordinazione grosso-motoria e coordinazione fine-motoria.

Le abilità grosso-motorie si sviluppano generalmente per prime e riguardano movimenti eseguiti da grandi muscoli, che permettono lo spostamento di tutto il corpo, ad esempio camminare, ballare, correre.

La motricità fine si riferisce a movimenti più precisi che implicano l'utilizzo di piccoli muscoli, come lo scrivere e il disegnare.

Nel maggior parte dei casi i bambini raggiungono le tappe di acquisizione di abilità grosso e fine motorie in maniera graduale e seguendo una traiettoria di sviluppo tipica. Tuttavia, può succedere che alcuni bambini non seguano un processo graduale e fisiologico di sviluppo delle competenze di coordinazione, mostrando uno sviluppo atipico, nonostante non siano presenti patologie neurologiche o deficit cognitivi di base. Questi bambini possono presentare un Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione (DCD).

Il DCD è un disturbo del neurosviluppo la cui prevalenza nella popolazione di bambini in età scolare è stimata intorno al 5-6% (APA, 2014). Le difficoltà di coordinazione motoria interferiscono in modo significativo con le attività quotidiane dei bambini, e possono continuare ad influenzare la vita degli adolescenti e degli adulti.

Il Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione è eterogeneo, infatti alcuni bambini mostrano difficoltà solo con la motricità fine, altri solo con le capacità grosso-motorie e altri ancora con entrambe (Visser, 2003; Rivard et al., 2011).

Nel DSM-5 il DCD è inserito all'interno dei disturbi del movimento. Secondo questo manuale i criteri per determinare la presenza di questo disturbo sono:

- A. L'acquisizione e l'esecuzione delle abilità motorie coordinate risultano notevolmente inferiori rispetto a quanto atteso considerate l'età cronologica dell'individuo e l'opportunità che l'individuo ha avuto di apprendere e utilizzare tali abilità. Le difficoltà si manifestano con goffaggine (ad esempio cadere o sbattere contro oggetti) così come con lentezza e imprecisione nello svolgimento delle attività motorie (ad esempio afferrare un oggetto, usare forbici o posate, scrivere a mano, guidare la bicicletta o partecipare ad attività sportive).
- B. Il deficit delle abilità motorie indicato nel criterio A interferisce in modo significativo e persistente con le attività di vita quotidiana adeguate all'età cronologica (ad esempio nella cura e nel mantenimento di sé) e ha un impatto sulla produttività scolastica, sulle attività preprofessionali e professionali, sul tempo libero e il gioco.
- C. L'esordio dei sintomi avviene nel primo periodo dello sviluppo.

D. I deficit delle abilità motorie non sono meglio spiegati da disabilità intellettiva (disturbo dello sviluppo intellettivo) o da deficit visivo e non sono attribuibili a una condizione neurologica che influenza il movimento (ad esempio paralisi cerebrali, distrofia muscolare, disturbo degenerativo).

(APA, 2014, pp. 86-7)

Il DCD si verifica spesso in comorbidità con altri disturbi del neurosviluppo, il più comune è il disturbo da deficit di attenzione e iperattività (ADHD) (Kadesjo & Gillberg, 1999), seguito dai disturbi dell'apprendimento e del linguaggio (Hill et al., 1998; Visscher et al., 2007; Blank et al., 2012; 2019). Inoltre, nella letteratura si può osservare che anche il disturbo dello spettro dell'autismo (ASD) può presentarsi spesso in associazione al disturbo dello sviluppo della coordinazione (DCD). Lingam e colleghi hanno osservato un gruppo di bambini con ASD di 7 anni, ed è emerso che circa 10 bambini su 100 presentavano un quadro di grave DCD e 1 bambino su 200 un DCD di grado moderato (Lingam et al., 2009). In uno studio di Green e collaboratori è emerso anche il contrario, ovvero che il 79% dei bambini con autismo presentavano evidenti difficoltà motorie tipiche del disturbo dello sviluppo della coordinazione (Green et al., 2009).

Il Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione ha un impatto notevole nella vita quotidiana di questi individui, come indicato nel criterio B del DSM-5 (APA, 2014). I bambini con questa diagnosi hanno difficoltà nelle attività di cura personale, come vestirsi, chiudere i bottoni, legare i lacci delle scarpe, tagliare il cibo con coltello e forchetta. A queste si possono aggiungere difficoltà scolastiche, ad esempio nell'utilizzo delle forbici o nello scrivere a mano; e difficoltà motorie che si verificano durante l'ora di educazione fisica o nelle attività sportive (ad esempio lanciare una palla, prenderla al volo, correre, saltare). Inoltre, le difficoltà motorie limitano i bambini nella partecipazione ad attività che possono essere svolte nel tempo libero in compagnia di altri coetanei.

Diversi studi hanno osservato che i bambini con DCD possono sperimentare diversi disagi legati alla sfera emotiva, come bassa autostima, alti livelli di ansia e depressione (Missiuna et al., 2006; Skinner & Piek, 2001; Gillberg, 2003).

Di conseguenza, risulta molto importante studiare questo disturbo all'interno del neurosviluppo dei bambini, per migliorare il loro benessere fisico e psicologico.

#### 1.4 Oltre la coordinazione, i gesti o le prassie

Le prassie sono repertori di azioni motorie intenzionali, volontarie ed esplicitamente finalizzate a uno scopo, acquisite tramite l'esperienza nel contesto culturale in cui l'individuo cresce. Può accadere che alcuni bambini non siano in grado di compiere gesti complessi senza commettere imprecisioni o mettere in atto movimenti non richiesti dallo scopo dell'azione. In questo caso si parla di disprassia evolutiva, sintomo di severa incapacità nell'eseguire un'azione che racchiude in sé una sequenza di movimenti diversi. Questi soggetti si trovano in una condizione di difficoltà nella pianificazione e nell'esecuzione motoria. La disprassia evolutiva può essere considerata uno dei segni di Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione (Baxter, 2012). Al contrario del DCD, la cui definizione è presente nei principali manuali diagnostici, la disprassia evolutiva non viene descritta in nessuno di essi; tuttavia, questo termine è stato da tempo usato da neurologi (Denckla, 1985; Denckla e Roeltgen, 1992), terapisti occupazionali (Cermak, 1985; Polatajko et al., 1995; Szklut et al., 1995) e neuropsicologi (Dewey, 1995).

In base al distretto corporeo preso in considerazione dalla difficoltà di movimento possono essere definiti diversi tipi di disprassia. Solitamente, con il termine disprassia evolutiva ci si riferisce alla difficoltà di produrre gesti volontari con gli arti superiori, come l'uso di determinati oggetti (ad es. spazzolarsi i capelli), oppure compiere azioni intenzionali intransitive significative (ad es. fare il segno OK) o senza significato (ad es. afferrare il polso destro con la mano sinistra e viceversa) (Zoia et al., 2022).

Nel contesto internazionale il Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione è riconosciuto come disturbo cronico che può portare con sé anche la disprassia, come segno di gravità, sino ad indicare la presenza di un danno neurologico. In Italia, i disturbi legati alla sfera motoria vengono sottovalutati e spesso non presi in considerazione in maniera adeguata; mancano, inoltre, linee guide

precise e alcune raccomandazioni per chi si trova a contatto con bambini con queste difficoltà, come insegnanti, genitori e istruttori. Nel nostro Paese, l'unico aspetto prassico a cui è data rilevanza è quello legato alle difficoltà grafo-motorie della scrittura, ovvero la disgrafia.

I problemi di apprendimento motorio sono quindi in Italia poco considerati e il DCD ha un po' il ruolo di Cenerentola tra i disturbi del neurosviluppo, sebbene le difficoltà non scompaiano con l'avanzare dell'età. C'è quindi bisogno di sensibilità clinica e di adeguati processi diagnostici per poi pianificare come intervenire al fine di migliorare le competenze motorie di questi individui.

### 1.5 Un caso di sviluppo atipico: il Disturbo dello Spettro Autistico

Con sviluppo psicomotorio atipico ci si riferisce a tutti i ritardi nel raggiungimento delle tappe o atipicità rispetto all'andamento tipico dello sviluppo.

Il Disturbo dello Spettro dell'Autismo (ASD) è un esempio di sviluppo atipico. Come si può intuire dal nome questa patologia rappresenta in realtà un insieme eterogeneo di disturbi del neurosviluppo; questi sono caratterizzati da una difficoltà nelle relazioni sociali, accompagnati da comportamenti e interessi ristretti e ripetitivi.

La parola "autismo" fu coniata nel 1912 dallo psichiatra svizzero Paul Eugen Bleuler sull'*American Journal of Insanity* (Greydanus & Toledo-Pereyra, 2012). Il termine deriva dal greco *autos* che significa "sé"; Bleuler riteneva che questo termine descrivesse quella che egli riteneva una forma infantile di schizofrenia (Blake et al., 2013). Fu solo successivamente, quando Leo Kanner, un medico austriaco-americano, pubblicò il suo articolo "*Autistic Disturbances of Affective Contact*", che il disturbo dello spettro autistico venne illustrato nella letteratura medica. Egli distinse questa condizione dalla schizofrenia infantile. Kanner descrisse 11 bambini tra i 2 e gli 8 anni che mostravano fin dalla nascita un'estrema preferenza per la solitudine, interessi persistenti, comportamenti ripetitivi e difficoltà linguistiche (Kanner, 1943). Successivamente, tra gli anni Sessanta e Settanta venne resa popolare la teoria della "madre frigorifero" come causa del comportamento autistico. Questa ipotesi era già stata descritta da

Kanner, e si basava sull'idea che l'autismo fosse causato dalle madri che non comunicano correttamente con il figlio o non mostrano loro l'affetto necessario (Greydanus & Toledo-Pereyra, 2012). Questa tesi venne screditata nel 1964 da Rimland che con la pubblicazione del libro *Infantile Autism: The syndrome and its implications for a neural theory of behavior*, riconosceva che la causa di questo disturbo fosse neurologica (Rimland, 1964).

Alla fine degli anni Settanta Folstein e Rutter, tramite diversi studi su coppie di gemelli, corroborarono l'idea che anche i fattori genetici avessero un ruolo importante nell'autismo (Folstein & Rutter, 1977).

Dal 1980, con la pubblicazione del DSM-III, l'autismo viene considerato una categoria a sé stante nei manuali diagnostici (APA, 1980). Dopo varie revisioni, nell'ultima versione del DSM, l'autismo viene considerato uno spettro, data la sua enorme eterogeneità e continuità nelle caratteristiche cliniche (APA, 2014).

Secondo il Manuale Diagnostico dei Disturbi Mentali (DSM-5), i criteri per diagnosticare questo disturbo sono i seguenti:

- A. Deficit persistenti della comunicazione sociale e dell'interazione sociale in molteplici contesti, come manifestato dai seguenti fattori, presenti attualmente o nel passato:
  1. Deficit della reciprocità socio-emotiva, che vanno, per esempio, da un approccio sociale anomalo e dal fallimento della normale reciprocità della conversazione; a una ridotta condivisione di interessi, emozioni o sentimenti; all'incapacità di dare inizio o di rispondere a interazioni sociali.
  2. Deficit dei comportamenti comunicativi non verbali utilizzati per l'interazione sociale, che vanno, per esempio, dalla comunicazione verbale e non verbale scarsamente integrata; ad anomalie del contatto visivo e del linguaggio del corpo o deficit della comprensione e dell'uso dei gesti; a una totale mancanza di espressività facciale e di comunicazione non verbale.
  3. Deficit dello sviluppo, della gestione e della comprensione delle relazioni, che vanno, per esempio, dalle difficoltà di adattare il comportamento per adeguarsi ai diversi contesti sociali; alle difficoltà

di condividere il gioco di immaginazione o di fare amicizia; all'assenza di interesse verso i coetanei.

- B. Pattern di comportamento, interessi o attività ristretti, ripetitivi come manifestato da almeno due dei seguenti fattori, presenti attualmente o nel passato:
1. Movimenti, uso degli oggetti o eloquio stereotipati o ripetitivi (per es., stereotipie motorie semplici, mettere in fila giocattoli o capovolgere oggetti, ecolalia, frasi idiosincratice).
  2. Insistenza nella *sameness* (immodificabilità), aderenza alla routine priva di flessibilità o rituali di comportamento verbale o non verbale (per es., estremo disagio davanti a piccoli cambiamenti, difficoltà nelle fasi di transizione, schemi di pensiero rigidi, saluti rituali, necessità di percorrere la stessa strada o mangiare lo stesso cibo ogni giorno).
  3. Interessi molto limitati, fissi che sono anomali per intensità o profondità (per es., forte attaccamento o preoccupazione nei confronti di oggetti insoliti, interessi eccessivamente circoscritti o perseverativi).
  4. Iper- o iporeattività in risposta a stimoli sensoriali o interessi insoliti verso aspetti sensoriali dell'ambiente (per es., apparente indifferenza a dolore/temperatura, reazione di avversione nei confronti di suoni o consistenze tattili specifici, annusare o toccare oggetti in modo eccessivo, essere affascinati da luci o da movimenti).
- C. I sintomi devono essere presenti nel periodo precoce dello sviluppo (ma possono non manifestarsi pienamente prima che le esigenze sociali eccedano le capacità limitate, o possono essere mascherati da strategie apprese in età successiva).
- D. I sintomi causano compromissione clinicamente significativa del funzionamento in ambito sociale, lavorativo o in altre aree importanti.
- E. Queste alterazioni non sono meglio spiegate da disabilità intellettiva (disturbo dello sviluppo intellettivo) o da ritardo globale dello sviluppo.

(APA, 2014, pp. 57-8)

Le capacità di apprendimento, di pensiero e di risoluzione dei problemi delle persone con ASD sono estremamente variabili, vanno da bambini iperdotati a gravemente deficitari. In base alla gravità questo disturbo può essere suddiviso in tre categorie: livello 1 (lieve), livello 2 (moderato) e livello 3 (grave). All'aumentare della gravità aumenta anche il bisogno di aiuto e di sostegno che questi individui hanno nello svolgimento dei compiti della vita quotidiana.

Secondo l'Osservatorio Nazionale Autismo (OssNA) dell'Istituto superiore di Sanità (Iss), ad Aprile 2024, in Italia un bambino ogni 77 presenta un disturbo dello spettro autistico, con una prevalenza maggiore nei maschi (4,4 maschi ogni 1 femmina). (*Autismo, in Italia ne soffre un bambino su 77 - Sanità - Ansa.it*, s.d.)

L'eterogeneità dello spettro dell'autismo causa nei clinici una vasta difficoltà nel diagnosticare precocemente questo disturbo. Tuttavia, è fondamentale riconoscere già nei primi anni di vita i bambini con autismo, in quanto una diagnosi precoce permette a questi individui di beneficiare degli interventi riabilitativi per ridurre i sintomi, sfruttando a pieno la plasticità cerebrale tipica dell'infanzia (Dawson, 2008). Inoltre, la diagnosi precoce consente ai genitori di monitorare i primi segni di autismo, ridurre le preoccupazioni correlate ed essere informati sulla possibilità di rischio ricorrente nei figli futuri (Zwaigenbaum et al., 2009; Georgiades et al., 2013).

I segni clinici che vengono valutati precocemente sono le anomalie dello sguardo, lo sviluppo tardivo del linguaggio e l'assenza di risposta al proprio nome (Baranek, 1999; Oosterling et al., 2009). Guinchat e colleghi (2012) hanno svolto uno studio tramite un questionario che raccoglieva le preoccupazioni dei genitori riguardo al loro bambino autistico. Questi studiosi hanno osservato che, oltre ai sintomi descritti in precedenza, i genitori riscontravano altri segnali precoci di autismo, come peculiarità motorie, reattività sensoriale, regolazione atipica delle emozioni, mancanza di attenzione e disturbi del sonno (Guinchat et al., 2012). Sarebbe quindi molto importante che i genitori venissero informati e istruiti sulla possibile manifestazione di questi sintomi nei loro figli, in modo tale che diventino loro i primi osservatori per fare in modo di avviare precocemente l'iter diagnostico dell'autismo.

Secondo il DSM-5 (APA, 2014), il disturbo dello spettro dell'autismo si mostra frequentemente in comorbidità a compromissione intellettiva e disturbi del linguaggio, soprattutto nella comprensione e costruzione di frasi. L'ASD si presenta spesso in concomitanza con altri disturbi mentali, come i disturbi d'ansia, i disturbi depressivi, il disturbo dello sviluppo della coordinazione e il disturbo da deficit di attenzione e iperattività. Inoltre, in individui con spettro dell'autismo possono essere presenti altre condizioni mediche che sono comunemente associate a questo disturbo, come epilessia, problemi del sonno, stipsi e comportamenti alimentari restrittivi (APA, 2014).

Diversi studi hanno dimostrato che, ad eccezione dei movimenti stereotipati e ripetitivi, tipici degli individui con spettro dell'autismo, in questi soggetti sono presenti anche altre compromissioni motorie, che tuttavia non sono considerate un criterio diagnostico per l'ASD (APA, 2014). Rispetto ai bambini con sviluppo tipico, i bambini con ASD presentano una serie di deficit motori, come scarsa coordinazione bilaterale (David et al., 2009), ridotta forza della presa (Hardan et al., 2003; Takarae et al., 2004; Williams et al., 2006), anomalie nell'andatura (Rinehart et al., 2006) e scarso controllo della fine motricità (ad esempio destrezza manuale, scrittura a mano e controllo degli oggetti) (Berkeley et al., 2001; Kushki et al., 2011; McPhillips et al., 2014; Sacrey et al., 2014). Nonostante queste varie difficoltà motorie, nei bambini con ASD, i deficit motori sono spesso poco riconosciuti e raramente affrontati nella riabilitazione (Case-Smith & Arbesman, 2008).

Uno studio di Licari e collaboratori (2020) ha voluto analizzare la compromissione del sistema motorio in bambini con disturbo dello spettro dell'autismo. I risultati di questa ricerca hanno osservato che le difficoltà motorie aumentano con l'aumentare dell'età della diagnosi (Licari et al., 2020). Questo dato è coerente con i precedenti studi longitudinali che riportano che le difficoltà motorie diventano più pronunciate con l'età (Llyod et al., 2013; Landa & Garrett-Mayer, 2006). Infatti, con l'avanzare dell'età viene richiesta anche una crescente acquisizione di abilità di movimento, sempre più complesse, in quanto richiedono maggiore forza, stabilità, coordinazione e tempismo. Se un bambino ha una difficoltà nell'apprendimento di abilità motorie semplici è probabile che queste

persistono e si amplificano durante le tappe di sviluppo successive. Da questo ne deriva che le difficoltà motorie si possono manifestare già nei primi anni di vita; come dimostrano diversi studi prospettici sui neonati ad alto rischio, che hanno identificato difficoltà motorie in questi soggetti in età precoce e che successivamente sono stati diagnosticati con ASD (Brian et al., 2008; Estes et al., 2015; Ozonoff et al., 2008; Paquet et al., 2016; West, 2018). Di conseguenza, è stato ipotizzato che le difficoltà motorie possano essere un importante indicatore precoce per la successiva diagnosi di autismo.

I problemi motori nei bambini con autismo possono influenzare profondamente lo sviluppo nei domini accademico, sociale e comunicativo (Dowd et al., 2010). Di conseguenza, una migliore comprensione delle difficoltà motorie negli individui con questa diagnosi aiuterà chi si occupa della riabilitazione a riconoscere il problema e a fornire interventi adeguati.

Riconoscendo che la scarsa funzionalità motoria non era considerata un criterio diagnostico per l'autismo, ma la prevalenza delle difficoltà motorie era alta in questa popolazione, la quinta edizione del Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali pubblicata nel 2013, fornisce la possibilità di una doppia diagnosi di ASD e Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione, precedentemente non possibile nel DSM-IV.

Sono state avanzate diverse ipotesi sul fatto che i problemi motori osservati nell'ASD siano specifici dei bambini con questa diagnosi oppure siano in accordo con i criteri diagnostici del DCD.

Alcuni autori ritengono che i bambini con ASD abbiano problemi motori discreti, in particolare un deficit nelle prassie, che sono diversi dalle difficoltà motorie osservate nel DCD (MacNeil & Mostofsky, 2012). Tuttavia, altri ritengono che i bambini con ASD abbiano mostrato difficoltà motorie coerenti con il DCD (Miyahara, 2013). I risultati di una revisione sistematica hanno mostrato che il deficit di coordinazione motoria è così prevalente nei bambini con ASD, che potrebbe essere considerato una caratteristica cardine in questi bambini (Fournier et al., 2010). Un'altra revisione sistematica ha concluso che i bambini con ASD e DCD condividevano deficit simili nelle capacità motorie (Caçola et al., 2017). Nonostante la rilevata presenza di difficoltà motorie in bambini con

autismo collegate al DCD, soltanto pochi studi, dall'introduzione del DCD nel DSM-5 (2013), hanno utilizzato questo termine in concomitanza con la diagnosi di autismo.

La diagnosi precoce dei bambini con DCD porta a un intervento più precoce ed efficace (Lee & Zwicker, 2021; Zwicker & Lee, 2021), che può essere applicabile anche ai bambini con ASD; pertanto, è necessario aumentare la consapevolezza sui problemi motori nei bambini con autismo. La diagnosi precoce di questi deficit motori e l'impiego di interventi basati sull'evidenza possono modificare le traiettorie complessive dello sviluppo motorio nei bambini con ASD; di conseguenza, affrontare i deficit motori può anche migliorare le difficoltà tipiche dell'ASD. Infatti, i risultati suggeriscono che esiste una relazione tra la funzione motoria e i sintomi fondamentali dell'ASD (ad esempio, abilità linguistiche, comportamenti ripetitivi, funzionamento sociale, e abilità cognitive) (Fulceri et al., 2018). Più specificatamente, una maggiore compromissione delle capacità motorie nei bambini con ASD è associata a maggiori deficit linguistici, a un tasso più elevato di comportamenti ripetitivi, a maggiori capacità sociali compromesse e a maggiori deficit cognitivi (Fulceri et al., 2018).

## CAPITOLO 2

### **Una batteria per la valutazione delle competenze motorie: Il *Movement ABC***

#### 2.1. Cos'è il *Movement ABC*?

Le abilità motorie sono definite come capacità che una persona richiede per interagire, afferrare oggetti e muoversi all'interno del proprio ambiente di vita quotidiano (Boyt Schell et al., 2013). Acquisire queste capacità durante la prima infanzia, tra i 3 e i 5 anni, è un aspetto fondamentale per sviluppare contemporaneamente e successivamente altre competenze. Le capacità motorie sono strettamente associate alla partecipazione alle attività quotidiane ed ad una buona qualità della vita (Polatajko & Mandich, 2004), in quanto queste influenzano le competenze di esplorazione dell'ambiente, lo sviluppo cognitivo e linguistico e la socializzazione (Oudgenoeg-Paz et al., 2015).

I bambini con diagnosi che causano ritardi nello sviluppo motorio, come paralisi cerebrale, disturbo da deficit di attenzione e iperattività, disabilità intellettiva, disturbo dello spettro autistico e disturbo dello sviluppo della coordinazione, si ritrovano a sperimentare difficoltà nelle attività di vita quotidiana (come lavarsi i denti, pettinarsi, vestirsi, allacciare i bottoni) e in quelle che si svolgono durante il tempo libero (come andare in bicicletta e giocare con la palla). Inoltre, anche nell'ambiente scolastico, questi bambini si ritrovano a confrontarsi con le loro difficoltà, per esempio in attività che prevedono l'utilizzo delle forbici, nella scrittura a mano, nel disegno e durante le ore di educazione fisica. Di conseguenza, i bambini con difficoltà motorie, possono percepire una minore autoefficacia ed autostima che possono portarli a ridurre la loro partecipazione alle attività sociali. Visto che l'impatto di questi disagi può durare anche nell'età adulta, influenzando in maniera negativa la qualità della vita dell'individuo, risulta fondamentale avere degli strumenti che permettano una valutazione affidabile delle competenze motorie dei bambini, per poter arrivare ad una diagnosi precoce e mettere in atto un intervento riabilitativo il prima possibile.

Il *Movement ABC* (M-ABC) (Henderson & Sugden, 1992) è una delle batterie più usate in ambito clinico e di ricerca per la valutazione delle competenze motorie, soprattutto in bambini con difficoltà nella motricità. Questo strumento contribuisce all'identificazione delle difficoltà di movimento e può essere utilizzato nel processo diagnostico per il disturbo dello sviluppo della coordinazione. Tuttavia, non è utilizzato di per sé per effettuare una diagnosi di disturbo motorio.

La versione attuale disponibile per uso clinico è la seconda edizione (MABC-2), che è utilizzata in diversi Paesi europei, asiatici e sudamericani (Henderson et al., 2007). Da qualche mese è disponibile anche la terza edizione della batteria del *Movement ABC*, nella quale viene estesa la fascia d'età ai bambini e adulti dai 3 ai 25 anni, mentre la struttura dello strumento rimane invariata. In Italia, si sta ancora provvedendo alla standardizzazione della batteria.

## 2.2. Cenni storici

L'interesse verso le difficoltà di movimento inizia alla fine del XX secolo con il documento *Children and Clumsiness: A Disability in Search of Definition* (International Consensus Meeting, 1994), redatto alla fine di una conferenza internazionale svolta in Canada, che si proponeva la necessità di riconoscere questi disagi. In contemporanea, la IFAPA (Federazione Internazionale dell'Attività Fisica Adatta) pubblica il primo numero dedicato al disturbo dello sviluppo della coordinazione (DCD) (IFAPA, 1994). Nonostante queste pubblicazioni, la maggior parte dei professionisti mostrava scarso interesse verso i problemi motori non legati a conclamati danni neurologici, in quanto ritenevano che nelle difficoltà motorie ci fosse poco di puramente "cognitivo" da dover prestare attenzione.

Sebbene fosse presente questa mancanza di interesse verso lo sviluppo motorio e possibili disordini ad esso legato, emergeva la necessità di riconoscere le difficoltà motorie fin dall'inizio del Novecento, dimostrato dal fatto che queste venivano descritte con varie etichette. Così, nel 1987, l'American Psychiatric Association (APA) riconosce questo bisogno introducendo il disturbo dello sviluppo della coordinazione (DCD) tra i disturbi del neurosviluppo (*Diagnostic*

*and Statistical Manual of Mental Disorders, Third Edition, Revised – DSM-III-R;* American Psychiatric Association, 1987).

Oltre al bisogno di un'etichetta che racchiudesse le difficoltà di movimento nei bambini, inizia ad emergere la necessità di strumenti validi ed attendibili per la valutazione dei disturbi motori. Nel 1992 Henderson e Sudgen pubblicarono la prima versione della batteria *Movement ABC* (Henderson & Sudgen, 1992) per bambini tra i 4 e i 12 anni.

Durante lo stesso periodo, anche in Italia, nasce il bisogno di riconoscere i bambini con difficoltà motorie. Così, il prof. Eugenio Mercuri decise di curare l'edizione italiana del M-ABC (Henderson & Sudgen, 1992), pubblicata nel 2000 dalla casa editrice Giunti O.S. Organizzazioni Speciali. Questa batteria fu il primo strumento standardizzato presente in Italia per riconoscere i problemi motori in età evolutiva, nonostante le norme anglosassoni. Successivamente, nel 2007 si provvide ad aggiornare la batteria con la pubblicazione nel Regno Unito della seconda edizione del *Movement Assessment Battery for Children (Movement ABC-2)* (Henderson et al., 2007). In Italia, la realizzazione della standardizzazione italiana della seconda edizione della batteria è avvenuta grazie al gruppo di ricerca delle dott.sse Zoia e Biancotto nel 2016 (Biancotto et al., 2016).

Il *Movement ABC-2* non è unico nel suo genere; sono infatti stati sviluppati altri strumenti per la valutazione delle competenze motorie in età evolutiva, come la *Bayley Scales of Infant and Toddler Development – Third Edition* (Bayley, 2006), la scala *NEPSY-II* (Korkman, Kirk e Kemp, 2007) e le prove visuo-motorie del *Developmental Test of Visual-Motor Integration (VMI)*; Beery e Buktenica, 1989). Come suggerito dalle linee guida europee, è importante verificare attentamente l'impatto delle difficoltà motorie nella vita quotidiana dei bambini. Questi problemi possono essere presenti in maniera isolata negli individui, tuttavia, frequentemente le difficoltà motorie si trovano in compresenza con altre difficoltà. Di conseguenza, il processo diagnostico risulta lungo e complesso. Esso deve tenere in considerazione la storia clinica del bambino, la valutazione fisica, i resoconti scolastici e le valutazioni individuali ottenute tramite *test* standardizzati statisticamente solidi e appropriati culturalmente. Le linee guida europee

pongono alcuni obiettivi da tenere in considerazione durante il riconoscimento delle difficoltà motorie in età evolutiva. Essi sono:

- riconoscere il disturbo dello sviluppo della coordinazione, facendo una diagnosi differenziale rispetto ad altri disturbi, come il disturbo di attenzione con o senza iperattività (ADHD), i disturbi dello spettro autistico (ASD) e altri disturbi specifici dell'apprendimento (DSA);
- utilizzare strumenti diagnostici che permettano di osservare e individuare le aree in cui lo sviluppo della coordinazione segue un percorso atipico rispetto a quanto atteso dall'età cronologica;
- identificare quali siano le priorità per fare diagnosi e creare un intervento adeguato all'età del bambino e alla severità del disturbo;
- individuare percorsi abilitativi o riabilitativi che siano efficaci.

(Blank et al., 2012)

L'*iter* diagnostico richiede l'attività in gruppo, in cui vengano coinvolti medici (neuropsichiatri infantili e/o fisiatri), psicologi e terapisti della riabilitazione, come fisioterapisti, neuropsicomotricisti, psicomotricisti e terapisti occupazionali. Inoltre, fondamentale è l'aiuto della famiglia, che fornisce il proprio punto di vista sulle capacità motorie del bambino a casa.

### 2.3. Struttura

Il *Movement ABC-2* identifica e descrive le difficoltà di movimento dei bambini e adolescenti, usando sia informazioni basate sulle prestazioni degli individui a determinati *test*, sia informazioni che provengono dagli adulti di riferimento.



**Figura 1** Materiali del *Movement ABC - Seconda Edizione* (Tratto da Sheila E. Henderson, David A. Sudgen e Anna L. Barnett. *Movement Assessment Battery for Children – Second Edition*; Pearson 2007)

Il MABC-2 è composto da due parti: una *checklist*, questionario in cui viene esplorata la visione di un adulto riguardo a come si comporta il bambino nella vita quotidiana; e un *test*, che rappresenta una misura oggettiva delle competenze motorie del bambino (Henderson et al., 2007).

La *checklist* è uno strumento previsto per la fascia d'età tra i 5 e i 12 anni, ed è suddivisa in tre sezioni: la sezione A, che consente di valutare le capacità motorie del bambino in un ambiente statico e/o prevedibile; la sezione B, che riguarda le abilità motorie in un ambiente dinamico e/o imprevedibile; e la sezione C, che analizza i fattori non-motori che possono influenzare il movimento. Dalla somma dei punteggi degli *items* ottenuti nelle varie sottocategorie è possibile ottenere un punteggio motorio totale. Questo viene elaborato all'interno di un sistema a semaforo, in cui punteggi più bassi rientrano nella zona verde, ovvero nella norma per l'età; punteggi intermedi in quella gialla, o "a rischio"; e infine punteggi più alti (zona rossa), indicano che il bambino risulta avere una difficoltà di movimento (Henderson et al., 2007).

Il *test* è suddiviso in tre fasce d'età: fascia 1, dai 3 ai 6 anni; fascia 2, dai 7 ai 10 anni; fascia 3, dagli 11 ai 16 anni. Per ogni gruppo d'età sono previsti otto compiti, tre di destrezza manuale, due legati alle capacità motorie di mira ed afferramento e tre che riguardano l'equilibrio statico e dinamico. Per ogni compito vengono suggerite delle osservazioni qualitative per il clinico, attraverso le quali può aiutarsi per una possibile diagnosi. Nella somministrazione di ogni *item* è prevista una fase di esercizio, in cui l'esaminatore può aiutare e correggere il bambino nel caso in cui non venga usata la procedura corretta; successivamente viene svolta la prova formale, durante la quale non sono previsti aiuti e suggerimenti. La somministrazione del *test* dura dai 20 ai 40 minuti; essa dipende dall'età del bambino, dalle sue difficoltà motorie e dall'esperienza dell'esaminatore. È fondamentale che a somministrare il *test* sia una persona con competenze inerenti all'età evolutiva, con esperienza nell'osservazione dei bambini e con capacità nell'identificare particolari difficoltà motorie (Henderson et al., 2007).

Come nella *checklist*, anche nel *test* è previsto un sistema a semaforo, dove punteggi più bassi indicano una significativa difficoltà di movimento (zona rossa); punteggi intermedi suggeriscono che il bambino si trova in una zona "a rischio"

(gialla) e dunque è richiesto un monitoraggio; infine, i punteggi più alti rientrano nella zona verde, dove non vengono rilevate difficoltà di movimento (Henderson et al., 2007).

Inoltre, insieme a *checklist* e *test*, la batteria fornisce un manuale di intervento ecologico per sostenere il clinico nel progettare un programma di intervento abilitativo/riabilitativo per bambini con difficoltà di movimento (Henderson et al., 2007).

#### 2.4. Standardizzazione italiana

La batteria del *Movement ABC* è disponibile in Italia dal 2000, come traduzione della prima versione anglosassone del 1992. Nella prima edizione lo strumento è stato validato per bambini e ragazzi tra i 4 e i 14 anni (Biancotto et al., 2016). Zoia e colleghi nel 2002 hanno svolto un'indagine preliminare su un campione di 262 bambini italiani tra i 4 e i 14 anni, da questa hanno osservato l'esistenza di minime differenze rispetto ai bambini anglosassoni nella prestazione alle prove, dovuti a fattori di tipo educativo ed esperienziale (Zoia et al., 2002).

Con la seconda versione del *Movement ABC*, sono stati svolti importanti cambiamenti nella struttura, nei contenuti del *test* e della *checklist*, e nei dati normativi di riferimento. Con questo passaggio gli autori si sono posti l'obiettivo di rendere i compiti di ogni *item* il più possibile ecologici, in modo da permettere di valutare le abilità motorie del bambino che sia il più simile a quelle della vita quotidiana. Inoltre, si è cercato di minimizzare l'effetto delle variabili come l'appartenenza di genere, il *background* culturale, le capacità di comprensione delle prove e il possibile intervento di fattori emotivi (Biancotto et al., 2016).

La fascia d'età è stata ampliata, prendendo in considerazione bambini dai 3 ai 16 anni, differenziando i compiti per fasce d'età (3-6 anni, 7-10 anni, 11-16 anni).

Per quanto riguarda i dati di riferimento normativi, sono stati resi accessibili punteggi standard differenti per ciascun compito, per ciascun anno d'età; punteggi standard e percentili per ognuna delle tre aree (Destrezza Manuale, Mirare e Afferrare, Equilibrio) e per il punteggio totale. Quest'ultimo può essere confrontato con un sistema "a semaforo" che, in base alla zona (verde, gialla,

rossa) in cui si trova il punteggio, fornisce un'indicazione sulle capacità motorie del bambino.

Anche la *checklist* della batteria è stata rinnovata e ridotta rispetto alla prima versione del 1992. Il questionario è stato creato per la fascia d'età scolare, ovvero tra i 5 e i 12 anni, ed è compilabile sia dai genitori che dagli insegnanti. Così come per il *test*, anche per la *checklist*, è stato creato un sistema "a semaforo" per confrontare il punteggio totale ottenuto.

Il progetto di standardizzazione italiana della batteria *Movement ABC-2* è stato affidato al gruppo di ricerca guidato dalle dott.sse Stefania Zoia e Marina Biancotto. Hanno raccolto un totale di 981 somministrazioni per il *test* e di 328 questionari per la *checklist*. Il campione è stato costruito in modo da garantire caratteristiche di rappresentatività rispetto alla popolazione italiana in età evolutiva. I dati provenivano da scuole dell'infanzia, primarie e secondarie di I e II grado di quattro regioni italiane del nord e centro Italia, con una prevalenza di dati del Friuli-Venezia Giulia. La batteria è stata proposta ai bambini delle scuole coinvolte, previo l'ottenimento del consenso informato della famiglia.

In totale hanno partecipato allo studio 981 bambini, 494 dei quali erano maschi (50.3%) e 487 femmine (49.7%), di età compresa tra i 3 ai 16 anni. Per quanto riguarda la *checklist* i questionari validi si riferivano a 171 maschi (52.1%) e 157 femmine (47.9%) tra i 5 e i 12 anni.

Per quanto riguarda le caratteristiche di affidabilità e attendibilità della seconda edizione della batteria del *Movement ABC* sono stati svolti diversi studi sia al *test* che alla *checklist* che hanno permesso di evidenziare le caratteristiche psicometriche di questo strumento.

Schulz e collaboratori, tramite uno studio del 2011, hanno dimostrato la validità strutturale del *test* del *Movement ABC-2*, cioè l'appartenenza di ciascun *subtest* ai tre domini principali (Destrezza manuale, Mirare e afferrare, Equilibrio), per ciascuna fascia d'età (Schulz et al., 2011). Questi risultati sono stati ottenuti anche da altri studi, come quello di Valentini e colleghi del 2014 svolto in Brasile (Valentini et al., 2014) e in Germania sulla popolazione tra i 7 e i 10 anni (Wagner et al., 2011).

In uno studio di Schoemaker e colleghi del 2012 sono state indagate la validità e l'affidabilità della *checklist* del MABC-2, in un campione di 383 bambini belgi e olandesi. In questo lavoro, i dati delle *checklist* compilate da insegnanti sono stati correlati con i punteggi ottenuti dagli individui ai compiti del *test* del *Movement ABC-2* e con i dati del questionario DCDQ'07 compilato dai genitori. Dai risultati di questo studio si osserva che i tre strumenti (*Checklist*, *Test Movement ABC-2* e DCDQ'07) sono correlati positivamente tra loro. Inoltre, si è notato che la *Checklist* del *Movement ABC-2* risulta essere un predittore migliore per riconoscere le difficoltà motorie rispetto al questionario DCDQ'07 (Schoemaker et al., 2012).

## **SECONDA PARTE - Un contributo alla ricerca: analisi delle competenze motorie di bambini con autismo tramite la *Checklist del Movement ABC-3*.**

### **CAPITOLO 3**

#### **Metodologia**

##### 3.1 Obiettivi

Passando in rassegna la letteratura presentata nei capitoli precedenti, si è cercato di fornire una panoramica riguardo allo sviluppo motorio e ai disturbi ad esso annessi, quali il disturbo dello sviluppo della coordinazione e le disprassie. Inoltre, è stato analizzato il disturbo dello spettro dell'autismo, caratterizzato oltre che da difficoltà nelle relazioni sociali e da comportamenti stereotipati e ripetitivi, anche da *deficit* motori che devono essere presi in considerazione. Successivamente, è stata descritta la batteria del *Movement ABC*, uno degli strumenti più importanti utilizzati dai clinici nel percorso diagnostico per rilevare difficoltà motorie.

Dall'analisi della letteratura emerge come l'utilizzo di strumenti adeguati e una diagnosi precoce siano fondamentali nel rilevare disturbi motori. Questo permette di mettere in atto interventi riabilitativi che siano efficaci e che consentano di migliorare il benessere fisico e psicologico dei bambini con questa diagnosi.

Il presente studio si pone come scopo quello di analizzare le difficoltà motorie nei bambini con autismo rispetto ad un campione di controllo, tramite l'utilizzo della terza versione della *Checklist del Movement ABC-3*.

L'obiettivo di questo lavoro è quello di analizzare le differenze a livello motorio osservate nei due diversi gruppi rispetto alle aree indagate dalla *checklist*, prendendo in considerazione anche l'opinione dei genitori rispetto al peso che le difficoltà motorie hanno sullo sviluppo del loro figlio. Nel gruppo clinico è stato possibile osservare se i risultati ottenuti nelle *checklist* sono in linea con quanto descritto dalle prove individuali, ottenute dai soggetti nella batteria del *Movement*

ABC-2. Inoltre, sia nel gruppo di controllo che in quello clinico, è stato possibile confrontare il parere dei genitori rispetto alle abilità motorie del figlio con quello di un clinico, che poteva essere uno neuropsicomotricista per i bambini con ASD o un insegnante per i bambini a sviluppo tipico. Questo ultimo obiettivo può essere utile per commentare la nuova versione della *Checklist del Movement ABC-3*, che viene usata per la prima volta in Italia.

### 3.2 Metodi

Per ogni partecipante venivano compilati due questionari, uno da parte dei genitori e un altro da un clinico o da un insegnante.

Per quanto riguarda la raccolta dati del campione clinico, il presente lavoro di tesi si è svolto all'interno del "Centro Medico di Foniatria" di Padova.

Per il campione di controllo, i dati sono stati raccolti presso un centro estivo svolto dall'associazione "Promosport" a Sommacampagna, in provincia di Verona, e presso la scuola dell'infanzia "Ad Onore degli Eroi" situata a Caselle di Sommacampagna, in provincia di Verona.

### 3.3 Partecipanti

Nel presente lavoro di tesi sono stati creati due gruppi: uno clinico, formato da bambini con diagnosi di autismo, e uno di controllo.

#### Campione di bambini con ASD

I partecipanti sono stati reclutati presso l'Unità di Neuroriabilitazione Cognitiva del Bambino del "Centro Medico di Foniatria" di Padova. Tutti i bambini, valutati tramite ADOS, presentavano diagnosi di Disturbo dello Spettro Autistico secondo gli attuali criteri del DSM-5. I questionari sono stati somministrati nel periodo compreso fra Maggio 2024 e Ottobre 2024. I partecipanti finali sono risultati 29, di cui 6 femmine (21%) e 23 maschi (79%). L'età dei soggetti era compresa tra i 3 e gli 11 anni ( $M = 7,44$ ;  $DS = 2,67$ ).

### Campione di bambini con sviluppo tipico

I partecipanti sono stati reclutati tramite la collaborazione con un centro estivo ed una scuola dell'infanzia nel periodo tra Agosto 2024 e Ottobre 2024. I soggetti del gruppo di controllo sono risultati 31, di cui 8 femmine (26 %) e 23 maschi (74%). L'età dei partecipanti era compresa tra i 3 e gli 11 anni ( $M= 7,50$ ;  $DS= 2,54$ ).

I soggetti del campione di controllo sono stati inseriti in questo gruppo senza la necessità di ulteriori valutazioni, in quanto né gli insegnanti e né i genitori hanno mai rilevato discrepanze da segnalare rispetto alla linea di sviluppo tipico dei bambini.

### 3.4 Procedura

Per quanto riguarda il campione clinico la *Checklist del Movement ABC-3* è stata inserita nel percorso diagnostico che i bambini svolgevano presso il centro. Questo prevedeva la somministrazione da parte di un/a psicologo/a di una scala per valutare il quoziente intellettivo e dell'ADOS; da parte di uno/a neuropsicomotricista della batteria del *Movement ABC-2* o del PDMS-2 e in alcuni casi il TNA; da parte dei genitori la compilazione del questionario ABAS-II. Inoltre, veniva compilata la *Checklist del Movement ABC-3* da parte dei genitori e da uno/a neuropsicomotricista.

Ai genitori del campione di controllo sono state fornite tutte le spiegazioni necessarie per la compilazione della *Checklist del Movement ABC-3* e il modulo per il consenso informato. Una volta ricevuto il consenso veniva compilato il questionario anche da parte dell'insegnante.

### 3.5 Strumenti

#### Scale per la valutazione del quoziente intellettivo

Per valutare il quoziente intellettivo sono stati utilizzati diversi strumenti tenendo conto dell'età cronologica del bambino, delle sue capacità e in base al suo livello linguistico. In particolare, sono state impiegate le seguenti scale:

- Leiter-3: per bambini con difficoltà di linguaggio, che per le loro specifiche caratteristiche non possono essere adeguatamente valutati attraverso i tradizionali *test* d'intelligenza, per i quali veniva dato un quoziente di intelligenza non verbale;
- WPPSI-IV: *test* che valuta lo sviluppo cognitivo e misura il quoziente intellettivo in bambini in età prescolare;
- WISC-IV: *test* che valuta il funzionamento cognitivo generale e calcola il quoziente intellettivo in bambini in età scolare dai 6 ai 16 anni;
- Bayley-III: in un caso è stato utilizzato questo strumento, che valuta il livello cognitivo nella prima infanzia, senza fornire un vero e proprio quoziente intellettivo, ma valutando le tappe di sviluppo del bambino.

#### Autism Diagnostic Observation Schedule - Second Edition (ADOS-2)

L' *Autism Diagnostic Observation Schedule* (ADOS) è uno degli strumenti maggiormente usati in ambito clinico per la diagnosi di ASD. Si tratta di una valutazione semistrutturata e standardizzata, che osserva le capacità comunicative durante l'interazione sociale e nel gioco o tramite l'utilizzo di materiale immaginativo, in soggetti in cui viene riferito un sospetto disturbo dello spettro autistico (ASD) (Lord et al., 1999). Le attività strutturate e i materiali forniscono un contesto in cui è possibile osservare la reciprocità sociale, la comunicazione e altri comportamenti correlati all'ASD.

L'ADOS-2 è composto da cinque moduli, ognuno dei quali può essere svolto in circa quarantacinque minuti. Ogni modulo ha un proprio protocollo che comprende un programma di attività per ogni livello di sviluppo e di linguaggio, che va dall'assenza di linguaggio espressivo o mancanza di comprensione del linguaggio all'uso di un linguaggio fluente. Il ricercatore seleziona il modulo più

appropriato per il bambino o l'adulto, a seconda della sua età e delle sue capacità linguistiche.

I moduli dell'ADOS-2 offrono un insieme combinato di situazioni sociocomunicative, strutturate e non strutturate, dove ogni circostanza fornisce una diversa combinazione di stimoli per osservare un particolare comportamento sociale.

- Il modulo *Toddler* è pensato per i bambini piccoli che non parlano o che usano poche parole.
- Il modulo 1 è ideato per bambini che conoscono diverse parole, ma non usano ancora un linguaggio frasale fluente.
- Il modulo 2 è strutturato per bambini che producono espressioni a più parole o frasi complete ma non in maniera pienamente fluente.
- Il modulo 3 è indicato per bambini e giovani adolescenti con un linguaggio verbale fluente, che siano in grado di esprimersi tramite una varietà di tipi di frasi e strutture grammaticali, dando informazioni anche su eventi al di fuori del contesto attuale.
- Il modulo 4 contiene domande socio-emotive, compiti aggiuntivi ed alcune domande di intervista sulla vita quotidiana; questo è destinato ad adolescenti e adulti con un linguaggio fluente.

I moduli 1 e 2 vengono solitamente svolti mentre il ricercatore si muove all'interno della stanza, mentre i moduli 3 e 4 sono condotti seduti al tavolo e comportano più una conversazione.

Ciascun modulo prevede un algoritmo specifico che, sulla base di precisi *cut-off*, permette tre possibili classificazioni: autismo, spettro autistico e non spettro. Nel modulo *Toddler* l'algoritmo, piuttosto che una vera e propria classificazione, indica un margine di rischio per lo sviluppo del disturbo dello spettro autistico nel bambino.

### *Movement ABC-2*

Per una descrizione completa della batteria del *Movement ABC-2* si veda il secondo capitolo.

### Peabody Developmental Motor Scale – Second Edition (PDMS-2)

Nel caso in cui il bambino avesse 3 anni o non fosse in grado di svolgere i compiti del M-ABC2, i neuropsicomotricisti del “Centro Medico di Foniatria” somministravano il PDMS-2.

Il PDMS-2 è uno strumento utilizzato per valutare le competenze motorie in bambini dai 0 ai 5 anni. La prima edizione è stata sviluppata nel 1983 da Folio e Fewell (Folio & Fewell, 1983), successivamente rivisitata dalle stesse autrici nel 2000 (Folio & Fewell, 2000). Nel 2017 Biancotto e colleghi hanno provveduto alla standardizzazione italiana di questo strumento (Biancotto et al., 2017).

Il PDMS-2 è indicato per bambini con difficoltà motorie in presenza di disturbi neuroevolutivi, quali ASD e ADHD; per bambini con difficoltà di movimento causate da danni neuromotori, come paralisi cerebrale infantili e distrofia; per bambini a rischio, come nati prematuri o di basso peso; e per bambini con DCD. Questo strumento si compone di un manuale in cui viene spiegato come sono costituite le varie scale, una guida alla somministrazione, un protocollo di registrazione e un libretto in cui sono forniti dei suggerimenti di attività per programmare l'intervento.

I punteggi vengono dati in base ad una scala che va da 0 a 2, dove un punteggio minore rappresenta la soddisfazione dei criteri.

Il PDMS-2 si compone di sei scale: riflessi, posizione stazionaria, locomozione, manipolazione di oggetti, afferramento e integrazione visuo-motoria. La scala riflessi viene utilizzata solo nei primi 12 mesi, quando questi scompaiono, per lasciare posto alla capacità di manipolazione di oggetti che viene valutata dopo il primo anno di età.

La somma delle prime quattro scale forma l'indice grosso motorio, mentre le ultime due quello fine motorio. Dalla combinazione di questi due indici si può ottenere un quoziente motorio totale.

Gli obiettivi di questo strumento sono quelli di valutare la competenza motoria del bambino in confronto ai suoi coetanei; determinare se esso mostra una disomogeneità nelle sue abilità motorie, ovvero fare un confronto tra capacità grosso motorie e fine motorie; di conseguenza, progettare l'intervento educativo

e terapeutico; valutare i suoi progressi; ed infine, per fare ricerca, ovvero studiare la natura dello sviluppo motorio in diverse popolazioni di bambini.

### Test Neuropsicologico delle Aprassie per l'età evolutive (TNA)

Il *Test Neuropsicologico delle Aprassie per l'età evolutive* (TNA) è uno strumento per la diagnosi delle aprassie o disprassie nei bambini da 3 a 11 anni e 6 mesi, differenziandole dai disturbi della coordinazione motoria. È pertanto finalizzato all'analisi dei meccanismi neurofunzionali che governano l'interfaccia tra sistema motorio e sistema cognitivo e tra sistema motorio e sistema linguistico. Il TNA valuta i domini prassici dell'imitazione, della produzione e della comprensione di gesti e pantomime, sia del distretto oro-facciale che degli arti superiori (Cossu, 2018).

Questo strumento si compone di 9 prove suddivise in tre domini funzionali:

- Imitazione di pantomime: imitazione di azioni con oggetto, imitazione di azioni senza oggetto, imitazione di gesti non significativi, imitazione di gesti oro-facciali, imitazione di suoni significativi);
- Produzione di pantomime: produzione di pantomime da immagine, produzione di pantomime da denominazione orale;
- Comprensione di pantomime: comprensione visiva di pantomime, comprensione orale di pantomime.

### Adaptive Behavior Assessment System – Second Edition (ABAS-II)

L'*Adaptive Behavior Assessment System* (ABAS) è un questionario che permette di valutare le capacità di vita quotidiana di un soggetto senza la necessità di aiuto degli altri. È in grado di rilevare tali abilità in soggetti di età compresa tra 0 e 89 anni, che presentano disturbi pervasivi dello sviluppo, ritardo mentale, problemi neuropsicologici, demenze, difficoltà di apprendimento, fattori di rischio biologici e menomazioni sensoriali o fisiche.

L'ABAS-II è una revisione e un'estensione dell'*Adaptive Behavior Assessment System* (ABAS) di Harrison e Oakland (2000).

Questo strumento misura il comportamento adattivo tramite la valutazione di attività pratiche svolte in maniera indipendente e l'efficacia delle interazioni con gli altri, prendendo in considerazione sia contesti comunitari che culturali.

L'ABAS-II si compone di 5 moduli: due moduli separati per gli insegnanti di individui di età compresa tra i 2 e i 5 anni e tra i 5 e i 21 anni; due moduli per i genitori di bambini da 0 a 5 anni e da 5 a 21 anni; e un unico modulo per adulti di età compresa tra 16 e 89 anni. Quest'ultimo è compilabile dal soggetto come un'autovalutazione.

Lo strumento indaga dieci aree adattive: comunicazione, competenze prescolari/scolari, autocontrollo, gioco/tempo libero, socializzazione, cura di sé, vita a casa/scuola, uso dell'ambiente, salute e sicurezza, lavoro. A queste aree si aggiunge la motricità, che viene usata solo per i bambini tra 0 e 5 anni. Da queste si possono ottenere tre punteggi composti (concettuale, sociale, pratico) e uno totale.

Chi compila il questionario può assegnare un punteggio a ciascun *item* utilizzando una scala di tipo Likert a 4 punti (non è in grado, non è in grado o quasi quando è necessario, a volte quando è necessario, sempre o quasi sempre quando è necessario).

L'ABAS-II è utile per fare diagnosi e classificare le disabilità e i disturbi mentali, prendendo in considerazione la capacità di condurre una vita autonoma in individui di tutte le età. Questo strumento permette anche di misurare le aree adattive in diversi contesti, quali scuola, famiglia, lavoro, per ottenere un quadro completo delle competenze di un soggetto. Inoltre, permette di sviluppare degli interventi, documentando e monitorando i progressi delle diverse abilità nel tempo.

### Checklist Movement ABC-3

La *Checklist* della terza edizione del *Movement Assessment Battery for Children* (MABC-3) fornisce una misura standardizzata delle difficoltà quotidiane di coordinazione grosso e fine motoria nei bambini e nei giovani adulti di età compresa tra 3 e 25 anni. Come nelle versioni precedenti, categorizza le prestazioni attraverso un sistema a semaforo, in cui il verde suggerisce l'assenza

di difficoltà significative, il giallo indica la necessità di un monitoraggio o di una valutazione e il rosso denota la probabilità di una difficoltà motoria che richiede un'ulteriore valutazione e un intervento.

Questo strumento è formato da 40 domande sulle competenze motorie quotidiane, suddivise in tre ambiti:

- destrezza manuale (esempio di *item*: “*Lavare e asciugare le mani.*”): cura personale, comportamenti a casa/in classe/al lavoro, capacità di disegno/scrittura/tastiera;
- mira e afferramento (esempio di *item*: “*Dare un calcio in avanti a una palla grande ferma.*”);
- equilibrio e locomozione (esempio di *item*: “*Muoversi in un parco giochi affollato evitando collisioni.*”).

A questa sezione, se ne aggiunge un'altra che permette di indagare i fattori non motori che potrebbero influenzare le prestazioni di un individuo in attività legate al movimento (esempio di *item*: “*È iperattivo (ad es. si dimena e si agita; è costantemente “in movimento”).*”). Inoltre, la terza parte offre l'opportunità di osservare l'impatto che le difficoltà motorie di un individuo hanno sulla sua vita quotidiana (esempio di *item*: “*Le difficoltà di movimento del bambino influenzano la sua vita familiare?*”). All'interno del questionario sono inseriti due singoli *items*: uno valuta la percezione da parte chi compila della presenza o meno di difficoltà motorie nell'individuo, e l'altro esamina quanto i fattori non motori influenzano l'apprendimento di attività motorie.

<b>Parte 1: Movimento e coordinazione</b>	Destrezza manuale (A)	Cura personale	8 items
		Comportamenti casa/in classe/al lavoro <sup>a</sup>	8 items
		Capacità di disegno/scrittura/tastiera	8 items
	Mira e afferramento (B)	8 items	
	Equilibrio e locomozione (C)	8 items	
<b>Difficoltà di movimento e di coordinazione</b>			1 item
<b>Parte 2: Fattori non motori che possono influenzare il movimento (N-M)</b>			14 items
<b>Apprendimento attività motorie</b>			1 item
<b>Parte 3: Impatto delle difficoltà di movimento (I)</b>			6 items

**Tabella 1** Schematizzazione Checklist Movement ABC-3

Esistono tre versioni della *checklist*, ognuna delle quali è utilizzabile per una delle seguenti fasce d'età: tra i 3 anni e i 6 anni e 11 mesi; tra i 7 anni e 11 anni e 11 mesi; tra i 12 anni e i 25 anni e 11 mesi. Per tutte e tre le fasce d'età il questionario è compilabile da un insegnante, da un genitore o da una qualsiasi altra figura competente che si occupi dell'individuo. Per la fascia d'età più grande c'è la possibilità di far compilare la *checklist* direttamente all'individuo per osservare il suo punto di vista e la sua percezione rispetto alle proprie difficoltà motorie.

La *Checklist* del *Movement ABC-3* permette di monitorare lo sviluppo delle capacità motorie nel tempo, identificando quando lo sviluppo motorio del bambino risulta in ritardo o compromesso. Grazie alla possibilità di avere punti di vista diversi, quali quello dei genitori e degli insegnanti, questo strumento permette di avere una visuale completa sulle difficoltà motorie dell'individuo e sull'impatto che queste possono avere nella vita quotidiana. Questo risulta essere un valido punto di partenza per pianificare l'intervento futuro.

## CAPITOLO 4

### Analisi dei dati e discussione

#### 4.1 Analisi dei dati

Per evitare di perdere i dati raccolti tramite il PDMS-2, sono stati utilizzati i punteggi espressi in punti standard così da rendere analogo il dato a quello raccolto con la batteria del *Movement ABC-2*. Questo ha dato la possibilità di non perdere alcune informazioni caratterizzanti i partecipanti al gruppo clinico; tuttavia, non è stato possibile inserire i punteggi corrispondenti per la sezione equilibrio del *Movement ABC-2*, in quanto nel PDMS-2 la struttura delle scale ha un'organizzazione non del tutto corrispondente.

Per rispondere ai quesiti degli obiettivi presentati precedentemente nel terzo capitolo sono state eseguite le seguenti analisi dei dati, tramite il software statistico SPSS.

Inizialmente, sono state svolte delle analisi descrittive sia sul campione clinico che su quello di controllo per esplorare le caratteristiche dei due campioni. In particolare, le variabili che sono state analizzate sono l'età per entrambi i gruppi, il QI e i punteggi ottenuti ai *test* svolti per i partecipanti del gruppo clinico.

Successivamente, in entrambi i campioni sono state analizzate, sempre in maniera descrittiva, le sottocomponenti della *Checklist* del *Movement ABC-3* compilata sia dal genitore che dal clinico.

In seguito, per quanto riguarda il gruppo clinico, si è voluto osservare se esiste un'associazione tra le seguenti variabili mediante il coefficiente di correlazione di Pearson:

- Tra QI e le componenti del *Movement ABC-2*;
- Tra QI e i punteggi della *Checklist* del MABC-3 compilata dal clinico e dal genitore;
- Tra il punteggio dell'ADOS-2 e le componenti del *Movement ABC-2*;
- Tra il punteggio dell'ADOS-2 e i punteggi della *Checklist* del MABC-3 compilata dal clinico e dal genitore;

- Tra le componenti del *test Movement ABC-2* e i punteggi della *Checklist* del MABC-3 compilata dal clinico e dal genitore;
- Tra le componenti del *test Movement ABC-2* e i compiti del TNA;
- Tra il *test TNA* e i punteggi della *Checklist* del MABC-3 compilata dal clinico e dal genitore.

Inoltre, nei due singoli gruppi è stata svolta un'analisi per osservare se i punteggi alla *Checklist* del MABC-3 compilata dal clinico e dal genitore possano rispecchiare una stessa percezione del minore o diversamente si osservi un punto di vista differente. Per questo obiettivo è stato calcolato un *T-Test* per campioni appaiati.

Per comprendere come si differenzia il punto di vista di genitore e clinico quando il minore su cui sono chiamati ad esprimersi presenta una neurodiversità evolutiva rispetto a quando segue una traiettoria di sviluppo normotipico, sono stati confrontati i punteggi ottenuti dai due gruppi, clinico e di controllo, alle diverse sezioni della *Checklist* del MABC-3 compilata dal clinico e dal genitore ed anche in questo caso sono stati calcolati i *T-Test* per campioni indipendenti.

## 4.2 Risultati

Nella presente sezione vengono esposti i risultati delle analisi statistiche svolte.

### 4.2.1 Analisi descrittive rispetto partecipanti e *test* utilizzati

Il primo passo è stato quello di svolgere un'analisi statistica descrittiva che analizzasse i due campioni, clinico (ASD) e di controllo, per quanto riguarda età e sesso.

GRUPPO	N	Maschi		Femmine		Età in mesi Media ± DS
		N	%	N	%	
<b>ASD</b>	29	23	79,3%	6	20,7%	89,24 ± 32,07
<b>Controllo</b>	31	23	74,2%	8	25,8%	89,97 ± 30,43

**Tabella 2** Caratteristiche dei campioni di studio (Note: N, numerosità; DS, deviazione standard)

Il campione di studio totale è stato di 60 individui, di cui 29 facevano parte del gruppo clinico con diagnosi di disturbo dello spettro dell'autismo (ASD) e 31 appartenevano al gruppo di controllo.

Il campione clinico è composto da 6 individui di genere femminile (20,7%) e 23 di genere maschile (79,3%). L'età media è  $89,24 \pm 32,07$  mesi (range 36-134 mesi). Il campione di controllo è formato da 8 individui di genere femminile (25,8%) e 23 di genere maschile (74,2%). L'età media è  $89,97 \pm 30,43$  mesi (range 36-137 mesi).

Osservando la media e la deviazione standard si può dire che i due campioni sono simili per quanto riguarda l'età; anche la distribuzione delle frequenze di genere è abbastanza omogenea. Questo perché il gruppo di controllo è stato costruito proprio cercando di appaiare un pari ad ogni partecipante al gruppo clinico.

Il secondo step è stato quello di svolgere un'analisi descrittiva per quanto riguarda il QI e i punteggi ottenuti ai *test* svolti durante il percorso diagnostico dal gruppo clinico (ADOS-2, ABAS-II, MABC-2, TNA).

Per l'ADOS-2 è stato utilizzato il punteggio totale ottenuto dallo strumento.

Per quanto riguarda l'ABAS-II è stato preso in considerazione il punteggio composito totale di adattamento generale (GAC) ottenuto al questionario.

Per il MABC-2 sono stati considerati il punteggio totale e quelli delle tre sottoaree (Destrezza Manuale, Mira e Afferramento, Equilibrio).

Per il TNA sono stati esaminati i punteggi singoli ottenuti nei diversi compiti.

	<b>QI</b>	<b>ADOS-2</b>	<b>GAC ABAS-II</b>
<b>N</b>	28	28	25
<b>Media</b>	77,57	15,79	57,72
<b>DS</b>	14,64	4,33	16,06

**Tabella 3** Punteggi QI, ADOS-2, GAC ABAS-II campione clinico (Note: N, numerosità; DS, deviazione standard)

Da questa tabella si può osservare che per il dato relativo al quoziente intellettivo (QI) è stato raccolto per quasi tutti i partecipanti del gruppo clinico ad eccezione

di uno, in quanto l'individuo al momento della valutazione diagnostica aveva 3 anni e non aveva ancora un adeguato sviluppo cognitivo tale da permettergli di svolgere un *test* di intelligenza.

La media del QI si può vedere che è di 77,57, che confrontata con il quoziente intellettivo medio (85-115) risulta essere inferiore alla media della popolazione.

Per quanto riguarda l'ADOS-2, anche in questo caso manca un dato, poiché con un individuo questo strumento è stato usato come guida nell'osservazione clinica, senza però ottenere un punteggio, in quanto erano presenti deficit sensoriali.

Tutti i punteggi ottenuti da questo strumento superavano il *cut-off* previsto dall'algoritmo per la diagnosi di spettro dell'autismo (*cut-off* ADOS-2 spettro autismo: 8).

L'ABAS-II è un questionario che permette di analizzare le capacità adattive dell'individuo; in alcuni casi (4) questo strumento non veniva utilizzato nell'iter diagnostico, ma veniva osservato il comportamento dell'individuo e svolto un colloquio con i genitori. Anche in questo caso la media dei punteggi GAC è risultata essere inferiore alla media della popolazione (85-115), ad indicare la presenza di difficoltà nelle capacità adattive di questi soggetti, e la conseguente necessità di aiuto nello svolgimento di compiti quotidiani.

	<b>MABC-2 TOT</b>	<b>Destrezza Manuale</b>	<b>Mira e Afferramento</b>	<b>Equilibrio</b>
<b>N</b>	29	29	29	24
<b>Media</b>	45,62	15,14	12,52	16,79
<b>DS</b>	19,40	8,07	5,77	9,00

**Tabella 4** Punteggi MABC-2 campione clinico (Note: N, numerosità; DS, deviazione standard)

Come detto in precedenza, 5 individui hanno svolto il PDMS-2 per valutare le abilità motorie, i punteggi ottenuti sono stati poi trasformati in punteggi comparabili con il *test* del MABC-2; tuttavia, per quanto riguarda l'equilibrio non è stato possibile svolgere questo passaggio, pertanto i partecipanti sono 24.

Osservando i punteggi ottenuti dai partecipanti si può notare che è presente molta variabilità nelle competenze motorie, questo può essere comparato con il fatto che le difficoltà motorie dipendono dal grado di autismo.

Nella standardizzazione italiana del MABC-2 il *cut-off* è di 62, cioè i punteggi più bassi sono indice di significative difficoltà di movimento (zona rossa). Come si può vedere dalla tabella 4 la media dei punteggi totali ottenuti risulta essere inferiore al *cut-off*.

	<b>TNA1</b>	<b>TNA2</b>	<b>TNA3</b>	<b>TNA4</b>	<b>TNA5</b>	<b>TNA6</b>	<b>TNA7</b>	<b>TNA8</b>	<b>TNA9</b>
<b>N</b>	24	22	24	25	11	22	9	23	6
<b>Media</b>	36,67	31,32	25,25	29,08	26,82	22,91	26,00	10,78	10,17
<b>DS</b>	6,00	6,59	11,87	11,16	10,57	10,84	6,50	3,67	4,02

**Tabella 5** Punteggi compiti TNA campione clinico (Note: N, numerosità; DS, deviazione standard)

Nel percorso diagnostico del “Centro di Foniatria”, il TNA è uno strumento che, in base alle abilità del bambino, viene utilizzato interamente o in parte; di conseguenza, alcuni dati risultano mancanti.

4.2.2 Analisi descrittive rispetto lo strumento sperimentale: *checklist* MABC-3

Di seguito, vengono esposte due tabelle con un riassunto dei punteggi ottenuti dai due campioni alle *Checklist* del MABC-3 compilate dal genitore e dal clinico.

	<b>ASD</b>	<b>Controllo</b>
	Media (DS)	Media (DS)
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	19,79 (13,41)	5,55 (5,07)
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	7,66 (5,13)	2,32 (2,23)
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	4,86 (4,37)	0,71 (1,10)
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	32,31 (20,72)	8,58 (6,79)
<b>Item difficoltà motoria</b>	0,86 (0,74)	0,10 (0,30)
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	13,48 (5,73)	5,84 (4,74)
<b>Apprendimento</b>	0,79 (0,73)	0,48 (0,63)
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	4,14 (3,81)	0,45 (1,12)

**Tabella 6** Punteggi Checklist MABC-3 compilata dal genitore (Note: DS, deviazione standard)

	<b>ASD</b>	<b>Controllo</b>
	<b>Media (DS)</b>	<b>Media (DS)</b>
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	<b>24,69 (15,64)</b>	<b>7,00 (6,04)</b>
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	<b>9,59 (4,98)</b>	<b>2,84 (2,85)</b>
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	<b>7,07 (5,03)</b>	<b>1,00 (1,51)</b>
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	<b>41,34 (22,99)</b>	<b>10,84 (9,23)</b>
<b>Item difficoltà motoria</b>	<b>1,21 (0,73)</b>	<b>0,13 (0,34)</b>
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	<b>14,24 (6,23)</b>	<b>3,23 (2,75)</b>
<b>Apprendimento</b>	<b>1,55 (0,63)</b>	<b>0,10 (0,30)</b>
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	<b>6,10 (3,84)</b>	<b>0,03 (0,18)</b>

**Tabella 7** Punteggi Checklist MABC-3 compilata dal clinico (Note: DS, deviazione standard)

Nella *checklist*, al contrario del *test* del *Movement ABC*, all'aumentare del punteggio aumentano le difficoltà motorie del soggetto. Di conseguenza, confrontando le medie dei punteggi ottenuti dai due gruppi, si può rilevare che gli individui con autismo presentano maggiori difficoltà motorie rispetto ai controlli.

Questa differenza risulta essere minore nelle sezioni riguardanti le difficoltà motorie e l'apprendimento, in quanto entrambe sono costituite da un solo *item*.

#### 4.2.3 Analisi di correlazione tra caratteristiche cliniche del gruppo con autismo e le competenze motorie al *test* MABC-2

Successivamente, sono state svolte delle analisi di correlazione al fine di sondare l'esistenza e la potenza dei legami tra le diverse variabili appartenenti al gruppo con ASD. Per fare questo è stato utilizzato il coefficiente di correlazione di Pearson.

	QI	
	r	p
<b>MABC-2 TOT</b>	0,614*	0,001
<b>Destrezza Manuale</b>	0,554*	0,002
<b>Mira e Afferramento</b>	0,476*	0,010
<b>Equilibrio</b>	0,570*	0,004

**Tabella 8** Correlazione tra QI e MABC-2 (Note: r, coefficiente di correlazione di Pearson; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

Per quanto riguarda la correlazione tra QI e i punteggi ottenuti dai soggetti al *test* del MABC-2 si può constatare che esiste un'associazione significativa positiva in tutte le componenti. Infatti, all'aumentare del quoziente intellettivo, aumentano anche le capacità motorie dell'individuo.

4.2.4 Analisi di correlazione tra caratteristiche cliniche del gruppo con autismo e le competenze motorie rilevate dal genitore alla *checklist* del MABC-3

	QI	
	r	p
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	-0,197	0,316
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	-0,252	0,195
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	-0,403*	0,034
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	-0,273	0,160
<b>Item difficoltà motoria</b>	-0,387*	0,042
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	-0,063	0,752
<b>Apprendimento</b>	-0,050	0,801
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	-0,138	0,485

**Tabella 9** Correlazione tra QI e Checklist MABC-3 compilata dal genitore (Note: r, coefficiente di correlazione di Pearson; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

Osservando la correlazione tra QI e i punteggi ottenuti dalla *checklist* compilata dal genitore, si può vedere che è presente un'associazione negativa per tutti gli elementi dello strumento; questa risulta essere significativa solo per la parte che rappresenta l'equilibrio (Tot C) e l'*item* legato alle difficoltà motorie (Motor Diff). La correlazione è negativa in quanto punteggi alti di QI rappresentano un livello cognitivo maggiore, al contrario punteggi elevati alla *checklist* corrispondono minori abilità motorie.

4.2.5 Analisi di correlazione tra caratteristiche cliniche del gruppo con autismo e le competenze motorie rilevate dal clinico alla *checklist* del MABC-3

	QI	
	r	p
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	-0,409*	0,031
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	-0,230	0,239
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	-0,424*	0,025
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	-0,418*	0,027
<b>Item difficoltà motoria</b>	-0,282	0,145
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	-0,187	0,341
<b>Apprendimento</b>	-0,252	0,195
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	-0,235	0,228

**Tabella 10** Correlazione tra QI e Checklist MABC-3 compilata dal clinico (Note: r, coefficiente di correlazione di Pearson; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

Per quanto riguarda il questionario compilato dal clinico, come in precedenza, questo risulta essere associato negativamente con il QI. In questo caso l'associazione con il QI risulta essere significativa per la sezione riguardante la destrezza manuale (Tot A), l'equilibrio (Tot B) e la somma tra le tre aree riguardante la parte motoria della *checklist*.

4.2.6 Analisi di correlazione tra il grado di autismo e le competenze motorie misurate con la batteria MABC-2

	ADOS-2	
	r	p
<b>MABC-2 TOT</b>	-0.394*	0,038
<b>Destrezza Manuale</b>	-0,235	0,228
<b>Mira e Afferramento</b>	-0,487*	00,009
<b>Equilibrio</b>	-0,469*	0,024

**Tabella 11** Correlazione tra punteggi ADOS-2 e MABC-2 (Note: r, coefficiente di correlazione di Pearson; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

Tra l'ADOS-2 e il *test* del MABC-2 esiste un'associazione negativa, che risulta essere significativa per il punteggio totale ottenuto dallo strumento sulle abilità motorie, per le sezioni riguardanti la mira e l'afferramento, e l'equilibrio. La correlazione è negativa perché all'aumentare del punteggio dell'ADOS-2 aumenta il grado di autismo, al contrario all'aumentare dei punteggi del MABC-2 aumentano le capacità motorie dell'individuo e diminuiscono le difficoltà.

4.2.7 Analisi di correlazione tra il grado di autismo e le competenze motorie percepite dal genitore che ha compilato la *checklist* del MABC-3

	ADOS-2	
	r	p
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	0,416*	0,028
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	0,399*	0,036
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	0,399*	0,036
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	0,452*	0,016
<b>Item difficoltà motoria</b>	0,201	0,304
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	0,345	0,072
<b>Apprendimento</b>	0,263	0,176
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	0,220	0,260

**Tabella 12** Correlazione tra punteggi ADOS-2 e Checklist MABC-3 compilata dal genitore (Note: r, coefficiente di correlazione di Pearson; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

Mettendo a confronto l'ADOS-2 e la *Checklist* del MABC-3 compilata dal genitore, si può dire che i due strumenti sono associati in maniera positiva, questa correlazione è significativamente più rilevante per la sezione riguardante le abilità motorie dell'individuo (Tot A, Tot B, Tot C, A+B+C).

4.2.8 Analisi di correlazione tra il grado di autismo e le competenze motorie percepite dal clinico che ha compilato la *checklist* del MABC-3

	ADOS-2	
	r	p
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	0,619*	0,000
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	0,345	0,072
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	0,432*	0,022
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	0,592*	0,001
<b>Item difficoltà motoria</b>	0,455*	0,015
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	0,448*	0,017
<b>Apprendimento</b>	0,451*	0,016
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	0,430*	0,022

**Tabella 13** Correlazione tra punteggi ADOS-2 e Checklist MABC-3 compilata dal clinico (Note: r, coefficiente di correlazione di Pearson; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

L'associazione tra i punteggi dell'ADOS-2 e quelli della *Checklist* del MABC-3 compilata dal clinico risulta essere significativa per tutti gli aspetti del questionario sulle abilità motorie, eccetto la componente riguardante la capacità di mira e afferramento.

4.2.9 Analisi di correlazione tra le competenze motorie misurate con la batteria MABC-2 e le competenze motorie percepite dal genitore che ha compilato la *checklist* del MABC-3

	MABC-2 TOT		Destrezza manuale		Mira e Afferramento		Equilibrio	
	r	p	r	p	r	p	r	p
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	-0,379*	0,043	-0,118	0,541	-0,644*	0,000	-0,436*	0,033
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	-0,562*	0,002	-0,342	0,069	-0,716*	0,000	-0,561*	0,004
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	-0,551*	0,002	-0,319	0,091	-0,681*	0,000	-0,535*	0,007
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	-0,499*	0,006	-0,228	0,235	-0,735*	0,000	-0,535*	0,007
<b>Item difficoltà motoria</b>	-0,544*	0,002	-0,468*	0,011	-0,550*	0,002	-0,467*	0,021
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	-0,396*	0,034	-0,134	0,487	-0,615*	0,000	-0,523*	0,009
<b>Apprendimento</b>	-0,153	0,429	-0,068	0,725	-0,426*	0,021	-0,032	0,882
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	-0,409*	0,027	-0,296*	0,119	-0,417*	0,025	-0,440*	0,0031

**Tabella 14** Correlazione tra punteggi MABC-2 e Checklist MABC-3 compilata dal genitore (Note: r, coefficiente di correlazione di Pearson; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

Si è voluta osservare la presenza di un'associazione tra il *test* del MABC-2 e la *Checklist* del MABC-3 compilata dal genitore; questa è risultata essere negativa per tutte le componenti.

Come si può vedere dalla tabella sopra, la correlazione è significativa tra il punteggio totale ottenuto al *test* del MABC-2 e le componenti della *checklist*, ad

eccezione dell'*item* riguardante l'apprendimento di abilità motorie. Per quanto riguarda il confronto tra il questionario e la parte della "Destrezza manuale" del MABC-2, si è potuta notare un'associazione significativa solo con l'*item* riguardante le difficoltà di movimento e coordinazione e la sezione riguardante l'impatto delle difficoltà motorie. La componente della "Mira e Afferramento" del MABC-2 è risultata essere correlata in maniera significativa con tutte le parti della *checklist*. Infine, l'"Equilibrio" si è visto essere associato significativamente con tutte le componenti del questionario, ad eccezione dell'*item* riguardante l'apprendimento di abilità motorie.

4.2.10 Analisi di correlazione tra le competenze motorie misurate con la batteria MABC-2 e le competenze motorie percepite dal clinico che ha compilato la *checklist* del MABC-3

	MABC-2 TOT		Destrezza manuale		Mira e Afferramento		Equilibrio	
	r	p	r	p	r	p	r	p
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	-0,371*	0,047	-0,225	0,241	-0,472*	0,010	-0,371	0,074
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	-0,437*	0,018	-0,371*	0,048	-0,484*	0,008	-0,359	0,085
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	-0,543*	0,002	-0,406*	0,029	-0,578*	0,001	-0,456*	0,025
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	-0,466*	0,011	-0,322	0,088	-0,552*	0,002	-0,423*	0,039
<b>Item difficoltà motoria</b>	-0,516*	0,004	-0,420*	0,023	-0,675*	0,000	-0,361	0,083
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	-0,441*	0,017	-0,199	0,301	-0,605*	0,001	-0,542*	0,006
<b>Apprendimento</b>	-0,387*	0,038	-0,226	0,239	-0,562*	0,002	-0,431*	0,035
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	-0,346	0,066	-0,134	0,487	-0,564*	0,001	-0,401	0,052

**Tabella 15** Correlazione tra punteggi MABC-2 e Checklist MABC-3 compilata dal clinico (Note: r, coefficiente di correlazione di Pearson; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

In seguito, si è voluta osservare la presenza di un'associazione tra il *test* del MABC-2 e la *Checklist* del MABC-3 compilata dal clinico; questa è risultata essere negativa per tutte le componenti.

Come si può vedere dalla tabella sopra, la correlazione è significativa tra il punteggio totale al MABC-2 e le sezioni della *checklist*, ad eccezione di quella

riguardante l'impatto delle difficoltà motorie. La "Destrezza manuale" è risultata essere correlata significativamente con le componenti della *checklist* che valutavano la mira e l'afferramento (Tot B), l'equilibrio (Tot C) e l'*item* inerente alle difficoltà di movimento e coordinazione. Tutte le componenti del questionario del MABC-3 sono significativamente associate con la sezione riguardante la mira e l'afferramento del *test* MABC-2. Per quanto riguarda la parte che analizza l'"Equilibrio" del MABC-2, questa è correlata significativamente con la componente della *checklist* che approfondisce l'equilibrio (Tot C), con la somma delle componenti motorie (A+B+C), con la sezione riguardante i fattori non motori che influenzano il movimento e con l'*item* riguardante l'apprendimento di abilità motorie.

#### 4.2.11 Analisi di correlazione tra la batteria MABC-2 e il *test* TNA

Successivamente, è stata svolta un'analisi per verificare la presenza di un'associazione tra i compiti del TNA e il MABC-2. È stato svolto questo confronto per comprendere se i due strumenti, che osservano entrambi le difficoltà motorie ma con *focus* e metodologie diverse, possano essere in qualche modo associati. In sintesi, la correlazione è risultata essere positiva, e significativamente più forte ( $p < 0.05$ ):

- tra la prova 2 ("Imitazioni di azioni senza oggetto") e la sezione riguardante l'equilibrio del MABC-2;
- tra la prova 3 ("Imitazione di gesti non significativi"), la prova 6 ("Produzione di pantomime da immagine") e la prova 8 ("Comprensione visiva di pantomime") del TNA e tutte le componenti della batteria motoria;
- tra la prova 4 ("Imitazione di gesti oro-facciali"), la prova 5 ("Imitazione di suoni significativi") e le sezioni del MABC-2, ad eccezione della destrezza manuale;
- tra la prova 7 ("Produzione di pantomime da denominazione orale") e la "Destrezza manuale" della batteria motoria;
- tra la prova 9 ("Comprensione orale di pantomime") e la sezione riguardante l'equilibrio del MABC-2.

#### 4.2.12 Analisi di correlazione tra la *checklist* del MABC-3 e il *test* TNA

Il *test* TNA è stato anche confrontato con i punteggi della *Checklist* del MABC-3 compilata dal clinico e dal genitore. Anche in questo caso si è voluto vedere se i due strumenti che valutano le difficoltà motorie, ma in maniera diversa, possano essere correlati.

Per quanto riguarda la *checklist* compilata dal genitore è emersa una correlazione negativa significativa ( $p < 0.05$ ):

- tra la prova 1 (“Imitazioni azioni con oggetto”) e le componenti della *checklist*, ad eccezione della sezione riguardante l'equilibrio e l'*item* inerente alle difficoltà di movimento e coordinazione;
- tra la prova 2 (“Imitazioni di azioni senza oggetto”) e la “Destrezza manuale” e la somma delle componenti motorie del questionario del MABC-3;
- tra la prova 3 (“Imitazione di gesti non significativi”) e la “Destrezza manuale”, la somma delle componenti motorie, i fattori non motori che possono influenzare il movimento, e la sezione riguardante l'impatto delle difficoltà motorie del questionario del MABC-3;
- tra la prova 4 (“Imitazione di gesti oro-facciali”) e le parti della *checklist* riguardanti la destrezza manuale, la mira e l'afferramento, i fattori non motori, l'impatto delle difficoltà di movimento e la somma degli *items* inerenti al movimento e alla coordinazione;
- tra la prova 5 (“Imitazione di suoni significativi”) e le componenti della *checklist* che riguardano la destrezza manuale, la mira e l'afferramento, la somma degli *items* inerenti al movimento e alla coordinazione e i fattori non motori che possono influenzare il movimento;
- tra la prova 6 (“Produzione di pantomime da immagine”) e tutte le sezioni del questionario, tranne l'*item* riguardante l'apprendimento di abilità motorie;
- tra la prova 8 (“Comprensione visiva di pantomime”) e le componenti della *checklist* riguardanti la destrezza manuale, i fattori non motori, l'impatto

delle difficoltà di movimento, l'*item* sull'apprendimento delle abilità motorie e la somma degli *items* inerenti al movimento e alla coordinazione.

Rispetto alla *checklist* del MABC-3 compilata dal clinico si è osservata una correlazione negativa significativa ( $p < 0.05$ ):

- tra la prova 1 (“Imitazioni azioni con oggetto”) e le componenti della *checklist*, ad eccezione della sezione riguardante l'equilibrio e l'*item* inerente alle difficoltà di movimento e coordinazione;
- tra la prova 2 (“Imitazioni di azioni senza oggetto”) e la “Destrezza manuale”, la somma delle componenti motorie e l'*item* inerente alle difficoltà di movimento e coordinazione del questionario del MABC-3;
- tra la prova 3 (“Imitazione di gesti non significativi”), la prova 4 (“Imitazione di gesti oro-facciali”) e tutte le componenti della *checklist*;
- tra la prova 5 (“Imitazione di suoni significativi”) e i fattori non motori che possono influenzare il movimento;
- tra la prova 6 (“Produzione di pantomime da immagine”) e tutte le sezioni del questionario, tranne la sezione inerente all'impatto delle difficoltà di movimento;
- tra la prova 7 (“Produzione di pantomime da denominazione orale”) e la “Destrezza manuale”, la somma delle componenti motorie e l'*item* inerente alle difficoltà di movimento e coordinazione del questionario del MABC-3;
- tra la prova 8 (“Comprensione visiva di pantomime”) e le componenti della *checklist* riguardanti la destrezza manuale, i fattori non motori, l'*item* sull'apprendimento delle abilità motorie, quello sull'influenza delle difficoltà motorie e la somma degli *items* inerenti al movimento e alla coordinazione.

#### 4.2.13 Confronto tra parere del genitore e giudizio del clinico alla *checklist* MABC-3

Tramite il *T-Test* sulla media per campioni appaiati si è voluto poi vedere se era presente un'associazione tra la *Checklist* compilata dal genitore e quella compilata dal clinico nei due campioni. Inoltre, si è indagata anche la grandezza dell'effetto attraverso l'*effect size* di Cohen.

Confronto tra genitori e clinici per il gruppo di bambini con autismo

<b>Genitore vs Clinico</b>	<b>t</b>	<b>df</b>	<b>p</b>	<b>Dimensione effetto (Cohen)</b>
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	-2,540*	28	0,008	-0,472 (moderato)
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	-2,831*	28	0,004	-0,526 (moderato)
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	-3,284*	28	0,001	-0,610 (moderato)
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	-3,152*	28	0,002	-0,585 (moderato)
<b>Item difficoltà motoria</b>	-3,025*	28	0,003	-0,562 (moderato)
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	-0,879	28	0,194	-0,163 (piccolo)
<b>Apprendimento</b>	-4,683*	28	0,000	-0,870 (grande)
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	-2,698*	28	0,006	-0,501 (moderato)

**Tabella 16** Correlazione tra punteggi della Checklist MABC-3 compilata dal genitore e dal clinico nel gruppo clinico con ASD (Note: df, gradi di libertà; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

Dalla prima analisi sul campione clinico con ASD è emersa una differenza significativa nelle medie tra la *checklist* compilata dal genitore e quella compilata dal clinico, con punteggi maggiori da parte del clinico. L'unico aspetto che non risulta essere significativo è rappresentato dalla sezione che analizza gli aspetti non motori.

Confronto tra genitori e clinici per il gruppo di controllo

<b>Genitore vs Clinico</b>	<b>t</b>	<b>df</b>	<b>p</b>	<b>Dimensione effetto (Cohen)</b>
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	-1,888	30	0,069	-0,339 (moderato)
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	-0,931	30	0,359	-0,167 (piccolo)
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	-1,000	30	0,325	-0,180 (piccolo)
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	-1,824	30	0,078	-0,328 (moderato)
<b>Item difficoltà motoria</b>	-0,441	30	0,662	-0,079 (molto piccolo)
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	3,004*	30	0,005	0,547 (grande)
<b>Apprendimento</b>	3,503*	30	0,001	0,629 (grande)
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	2,034	30	0,051	0,365 (moderato)

**Tabella 17** Correlazione tra punteggi della Checklist MABC-3 compilata dal genitore e dal clinico nel gruppo di controllo (Note: df, gradi di libertà; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

In secondo luogo, si è svolta la stessa analisi sul gruppo di controllo, dove le differenze tra le medie delle *checklist* compilate dal genitore e dal clinico non sono risultate essere significative. Fanno eccezione le sezioni riguardanti i fattori non motori, l'*item* sull'apprendimento di abilità motori e la parte riguardante l'impatto delle difficoltà motorie, alle quali i genitori hanno dato punteggi significativamente superiori rispetto ai clinici.

4.2.14 Confronto tra i due gruppi (clinico e controllo) rispetto ai giudizi espressi dai genitori e dai clinici alla *checklist* MABC-3

Infine, è stata svolta un'analisi, tramite *T-Test* per campioni indipendenti, per confrontare le medie dei punteggi ottenuti dai due gruppi alle *checklist* compilate dal genitore e dal clinico. Anche in questo caso è stato utilizzato l'*effect size* di Cohen, per valutare la dimensione dell'effetto.

Confronto tra i due gruppi (clinico e controllo) rispetto ai giudizi espressi dai genitori alla *checklist* MABC-3

<b>Clinico vs Controllo</b>	<b>t</b>	<b>df</b>	<b>p</b>	<b>Dimensione effetto (Cohen)</b>
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	5,512*	58	0,000	1,424 (molto grande)
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	5,283*	58	0,000	1,365 (molto grande)
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	5,192*	58	0,000	1,341 (molto grande)
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	6,043*	58	0,000	1,561 (molto grande)
<b>Item difficoltà motoria</b>	5,294*	58	0,000	1,368 (molto grande)
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	5,645*	58	0,000	1,458 (molto grande)
<b>Apprendimento</b>	1,771	58	0,082	0,457 (moderato)
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	5,162*	58	0,000	1,334 (molto grande)

**Tabella 18** Correlazione tra punteggi della Checklist MABC-3 compilata dal genitore nel gruppo clinico con ASD e nel gruppo di controllo (Note: df, gradi di libertà; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

Confrontando le medie dei punteggi ottenuti dai due gruppi alle *checklist* compilate dal genitore, si è osservato una differenza significativa in tutte le componenti del questionario. In particolare, il gruppo con ASD è risultato avere punteggi molto più elevati rispetto al controllo, con una dimensione dell'effetto molto grande. L'unico aspetto che è emerso essere non significativamente differente è stato quello legato all'*item* sull'apprendimento di abilità motorie.

Confronto tra i due gruppi (clinico e controllo) rispetto ai giudizi espressi dai clinici alla *checklist* MABC-3

<b>Clinico vs Controllo</b>	<b>t</b>	<b>df</b>	<b>p</b>	<b>Dimensione effetto (Cohen)</b>
<b>Checklist MABC3 Tot A</b>	5,850*	58	0,000	1,511 (molto grande)
<b>Checklist MABC3 Tot B</b>	6,497*	58	0,000	1,679 (molto grande)
<b>Checklist MABC3 Tot C</b>	6,423*	58	0,000	1,659 (molto grande)
<b>Checklist MABC3 A+B+C</b>	6,825*	58	0,000	1,763 (molto grande)
<b>Item difficoltà motoria</b>	7,439*	58	0,000	1,922 (molto grande)
<b>Totale fattori Non-Motori</b>	8,956*	58	0,000	2,314 (molto grande)
<b>Apprendimento</b>	11,512*	58	0,000	2,974 (molto grande)
<b>Totale Impatto delle difficoltà motorie</b>	8,800*	58	0,000	2,273 (molto grande)

**Tabella 19** Correlazione tra punteggi della Checklist MABC-3 compilata dal clinico nel gruppo clinico con ASD e nel gruppo di controllo (Note: df, gradi di libertà; p, livello di significatività)

\* correlazione significativa con  $p < 0.05$

Sono state poi comparate le medie dei punteggi ottenuti dai due gruppi alla *checklist* compilata dal clinico. In questo caso si sono riscontrate differenze significative in tutte le sezioni del questionario, con punteggi molto più elevati per il gruppo clinico.

#### 4.3 Discussione

I risultati di questa raccolta dati identificano come critici gli apprendimenti motori in persone con autismo, come suggerito dalla letteratura sin da Kanner (1943).

Le difficoltà non appaiono selettive, quanto piuttosto sembrano coinvolgere ogni area motoria: destrezza manuale, abilità grosso-motorie e di equilibrio.

Alla luce dello stato della letteratura su queste tematiche, il lavoro riportato in questo elaborato è stato condotto con l'obiettivo di indagare la presenza di difficoltà motorie in bambini con ASD, confrontati con il campione di controllo, e analizzare la differente percezione di queste problematiche da parte dei genitori e dei clinici. Per fare questo si è voluta utilizzare la nuova edizione della *Checklist del Movement ABC-3*.

Basandosi su quanto detto dalla letteratura, l'ipotesi è quella della presenza di maggiori difficoltà motorie in bambini con ASD rispetto al gruppo di controllo. Di conseguenza, ci si aspetta punteggi maggiori alla *checklist* nel gruppo clinico rispetto ai bambini a sviluppo tipico nei questionari compilati sia dal genitore che dal clinico.

Il presente studio ha inizialmente previsto la somministrazione di diverse batterie di *test*, inserite nel percorso diagnostico per gli individui con spettro dell'autismo. In particolare, sono stati svolti un *test* per valutare l'intelligenza (i.e., Leiter-3, WPPSI-IV, WISC-IV, Bayley-III), l'ADOS-2 per verificare la presenza di ASD, una batteria per analizzare le capacità motorie (i.e., MABC-2, PDMS-2), il TNA per approfondire le abilità prassiche, e il questionario ABAS-2 compilato dai genitori per esaminare le capacità di adattamento del bambino.

Successivamente, è stata fatta compilare la *checklist* del MABC-3 ai genitori di entrambi i gruppi e a un clinico, che per il gruppo di controllo era un insegnante, mentre per il campione con ASD era un neuropsicomotricista.

Sui dati raccolti sono state calcolate le statistiche descrittive (media e deviazione standard), poi sono state condotte delle analisi di correlazione e confrontate le medie tramite il *T-Test*.

In questa sezione saranno discussi i risultati ottenuti alla luce della letteratura di riferimento e agli obiettivi di partenza dello studio.

Per quanto riguarda il confronto tra i due gruppi in relazione a età, numerosità e genere, osservando media e deviazione standard, si può dire che i due campioni sono comparabili e quindi possono essere confrontati nell'analisi successive.

In riferimento agli strumenti utilizzati nel percorso diagnostico, sono emersi punteggi di quoziente intellettivo inferiori alla media, questo è indice del fatto che il disturbo dello spettro dell'autismo è spesso correlato con compromissione intellettiva (APA, 2014).

Dalla compilazione del questionario ABAS-2 sono risultati punteggi (media=57,72) inferiori alla media della popolazione (85-115), che indicano la presenza di difficoltà di adattamento ai diversi contesti quotidiani, oltre a mancanza di capacità di condurre una vita autonoma. Questo può essere un indicatore del livello di gravità dello spettro dell'autismo, che può andare da lieve a grave (APA, 2014).

L'ADOS-2 è stato utilizzato per verificare la presenza di autismo e la sua gravità; come si può osservare dalla media dei punteggi ottenuti dai soggetti clinici, sono emersi risultati moderati (media = 15,79), che in tutti i casi superano il *cut-off* (8) per la diagnosi di spettro dell'autismo.

Dagli strumenti utilizzati nel percorso diagnostico per valutare le abilità motorie si può dire che il campione clinico esaminato presenta, oltre alla diagnosi di autismo, anche difficoltà motorie. Questo è testimoniato da punteggi più bassi al *test* del MABC-2 e punteggi più elevati alla *checklist* del MABC-3 compilata dal clinico e dal genitore, rispetto al gruppo di controllo. Anche i punteggi ottenuti alle prove del TNA, (nonostante l'assenza di alcune prove), indicano la presenza di una compromissione nelle abilità prassiche, ovvero delle capacità gestuali in azioni di vita quotidiana.

Come mostrato dalla letteratura, gli individui con spettro autistico spesso sperimentano anche ritardi o *deficit* nel dominio motorio, tra cui difficoltà nella

flessibilità, nell'equilibrio, nella stabilità posturale e nella velocità di movimento (Pang et al., 2005). Sebbene l'attività fisica sia nota per prevenire molte condizioni mediche nella popolazione generale, tra cui le malattie cardiovascolari, il diabete di tipo 2, e alcuni tumori; la maggior parte delle persone non svolge abbastanza esercizio fisico per prevenire questi disturbi. Questo lo si può osservare con una percentuale maggiore di patologie mediche nelle persone con disabilità (Dickinson & Place, 2014; Sorensen & Zarett, 2014; USDHHS, 2014), poiché spesso l'esercizio fisico è insufficiente per ottenere benefici per la salute (Esposito et al., 2012). Negli individui con spettro autistico molti fattori contribuiscono alla mancanza di svolgimento di attività fisica, tra cui disordini nel sonno, l'utilizzo di farmaci, le atipicità nell'alimentazione, l'ansia sociale, le barriere ambientali e altre caratteristiche invalidanti associate all'ASD (Obrusnikova & Cavalier, 2011; Obrusnikova & Dillon, 2011; Srinivasan et al., 2014). La mancanza di esercizio fisico in bambini con ASD non permette di migliorare ed aumentare le loro capacità motorie; di conseguenza, questi individui si troveranno in ritardo nello sviluppo motorio rispetto ai pari d'età.

Le analisi di correlazione hanno confermato la presenza di una relazione tra sviluppo cognitivo generale e abilità di movimento.

Il confronto tra il quoziente intellettivo (QI) e i punteggi ottenuti al MABC-2 e alla *checklist* del MABC-3, compilata dal clinico e dal genitore, hanno evidenziato correlazioni positive tra il QI e tutti i punteggi delle componenti del MABC-2 (MABC TOT:  $r=0,614$ ;  $p=0,001$ ; Destrezza manuale:  $r=0,554$ ;  $p=0,002$ ; Mira e Afferramento:  $r=0,476$ ;  $p=0,010$ ; Equilibrio:  $p=0,570$ ;  $r=0,004$ ). Infatti, come ci si poteva aspettare, a maggiori abilità intellettive, date da punteggi elevati di QI, corrispondono maggiori capacità motorie, date da risultati più prestanti al *test* motorio. Questo è dovuto alla costante interazione, soprattutto nei primi anni di vita, tra lo sviluppo motorio e quello cognitivo, che si influenzano a vicenda (Campos et al., 2000).

In riferimento alla *checklist* compilata sia dal clinico che dal genitore, è risultata essere correlata negativamente con il QI. Questo è determinato dal fatto che punteggi minori al questionario rappresentano maggiori abilità motorie, mentre un QI più elevato è indice di migliori capacità intellettive. Le aree che sono

emerse essere associate significativamente ( $p < 0,05$ ) al QI sono quelle legate all'equilibrio ( $r = -0,403$ ;  $p = 0,034$ ) e alle difficoltà motorie ( $r = -0,387$ ;  $p = 0,042$ ) per quanto riguarda la *checklist* compilata dal genitore; mentre per il questionario compilato dal clinico sono risultate essere quelle legate alla destrezza manuale ( $r = -0,409$ ;  $p = 0,031$ ), all'equilibrio ( $r = -0,424$ ;  $p = 0,025$ ) e alla somma delle capacità motorie e di coordinazione ( $r = -0,418$ ;  $p = 0,027$ ) approfondite dalla *checklist*.

Da quanto emerso dalle analisi di correlazione tra il QI e la *checklist*, i genitori sono più attenti a valutare le abilità motorie inerenti all'equilibrio e alle difficoltà motorie; mentre i clinici, vista la loro preparazione in quest'ambito, sono in grado di osservare meglio le abilità di destrezza manuale, di equilibrio e nel complesso le capacità di movimento e coordinazione.

Per quanto riguarda i bambini con ASD, la letteratura recente riporta costantemente correlazioni positive, che variano da piccole a moderate, tra QI e capacità motorie (Ramos-Sánchez et al., 2022). In effetti, uno studio recente suggerisce che il QI è un migliore predittore delle abilità motorie in bambini con diagnosi di autismo (Surgent et al., 2021). Inoltre, bambini con disabilità intellettiva e ASD, di età compresa tra 4 e 12 anni, mostrano difficoltà motorie per quanto riguarda l'equilibrio, la coordinazione del corpo, le capacità grosso motorie (Kaur et al., 2018) e la fine-manualità (Paquet et al., 2016).

Si è voluto poi paragonare il punteggio ottenuto all'ADOS-2 con i punteggi ottenuti al MABC-2 e alla *checklist* del MABC-3 compilata dal clinico e dal genitore. Si è potuto vedere che il *test* motorio è correlato significativamente ( $p < 0,05$ ) in maniera negativa all'ADOS-2 in tutte le componenti, ad eccezione della destrezza manuale ( $r = -0,235$ ;  $p = 0,228$ ). Al contrario, la *checklist* è risultata essere correlata positivamente con questo strumento, in modo significativo ( $p < 0,05$ ) in tutte le aree che indagano le capacità di movimento e coordinazione per quanto riguarda il questionario compilato dal genitore (TOT A - Destrezza manuale:  $r = 0,416$ ;  $p = 0,028$ ; TOT B - Mira e Afferramento:  $r = 0,399$ ;  $p = 0,036$ ; TOT C - Equilibrio:  $r = 0,399$ ;  $p = 0,036$ ; A+B+C:  $r = 0,452$ ;  $p = 0,016$ ); quello compilato dal clinico è risultato essere associato significativamente ( $p < 0,05$ ) in tutte le categorie, ad eccezione della mira e dell'afferramento ( $r = 0,345$ ;  $p = 0,072$ ). Questo è coerente con i risultati della letteratura che indicano la presenza di

difficoltà motorie in individui con ASD (Kangarani-Farahani et al., 2024). Inoltre, anche uno studio di Licari e collaboratori (2020) ha trovato che la prevalenza di difficoltà motorie nei bambini con ASD al momento della diagnosi era presente a tassi paragonabili a quelli intellettivi. Dato che questi risultati sono stati osservati in una grande e rappresentativa coorte di bambini con ASD, gli autori suggeriscono che potrebbe essere necessario considerare le difficoltà motorie in modo più evidente nel processo di valutazione per l'ASD, ad esempio attraverso l'inclusione dei *deficit* motori come un ulteriore sintomo del disturbo da includere nel manuale DSM 5-TR, allo stesso modo della compromissione intellettiva e delle difficoltà nella comunicazione sociale. Questo garantirebbe che le difficoltà motorie vengano osservate in modo più evidente nella valutazione precoce dell'ASD, insieme a una maggiore considerazione di come il dominio motorio compromesso possa interagire con altri domini di sviluppo. In aggiunta, le difficoltà motorie possono anche essere considerate un importante indicatore precoce per l'ASD prima della diagnosi vera e propria (Licari et al., 2020).

In seguito, sono stati confrontati le due componenti della batteria del *Movement ABC*, in particolare i punteggi al *test* della seconda edizione e la *checklist* della terza compilata dal genitore e dal clinico. Questo è stato fatto per vedere quanto il questionario della nuova versione sia valido nel predire le difficoltà motorie in bambini con ASD. Dai risultati è emersa una buona correlazione negativa tra i due strumenti sia nella versione della *checklist* compilata dal genitore che dal clinico.

Prendendo in considerazione la versione compilata dal genitore, questa è risultata essere associata in maniera significativa ( $p < 0,05$ ) con il punteggio totale ottenuto dai soggetti al MABC-2, ad eccezione dell'*item* inerente all'apprendimento di abilità motorie ( $r = -0,153$ ;  $p = 0,429$ ); con la "Destrezza Manuale" del MABC-2 solo con l'*item* riguardante le difficoltà motorie e con la sezione riguardante l'impatto delle difficoltà motorie; con "Mira e Afferramento" e con "Equilibrio", tranne con l'*item* inerente all'apprendimento di abilità motorie ( $r = -0,032$ ;  $p = 0,882$ ). Queste associazioni indicano che i genitori risultano meno in grado di percepire le difficoltà motorie inerenti alla capacità di destrezza manuale

del figlio, rispetto alle aree legate alla grosso motricità, quali la mira, l'afferramento e l'equilibrio.

Analizzando ora la *checklist* compilata dal clinico, si possono osservare delle correlazioni significative con il punteggio totale ottenuto dai soggetti al MABC-2, ad eccezione della sezione riguardante l'impatto delle difficoltà motorie ( $r=-0,346$ ;  $p=0,066$ ); con la "Destrezza Manuale" del MABC-2 solo per quanto riguarda le parti che analizzano la mira e l'afferramento (TOT B) ( $r=-0,371$ ;  $p=0,048$ ), l'equilibrio (TOT C) ( $r=-0,406$ ;  $p=0,029$ ) e l'*item* inerente alle difficoltà motorie ( $r=-0,420$ ;  $p=0,023$ ); con "Mira e Afferramento"; con "Equilibrio", per quanto riguarda le sezioni che esaminano l'equilibrio (TOT C) ( $r=-0,456$ ;  $p=0,025$ ), le componenti di movimento e coordinazione ( $r=-0,423$ ;  $p=0,039$ ), i fattori non motori che influenzano il movimento ( $r=-0,542$ ,  $p=0,006$ ) e l'*item* inerente l'apprendimento di abilità motorie ( $r=-0,431$ ;  $p=0,035$ ).

Questi dati forniscono un'indicazione su quanto i due strumenti siano in accordo nel valutare gli stessi aspetti riguardanti le abilità motorie. Un dato non coerente è quello riferito alla destrezza manuale, che risulta non essere correlata in maniera significativa con gli aspetti valutati dalla *checklist*, di conseguenza risulta necessario approfondire questo dato con altri studi. Un altro punto significativo è dato dal fatto che l'*item* riguardante all'apprendimento delle abilità motorie nel questionario compilato dal genitore e la sezione riguardante l'impatto delle difficoltà motorie nella *checklist* del clinico siano correlati solo con la mira e l'afferramento. Questo è dovuto al fatto che queste parti osservano componenti differenti rispetto a quanto approfondito dalla batteria del MABC-2.

Il *test* del TNA è risultato essere nel complesso correlato positivamente con il *test* del MABC-2 e negativamente con la *checklist* del MABC-3. Osservando le correlazioni analizzate nelle sezioni 4.2.11 e 4.2.12 di questo elaborato, si può osservare che alcune prove del TNA sono associate in maniera significativa solo con una parte della batteria del MABC-2 e del questionario del MABC-3. Questo dato è indice del fatto che, nonostante questi strumenti approfondiscano le abilità motorie in età evolutiva, osservano componenti diverse. Di conseguenza, in base a ciò che si vuole valutare durante il percorso diagnostico, può essere utilizzato il MABC per misurare le abilità motorie in generale, oppure il TNA se l'obiettivo è

quello di analizzare le prassie, ovvero la pianificazione e l'esecuzione di movimenti e gesti volontari; inoltre, i due strumenti possono essere usati in maniera complementare per avere una panoramica più ampia sulle capacità motorie.

Successivamente, si è voluto confrontare il parere del genitore con quello del clinico alla *checklist* del MABC-3 nei due gruppi tramite *T-Test* sulla media per campioni appaiati.

Nel gruppo con ASD sono emerse differenze significative tra le medie, con un effetto moderato o grande; si può inoltre vedere che i punteggi più elevati sono stati dati dal clinico rispetto al genitore in tutte le aree, ad eccezione dei fattori non motori che possono influenzare il movimento ( $t=-0,879$ ;  $p=0,194$ ). Questo dato risulta essere in contrasto con quanto detto in letteratura, secondo cui i genitori sarebbero in grado di osservare i primi sintomi di uno sviluppo psicomotorio atipico già nei primi anni di vita del bambino (Baghdadli et al., 2003; De Giacomo & Fombonne, 1998; Tolbert, et al., 2001), venendo dunque considerati, all'interno del percorso diagnostico, come prima fonte nell'osservazione di difficoltà motorie, linguistiche e cognitive. Tuttavia, confrontando i risultati ottenuti dal genitore con quelli del clinico, è lecito dire che quest'ultimo sia più attento nel valutare le capacità motorie dei bambini; in quanto il processo di valutazione, tramite l'utilizzo di *test* standardizzati, consente ai clinici di comprendere la natura e l'estensione dei *deficit* motori di un bambino e il suo impatto sul benessere quotidiano (Barnett & Peters, 2004). I genitori, invece, mostrerebbero una maggiore attenzione rispetto alle difficoltà di relazione e comunicazione, risultando meno preoccupati della qualità del comportamento motorio.

Nel gruppo di controllo non sono emerse differenze significative tra la *checklist* compilata dal genitore e quella svolta dal clinico, ad indicare la congruenza tra il parere di queste due figure nella percezione delle abilità motorie dei bambini a sviluppo tipico. Fanno eccezione gli *items* riguardanti i fattori non motori che possono influenzare le capacità motorie ( $t=3,004$ ;  $p=0,005$ ) e quello inerente all'apprendimento del movimento ( $t=3,503$ ;  $p=0,001$ ); dove i genitori hanno dato punteggi più alti rispetto ai clinici. Questo può essere dovuto al fatto che i genitori,

rispetto agli insegnanti, vivendo ogni giorno con i propri figli, prestino più attenzione ai fattori non motori, quali sensazioni di ansia e paura, che possono influenzare lo svolgimento e l'apprendimento di abilità motorie nei bambini.

Infine, si sono voluti comparare i punteggi ottenuti dal gruppo clinico con quelli ottenuti dai bambini a sviluppo tipico alla *checklist* del MABC-3 compilata dai genitori e dai clinici. Dalle analisi svolte tramite *T-Test* per campioni indipendenti sono emersi punteggi significativamente più elevati nel gruppo clinico rispetto ai controlli in tutte le componenti del questionario compilato da entrambe le figure; l'unico aspetto che non risulta significativamente differente è quello legato all'apprendimento delle abilità motorie nella *checklist* compilata dal genitore ( $t=1,771$ ;  $p=0,082$ ), che essendo rappresentato da un solo *item* necessita di ulteriori studi. Questo risultato è coerente con quanto detto in letteratura rispetto alla presenza di difficoltà motorie in bambini con autismo, che intaccano diverse aree, tra cui la destrezza manuale, la mira, l'afferramento e l'equilibrio (Berkeley et al., 2001; Hardan et al., 2003; Takarae et al., 2004; Williams et al., 2006; Rinehart et al., 2006; David et al., 2009; Kushki et al., 2011; McPhillips et al., 2014; Sacrey et al., 2014); *deficit* che vanno ad aggiungersi ai comportamenti stereotipati e ripetitivi inseriti nei criteri diagnostici del DSM-5 (APA, 2014).

Queste difficoltà motorie, come suggerito dalla letteratura e come si può vedere dai punteggi elevati ottenuti nelle aree non legate ai fattori motori della *checklist*, influenzano anche altri domini dell'individuo, quali quello accademico, sociale e comunicativo (Down et al., 2010). Di conseguenza, risulta necessario ampliare durante la valutazione diagnostica la presa in considerazione anche dei fattori motori che possono influenzare lo sviluppo tipico dei bambini, soprattutto nel caso di atipicità, per creare delle solide basi su cui fondare gli interventi riabilitativi.



## CONCLUSIONI E LIMITI DELLA RICERCA

Ciò che sappiamo dalla letteratura è che il disturbo dello spettro dell'autismo si presenta con difficoltà nella sfera comunicativa e pattern di comportamenti stereotipati e ripetitivi (APA, 2014). Questo si presenta nella popolazione clinica in maniera molto eterogenea, presentando differenti disagi in base alla gravità. Solitamente i primi sintomi clinici che vengono osservati negli individui con ASD sono anomalie nello sguardo, assenza di linguaggio o sviluppo tardivo di esso, e assenza di risposta al proprio nome (Baranek, 1999; Oosterling et al., 2009).

Tuttavia, in letteratura sono presenti alcuni studi che documentano anche la presenza di difficoltà motorie in comorbidità con lo spettro dell'autismo (Kangarani-Farahani et al., 2024), come scarso controllo della fine motricità (Berkeley et al., 2001; Kushki et al., 2011; McPhillips et al., 2014; Sacrey et al., 2014) e ridotta forza della presa (Hardan et al., 2003; Takarae et al., 2004; Williams et al., 2006). Questi impedimenti motori sono stati per molto tempo non considerati, fino all'inserimento del Disturbo dello sviluppo della coordinazione (DCD) nel DSM-5 (APA, 2014), che può presentarsi in concomitanza con l'ASD. Nonostante questo riconoscimento, gli interventi riabilitativi basati sul gioco, su attività motorie, visuo-motorie e motorie-linguistiche, raramente pongono il *focus* sulle competenze di movimento, su come le azioni vengano svolte, concentrandosi spesso su altri aspetti, quali l'intersoggettività e lo sviluppo linguistico.

Alla luce di quanto detto, questo studio ha permesso di raccogliere, attraverso la prospettiva dei genitori e quella dei clinici, dati relativi alle abilità motorie in un gruppo di bambini con ASD e in un gruppo di controllo a sviluppo tipico; con la finalità di individuare eventuali differenze nella manifestazione delle difficoltà motorie nei due gruppi. Per fare questo, è stata utilizzata la *Checklist del Movement ABC-3*, che risulta essere ancora agli albori nel nostro Paese. Inoltre, nel campione clinico, è stata anche indagata la correlazione delle abilità motorie con il quoziente intellettivo e il grado di autismo, con l'obiettivo di verificare quanto queste variabili influenzino lo sviluppo di capacità motorie.

In riferimento a quanto emerso dai risultati, il presente lavoro conferma quanto riportato dalla letteratura (Kangarani-Farahani et al., 2024) riguardo alla presenza di difficoltà motorie in bambini con autismo, che siano differenti rispetto ai movimenti ripetitivi e stereotipati. Nello specifico, è emerso che il campione clinico con ASD ha ottenuto punteggi molto più elevati rispetto ai bambini a sviluppo tipico alla *Checklist* del MABC-3; questo rappresenta un indice della presenza di difficoltà motorie in questa popolazione. Inoltre, sempre tramite questo questionario, nel gruppo clinico è stato confrontato il parere del genitore rispetto a quello del clinico. Si è potuta notare una discrepanza elevata tra i punteggi dati dal genitore rispetto a quelli del neuropsicomotricista, con risultati più alti da parte di quest'ultimo. Considerando che, la maggior parte del campione con ASD ha ottenuto anche bassi punteggi al *test* motorio del MABC-2, e quindi la presenza di difficoltà motorie è oggettiva; ne deriva che i genitori non percepiscano correttamente questi deficit presenti nei loro figli, arrivando spesso a minimizzare questi disagi del movimento.

Analizzando ora la correlazione tra gli strumenti usati nell'*iter* diagnostico, si è potuta notare una forte associazione tra il quoziente intellettivo e il MABC-2, e tra i punteggi all'ADOS-2 e il MABC-2. Questo dato ci indica che all'aumentare delle difficoltà motorie, aumentano anche il grado di autismo e le difficoltà cognitive. Infatti, soprattutto durante l'infanzia, lo sviluppo motorio viaggia insieme a quello cognitivo e relazionale; di conseguenza difficoltà in un dominio influenzano anche l'accrescimento degli altri.

Per quanto riguarda la *Checklist* del MABC-3, confrontata con i punteggi del MABC-2, essa si è rilevata essere un buono strumento per segnalare la presenza di difficoltà motorie in bambini con ASD. Di conseguenza, questo questionario può essere utilizzato nel percorso diagnostico come uno screening di primo livello per valutare le difficoltà motorie in bambini con autismo, da utilizzare insieme ad altri strumenti che valutano le abilità motorie, come il MABC2 e il TNA. Tuttavia, questi dati sono da considerarsi preliminari sull'utilizzo della nuova versione della *Checklist* del MABC-3 per valutare le difficoltà motorie in questo campione, su cui è necessario svolgere ulteriori ricerche per avere una panoramica più specifica sull'utilizzo di questo strumento.

A questo punto risulta necessario specificare le limitazioni di questo studio, da tenere in considerazione per le ricerche future.

Un primo limite è da ricondurre alla numerosità ridotta del campione, che non permette di trarre conclusioni assolute, per cui risulta necessario nei prossimi studi considerare un campione più ampio.

Un secondo limite da mettere in luce è dovuto alla scarsa rappresentanza del genere femminile in entrambi i campioni; questo è coerente con la prevalenza nel genere maschile del Disturbo dello spettro autistico (4,4:1) (*Autismo, in Italia ne soffre un bambino su 77 – Sanità – Ansa.it*, s.d.). Può essere interessante esplorare la presenza di differenze tra maschi e femmine nella manifestazione delle difficoltà motorie, sia nella popolazione clinica che in quella di controllo.

Inoltre, questa ricerca si è basata su uno studio trasversale, sarebbe stimolante osservare se un intervento, che potenzi le abilità motorie fin dall'età precoce in bambini con ASD, migliori effettivamente queste competenze, portando questi individui ad ottenere prestazioni migliori, favorendo il benessere del singolo individuo e la sua qualità della vita.

Sebbene questo studio presenti dei limiti, offre un contributo alla ricerca, poiché in letteratura sono ancora pochi gli studi che indagano le difficoltà motorie in bambini con ASD. Inoltre, la nuova versione della *Checklist* del MABC-3, essendo da poco stata sviluppata, è ancora agli albori del suo utilizzo in letteratura.

Questo studio ha permesso di analizzare le abilità di movimento sia attraverso una valutazione psicomotoria svolta da ogni singolo bambino sia raccogliendo il parere del genitore e del clinico in merito alle capacità motorie dell'individuo. Quanto raccolto in questo elaborato supporta la necessità di continuare a svolgere ricerche in quest'ambito, che utilizzino anche la *Checklist* del MABC-3, con l'obiettivo di indagare l'impatto delle difficoltà motorie sulla vita quotidiana di questi individui.



## BIBLIOGRAFIA

- APA - American Psychiatric Association (1980). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 3<sup>rd</sup> ed. Washington, DC.
- APA - American Psychiatric Association (1987). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 3<sup>rd</sup> ed. rev. Washington, DC.
- APA – American Psychiatric Association (2014). DSM-5. *Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*, a cura di M. Biondi, Raffaello Cortina Editore, Milano (ed. or. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5*, American Psychiatric Publishing, Washington DC 2013, 5<sup>th</sup> ed.)
- Baghdadli, A., Picot, M. C., Pascal, C., Pry, R., & Aussilloux, C. (2003). Relationship between age of recognition of first disturbances and severity in young children with autism. *European child & adolescent psychiatry*, 12(3), 122–127.
- Baranek, G. T. (1999). Autism during infancy: A retrospective video analysis of sensory-motor and social behaviors at 9–12 months of age. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29, 213–224.
- Barnett, A. & Peters, J. (2004). Motor proficiency assessment batteries. In: D. Dewey & D. E. Tupper (Eds.), *Developmental motor disorders: A neuropsychological perspective* (pp. 66–109). New York: The Guildford Press.
- Bayley, N. (2006). *Bayley Scales of Infant and Toddler Development – third edition*. London: Pearson Psychological Corporation. (ad. it. di R. Ferri, A. Orsini e E. Stoppa. 2009, Firenze: Giunti O.S. Organizzazioni Speciali).
- Baxter, P. (2012). Developmental Coordination Disorder and Motor Dyspraxia, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 54 (1), 3.
- Beery, K.E. e Buktenica, N.A. (1989). *The VMI. Developmental Test of Visual-Motor Integration*. Cleveland, OH: Modern Curriculum Press (ad. it. di C. Preda. 2000, Firenze: Giunti O.S. Organizzazioni Speciali).

- Berkeley, S. L., Zittel, L. L., Pitney, L. V., & Nichols, S. E. (2001). Locomotor and object control skills of children diagnosed with autism. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18(4), 405–416.
- Biancotto, M., Gucciardi, M., Pelamatti, G.M., Santamaria, T., Zoia, S. (2016). *Movement Assessment Battery for Children-Second Edition. Standardizzazione Italiana*. Giunti O.S.
- Biancotto, M., Girelli, L., Maggiore, P., Pelamatti, G. M., Rossi, G., Simonelli, A., Zoia, S. (2017). *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2). Manuale, Programma delle Attività Motorie, Guida alla Somministrazione degli Item, Protocollo di Registrazione – adattamento italiano e standardizzazione*. Hogrefe.
- Blake, J., Hoyme, E., Crotwell, P.L. (2013). A Brief History of Autism, the Autism/Vaccine Hypothesis and a Review of the Genetic Basis of Autism Spectrum Disorders. *The Journal of the South Dakota State Medical Association*, 9, 58-65.
- Blank, R., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H., Wilson, P., & European Academy for Childhood Disability (2012). European Academy for Childhood Disability (EACD): recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Developmental medicine and child neurology*, 54(1), 54–93.
- Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., Rosenblum, S., Smits-Engelsman, B., Sugden, D., Wilson, P., & Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental medicine and child neurology*, 61(3), 242–285.
- Boyt Schell, B. A., Gillen, G., & Scaffa, M. (2013). *Willard and Spackman's occupational therapy* (12th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Brian, J., Bryson, S. E., Garon, N., Roberts, W., Smith, I. M., Szatmari, P., & Zwaigenbaum, L. (2008). Clinical assessment of autism in high-risk 18-month-olds. *Autism*, 12, 433-456.

- Caçola, P., Miller, H. L., & Williamson, P. O. (2017). Behavioral comparisons in autism spectrum disorder and developmental coordination disorder: A systematic literature review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 38, 6–18.
- Campos, J. J., Anderson, D. I., Barbu-Roth, M. A., Hubbard, E. M., Hertenstein, M. J., & Witherington, D. (2000). Travel Broadens the Mind. *Infancy: the official journal of the International Society on Infant Studies*, 1(2), 149–219.
- Case-Smith, J., & Arbesman, M. (2008). Evidence-based review of interventions for autism used in or of relevance to occupational therapy. *American Journal of Occupational Therapy*, 62(4), 416– 429.
- Cermak, S.A. (1985). Developmental dyspraxia. In E. Roy (a cura di), *Neuropsychological studies of apraxia and related disorders* (pp. 225-243). Amsterdam: North-Holland.
- Cossu, G. (2018). *TNA - Test Neuropsicologico delle Aprassie per l'età evolutiva*. Hogrefe editore.
- David, F. J., Baranek, G. T., Giuliani, C. A., Mercer, V. S., Poe, M. D., & Thorpe, D. E. (2009). A pilot study: Coordination of precision grip in children and adolescents with high functioning autism. *Pediatric Physical Therapy*, 21(2), 205–211.
- Dawson, G. (2008). Early behavioral intervention, brain plasticity, and the prevention of autism spectrum disorder. *Development and Psychopathology*, 20, 775-803.
- De Giacomo, A., & Fombonne, E. (1998). Parental recognition of developmental abnormalities in autism. *European child & adolescent psychiatry*, 7(3), 131–136.
- Denckla M. B. (1985). Revised Neurological Examination for Subtle Signs (1985). *Psychopharmacology bulletin*, 21(4), 773–800.
- Denckla, M.B., Roeltgen, D.P. (1992). Disorders of motor function and control. In F. Boller e J. Grafman (a cura di), *Handbook of neuropsychology*, 6 (pp. 455-476). Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science Publishers.

- Dewey D. (1995). What is developmental dyspraxia? *Brain and cognition*, 29(3), 254–274.
- de Vries, J. I., Visser, G. H., & Prechtl, H. F. (1982). The emergence of fetal behaviour. I. Qualitative aspects. *Early human development*, 7(4), 301–322.
- Dickinson, K., & Place, M. (2014). A Randomised Control Trial of the Impact of a Computer-Based Activity Programme upon the Fitness of Children with Autism. *Autism research and treatment*.
- Dowd, A. M., Rinehart, N. J., & McGinley, J. (2010). Motor function in children with autism: Why is this relevant to psychologists? *Clinical Psychologist*, 14(3), 90–96.
- Esposito, P. E., MacDonald, M., Hornyak, J. E., & Ulrich, D. A. (2012). Physical activity patterns of youth with Down syndrome. *Intellectual and developmental disabilities*, 50(2), 109–119.
- Estes, A., Zwaigenbaum, L., & Gu, H. (2015). Behavioral, cognitive, and adaptive development in infants with autism spectrum disorder in the first 2 years of life. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 7, 24.
- Folio, M. R., Fewell, R. R. (1983). *Peabody developmental motor scales and activity cards*. DLM Teaching Resources.
- Folio, M. R., Fewell, R. R. (2000). *Peabody developmental motor scales second edition*. Austin: PRO-ED Inc.
- Folstein, S., & Rutter, M. (1977). Infantile autism: a genetic study of 21 twin pairs. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 18(4), 297–321.
- Fournier, K. A., Hass, C. J., Naik, S. K., Lodha, N., & Cauraugh, J. H. (2010). Motor coordination in autism spectrum disorders: A synthesis and meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(10), 1227–1240.
- Fulceri, F., Grossi, E., Contaldo, A., Narzisi, A., Apicella, F., Parrini, I., Tancredi, R., Calderoni, S., & Muratori, F. (2018). Motor skills as moderators of core symptoms in autism spectrum disorders: Preliminary

- data from an exploratory analysis with artificial neural networks. *Frontiers in Psychology*, 9, 2683–2683.
- Georgiades, S., Szatmari, P., Zwaigenbaum, L., Bryson, S., Brian, J., Roberts, W., Smith, I., Vaillancourt, T., Roncadin, C., & Garon, N. (2013). A prospective study of autistic-like traits in unaffected siblings of probands with autism spectrum disorder. *JAMA psychiatry*, 70(1), 42–48.
  - Gillberg C. (2003). Deficits in attention, motor control, and perception: a brief review. *Archives of disease in childhood*, 88(10), 904–910.
  - Green, D., Charman, T., Pickles, A., Chandler, S., Loucas, T., Simonoff, E., & Baird, G. (2009). Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. *Developmental medicine and child neurology*, 51(4), 311–316.
  - Greydanus, D. E., & Toledo-Pereyra, L. H. (2012). Historical perspectives on autism: its past record of discovery and its present state of solipsism, skepticism, and sorrowful suspicion. *Pediatric clinics of North America*, 59(1), 1–ix.
  - Guinchat, V., Chamak, B., Bonniau, B., Bodeau, N., Perisse, D., Cohen, D., Danion, A. (2012). Very early signs of autism reported by parents include many concerns not specific to autism criteria. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(2), 589-601.
  - Hardan, A. Y., Kilpatrick, M., Keshavan, M. S., & Minshew, N. J. (2003). Motor performance and anatomic magnetic resonance imaging (MRI) of the basal ganglia in autism. *Journal of Child Neurology*, 18(5), 317–324.
  - Harrison, P. L., & Oakland T. (2000). *Adaptive Behavior Assessment System*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
  - Harrison, P. L., & Oakland T. (2003). *Adaptive Behavior Assessment System-Second Edition*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment.
  - Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (1992). *Movement assesment battery for children*. The Psychological Corporation.
  - Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children–second edition (Movement ABC-2): Examiner’s manual* (2nd ed.). Harcourt Assessment.

- Hill E. L., Bishop D.V.M., Nimmo-Smith B. (1998). Representational Gestures in Developmental Coordination Disorder and Specific Language Impairment: Error-Types and the Reliability of Ratings. *Human Movement Science*, 17(4-5), 655-78.
- Hopkins, B., & Prechtl, H.F. (1984). *A qualitative approach to the development of movements during early infancy*.
- IFAPA (1994). Developmental Coordination Disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 2. *Interdisciplinary clinical practice guideline for definition, diagnosis, assessment and intervention of developmental coordination disorder (DCD)*. In Internet (18 maggio 2016): [www.eacd.org/publications.php](http://www.eacd.org/publications.php).
- International Consensus Meeting (1994). *Children and clumsiness: A disability in search of definition*. London, Ontario, Canada, 11-14 ottobre 1994.
- Kadesjö, B., & Gillberg, C. (1999). Developmental coordination disorder in Swedish 7-year-old children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 38(7), 820–828.
- Kangarani-Farahani, M., Malik, M. A., & Zwicker, J. G. (2024). Motor Impairments in Children with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of autism and developmental disorders*, 54(5), 1977–1997.
- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2, 217–250.
- Kaur, M., Srinivasan, S. M., & Bhat, A. N. (2018). Comparing motor performance, praxis, coordination, and interpersonal synchrony between children with and without autism spectrum disorder (ASD). *Research in Developmental Disabilities*, 72, 79–95.
- Korkman, M., Kirk, U., Kemp, S. (2007). *NEPSY-II*. London: Pearson Psychological Corporation (ad. it. di C. Urgesi, F. Campanella e F. Fabbro. 2011, Firenze: Giunti O.S. Organizzazioni Speciali).

- Kushki, A., Chau, T., & Anagnostou, E. (2011). Handwriting difficulties in children with autism spectrum disorders: A scoping review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(12), 1706–1716.
- Landa, R., & Garrett-Mayer, E. (2006). Development in infants with autism spectrum disorders: A prospective study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(6), 629-638.
- Lee, E. J., & Zwicker, J. G. (2021). Early identification of children with/at risk of developmental coordination disorder: A scoping review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(6), 649– 658.
- Licari, M. K., Alvares, G. A., Varcin, K., Evans, K. L., Cleary, D., Reid, S. L., Glasson, E. J., Bebbington, K., Reynolds, J. E., Wray, J., & Whitehouse, A. J. O. (2020). Prevalence of Motor Difficulties in Autism Spectrum Disorder: Analysis of a Population-Based Cohort. *Autism research: official journal of the International Society for Autism Research*, 13(2), 298–306.
- Lingam, R., Hunt, L., Golding, J., Jongmans, M., & Emond, A. (2009). Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. *Pediatrics*, 123(4), e693–e700.
- Lloyd, M., MacDonald, M., & Lord, C. (2013). Motor skills of toddlers with autism spectrum disorder. *Autism*, 17(2), 133-146.
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P.C., Risi, S., Gotham, K., & Bishop, S.L. (1999). *Ados. Autism diagnostic observation schedule. Manual*. Los Angeles: WPS.
- Lüchinger, A. B., Hadders-Algra, M., van Kan, C. M., & de Vries, J. I. (2008). Fetal onset of general movements. *Pediatric research*, 63(2), 191-195.
- MacNeil, L. K., & Mostofsky, S. H. (2012). Specificity of dyspraxia in children with autism. *Neuropsychology*, 26(2), 165–171.
- McPhillips, M., Finlay, J., Bejerot, S., & Hanley, M. (2014). Motor deficits in children with autism spectrum disorder: A cross-syndrome study: Motor deficits in children with ASD. *Autism Research*, 7(6), 664–676.

- Missiuna, C., Gaines, R., Soucie, H., & McLean, J. (2006). Parental questions about developmental coordination disorder: A synopsis of current evidence. *Paediatrics & child health*, 11(8), 507–512.
- Miyahara, M. (2013). Meta review of systematic and meta-analytic reviews on movement differences, effect of movement-based interventions, and the underlying neural mechanisms in autism spectrum disorder. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 7, 16–16.
- Obrusnikova, I., & Cavalier, A.R. (2011). Perceived barriers and facilitators of participation in after-school physical activity by children with autism spectrum disorders. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 23(3), 195–211.
- Obrusnikova, I., & Dillon, S. R. (2011). Challenging situations when teaching children with autism spectrum disorders in general physical education. *Adapted physical activity quarterly:APAQ*, 28(2), 113–131.
- Oosterling, I. J., Swinkels, S. H., Gaag, R. J., Visser, J. C., Dietz, C., & Buitelaar, J. K. (2009). Comparative analysis of three screening instruments for autism spectrum disorder in toddlers at high risk. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 897–909.
- Oudgenoeg-Paz, O., Leseman, P. P. M., & Volman, M. M. (2015). Exploration as a mediator of the relation between the attainment of motor milestones and the development of spatial cognition and spatial language. *Developmental Psychology*, 51(9), 1241–1253.
- Ozonoff, S., Young, G. S., Goldring, S., Greiss-Hess, L., Herrera, A. M., Steele, J., Macari, S., Hepburn, S., Rogers, S. J. (2008). Gross motor development, movement abnormalities, and early identification of autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(4), 644-656.
- Pang, M. Y., Eng, J. J., Dawson, A. S., McKay, H. A., & Harris, J. E. (2005). A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(10), 1667–1674.
- Paquet, A., Olliac, B., Bouvard, M.-P., Golse, B., & Vaivre-Douret, L. (2016). The semiology of motor disorders in autism spectrum disorders as

- highlighted from a standardized neuro-psychomotor assessment. *Frontiers in Psychology*, 7, 1292.
- Polatajko, H.J., Fox, M., Missiuna, C. (1995). An international consensus on children with developmental coordination disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 62, 3-6.
  - Polatajko, H., & Mandich, A. (2004). *Enabling occupation in children: The Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance (CO-OP) approach*. CAOT Publications.
  - Ramos-Sánchez, C. P., Kortekaas, D., Van Biesen, D., Vancampfort, D., & Van Damme, T. (2022). The Relationship between Motor Skills and Intelligence in Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 52(3), 1189–1199.
  - Rimland, B. (1964). *Infantile Autism: The syndrome and its implications for a neural theory of behavior*. Appleton-Century-Crofts.
  - Rinehart, N. J., Tonge, B. J., Iannsek, R., McGinley, J., Brereton, A. V., Enticott, P. G., & Bradshaw, J. L. (2006). Gait function in newly diagnosed children with autism: Cerebellar and basal ganglia related motor disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(10), 819–824.
  - Rivardl, L., Missiuna, C., Pollock, N., David, K.S. (2011). Developmental coordination disorder (DCD). In: Campbell, S.K., Palisano, R.J., Orlin, M.N., editors. *Physical therapy for children*. 4th ed. St.Louis, MO: Elsevier, 498-538.
  - Sacrey, L.-A.R., Germani, T., Bryson, S. E., & Zwaigenbaum, L. (2014). Reaching and grasping in autism spectrum disorder: A review of recent literature. *Frontiers in Neurology*, 5, 6–6.
  - Schulz, J., Henderson, S.H., Sugden, D.A. & Barnett, A.L. (2011). Structural validity of the Movement ABC-2 Test: Factor structure comparisons across three age groups. *Research in Developmental Disabilities*, 32(4), 1361-1369.
  - Schoemaker, M.M., Niemeijer, A.S., Flapper, B.C.T. & Smits-Engelsman, B.C.M. (2012). Validity and reliability of the Movement Assessment Battery

- for Children-2 checklist for children with and without motor impairment. *Developmental Medicine and Child Neurology*.
- Skinner, R. A., & Piek, J. P. (2001). Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human movement science*, 20(1-2), 73–94.
  - Sorensen, C., & Zarrett, N. (2014) Benefits of physical activity for adolescents with autism spectrum disorders: A comprehensive review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1(4), 344–353.
  - Srinivasan, S. M., Pescatello, L. S., & Bhat, A. N. (2014). Current perspectives on physical activity and exercise recommendations for children and adolescents with autism spectrum disorders. *Physical therapy*, 94(6), 875–889.
  - Surgent, O. J., Walczak, M., Zarzycki, O., Ausderau, K., & Travers, B. G. (2021). IQ and sensory symptom severity best predict motor ability in children with and without autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(1), 243–254.
  - Szklut, S.E., Cermak, S.A., Henderson, A. (1995). Learning disabilities. In D.A., Umphred (a cura di), *Neurological rehabilitation*, 2nd ed. New York, NY: Mosby, 312-359.
  - Takarae, Y., Minshew, N. J., Luna, B., Krisky, C. M., & Sweeney, J. A. (2004). Pursuit eye movement deficits in autism. *Brain*, 127(Pt 12), 2584–2594.
  - Thelen, E., & Smith, L.V. (1994). *A dynamics systems approach to the development of cognition and action*. Cambridge, MA: Bradford Books.
  - Tolbert, L., Brown, R., Fowler, P., & Parsons, D. (2001). Brief Report: Lack of Correlation Between Age of Symptom Onset and Contemporaneous Presentation. *Journal of Autism Developmental Disorders*, 31, 241–245.
  - US Department of Health and Human Services (USDHHS). (2014). Vital signs: disability and physical activity-United States, 2009–2012. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 63(18), 407–413.

- Valentini, N.C., Ramalho, M.H. & Oliveira, M.A. (2014). Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Research in Developmental Disabilities*, 35(3), 733-740.
- Visscher, C., Houwen, S., Scherder, E.J.A., Moolenaar B., Hartman E. (2007). Motor Profile in Children with Developmental Speech and Language Disorders, *Pediatrics*, 120 (1), 158-163.
- Visser, J. (2003). Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human movement science*, 22(4-5), 479-493.
- Wagner, M.O., Kastner, J., Petermann, F. & Bös, K. (2011). Factorial validity of the Movement Assessment Battery for Children-2 (age band 2). *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 674-680.
- West, K. L. (2018). Infant motor development in autism spectrum disorder: A synthesis and meta-analysis. *Child Development*, 90(6), 2053-2070.
- Williams, D. L., Goldstein, G., & Minshew, N. J. (2006). Neuropsychologic functioning in children with autism: Further evidence for disordered complex information-processing. *Child Neuropsychology*, 12(4–5), 279–298.
- Zoia, S., Henderson, S.E., Barnett, A., Pelamatti, G., Marte, R., Skabar, A. (2002). Uno strumento di valutazione delle abilità di coordinazione motoria: Indagine preliminare della validità del Movement Assessment Battery for Children. *Psichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza*, 69, 129-146.
- Zoia, S., Biancotto, M., Girelli, L. (2022). Disturbo di sviluppo della coordinazione motoria e disprassia evolutiva. È possibile una condivisione di conoscenze e pratiche cliniche?, *Psicologia clinica dello sviluppo*, 3.
- Zwaigenbaum, L., Bryson, S., Lord, C., Rogers, S., Carter, A., Carver, L., Chawarska, K., Constantino, J., Dawson, G., Dobkins, K., Fein, D., Iverson, J., Klin, A., Landa, R., Messinger, D., Ozonoff, S., Sigman, M., Stone, W., Tager-Flusberg, H., & Yirmiya, N. (2009). Clinical assessment and management of toddlers with suspected autism spectrum disorder: insights from studies of high-risk infants. *Pediatrics*, 123(5), 1383–1391.

- Zwicker, J. G., & Lee, E. J. (2021). Early intervention for children with/ at risk of developmental coordination disorder: A scoping review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(6), 659–667.

## SITOGRAFIA

- *Autismo, in Italia ne soffre un bambino su 77 – Sanità – Ansa.it.* (s.d.).  
Agenzia ANSA.  
[https://www.ansa.it/canale\\_salutebenessere/notizie/sanita/2024/04/01/autismo-in-italia-ne-soffre-un-bambino-su-77\\_335bad4f-6ab8-4147-95df-7c2e93f07087.html](https://www.ansa.it/canale_salutebenessere/notizie/sanita/2024/04/01/autismo-in-italia-ne-soffre-un-bambino-su-77_335bad4f-6ab8-4147-95df-7c2e93f07087.html)