



**UNIVERSITÀ
DI PARMA**

DIPARTIMENTO DI MEDICINA E CHIRURGIA

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
PSICOBIOLOGIA E NEUROSCIENZE COGNITIVE**

TITOLO DELLA TESI

**Linguaggio, comunicazione e autismo:
l'importanza di un intervento precoce**

Relatrice:

Chiar.ma Prof.ssa DOLORES ROLLO

Correlatrice:

Chiar.ma Dott.ssa VANESSA ARTONI

Laureanda:

ELEONORA MARIA ORLANDO

ANNO ACCADEMICO 2022 - 2023

*A mio nonno Antonio,
con la speranza che tu possa continuare ad essere orgoglioso di me, ovunque tu sia!*

*A mia mamma e alla mia famiglia,
per aver creduto sempre in me!*

*Al mio fidanzato,
per avermi sostenuta rimanendo sempre al mio fianco!*

*A me stessa,
per non aver mai mollato!*

Indice

Introduzione	1
1. Disturbo dello spettro autistico	4
1.1 Cenni storici	4
1.2 Epidemiologia	7
1.3 Meccanismi eziopatogenetici	8
1.4 Neurobiologia nell'autismo	10
1.5 Modelli interpretativi	12
1.6 Diagnosi	15
1.6.1 DSM-V.....	17
1.7 Trattamento	18
1.7.1 Approcci comportamentali	19
1.7.2 Approcci evolutivi	22
2. Linguaggio e comunicazione	26
2.1 Le teorie sullo sviluppo del linguaggio	27
2.2 Neuroni specchio e linguaggio	31
2.2.1 Neuroni specchio e autismo	34
2.3 Lo sviluppo del linguaggio nei bambini a sviluppo tipico	36
2.4 Lo sviluppo del linguaggio nei bambini con disturbo dello spettro autistico	40
2.5 Indicatori precoci dello sviluppo linguistico	44
2.6 L'analisi del comportamento verbale di Skinner	53
2.7 La comunicazione aumentativa alternativa (CAA)	55
3. Il caso clinico di F.....	60
3.1 Obiettivi	60
3.2 Presentazione del caso clinico	61
3.3 Progetto riabilitativo individuale	63
3.4 Metodi e strumenti di valutazione	65
3.4.1 Il Pep-3 (Psychoeducational Profile-Third Edition) (Schopler et al.,2005)	66

3.4.2 Il VB-MAPP (Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program) (Sudeberg, 2008)	69
3.5 Risultati	70
3.6 Discussione	81
3.7 Conclusioni	83
Bibliografia	86

Introduzione

Il disturbo dello spettro autistico (Autism Spectrum Disorder-ASD) è un disturbo del neurosviluppo complesso caratterizzato da una sintomatologia eterogenea variabile da individuo a individuo nel corso del tempo. I sintomi si manifestano nelle prime fasi dello sviluppo ed in seguito al miglioramento dei criteri e degli strumenti diagnostici avvenuti negli ultimi anni, questo disturbo non è considerato più raro, infatti, si stima che colpisca dall'1% al 2% della popolazione generale (Christensen et al., 2016). Secondo l'ultima edizione del DSM-V (APA, 2013), uno dei principali sintomi che caratterizza questo disturbo è il deficit socio-comunicativo, rappresentando, infatti, uno dei principali motivi che spinge la maggior parte dei genitori di bambini con autismo a rivolgersi ad uno specialista.

Già ad un anno questi bambini mostrano disfunzionalità precoci nel sistema comunicativo preverbale, infatti presentano scarso interesse per i volti, difficoltà ad orientarsi quando vengono chiamati per nome, assenza di attenzione condivisa, mancanza di gesti comunicativi, deficit imitativi ed atipia nel gioco (Osterling, 2002).

Tuttavia, il profilo linguistico di questi bambini varia notevolmente da individuo a individuo in base alla gravità dei sintomi, al livello cognitivo e all'età. Molti bambini con autismo presentano un'assenza del linguaggio (circa il 50%) ed almeno il 30% di tutti i bambini con ASD rimarrà minimamente verbale dopo gli interventi precoci (Anderson et al., 2007). Altri invece presentano un ritardo di comparsa o di acquisizione, in altri ancora è presente una regressione di competenze inizialmente acquisite (Bernabei, 1997). Infine, altri bambini presentano un linguaggio fluente, ma rivelano delle carenze pragmatiche. Infatti, quest'ultimi non sembrano rispettare le

regole conversazionali, ovvero non sono in grado di adeguare la comunicazione al contesto, di mantenere la reciprocità sociale e l'alternanza dei turni durante una conversazione (Tager-Flusberg, 2013).

La comunicazione, servendosi di competenze verbali e non verbali, ci permette di entrare in relazioni con gli altri, di poter esprimere e condividere pensieri, emozioni e desideri e di conseguenza una sua compromissione è estremamente invalidante per il bambino autistico all'interno di un contesto sociale.

Per tale motivo, una diagnosi precoce entro il terzo anno di vita del bambino ed un trattamento immediato, permettono a questi bambini di raggiungere almeno le abilità comunicative di base. Infatti, diversi studi hanno dimostrato come la strutturazione di un intervento precoce in questi bambini risulta di fondamentale importanza in quanto offre numerose possibilità di progredire verso una traiettoria di sviluppo tipica, grazie soprattutto alla plasticità cerebrale riscontrabile nei primi anni di vita (Dawson, 2008). In particolare, gli interventi basati sui principi dell'ABA hanno portato miglioramenti più significativi in questi bambini rispetto ad altri tipi di intervento, costituendo così il trattamento più efficace di questo disturbo (Larsson, 2005) e l'unico in grado di portare miglioramenti stabili nel tempo (Foxx, 2008). In una metanalisi, è stato dimostrato come la maggior parte dei bambini con autismo che ricevono un intervento comportamentale precoce hanno miglioramenti significativi nei punteggi del linguaggio (Eldevik et al., 2012) e riescono a sviluppare un utile discorso all'età di 5 anni (Lovaas, 1987).

Di seguito una breve descrizione della struttura della tesi e del contenuto dei capitoli.

Nel primo capitolo partendo da una descrizione degli aspetti storici legati a tale disturbo, verranno descritti gli aspetti epidemiologici ed eziopatogenetici, le basi

neurali e le principali teorie che hanno cercato di spiegare le caratteristiche di questo disturbo. Infine arriveremo a parlare dei principali strumenti diagnostici e metodi di trattamento utilizzati per questo disturbo.

Il secondo capitolo si concentrerà sul linguaggio e sulla comunicazione. In particolare, partendo da una descrizione generale di questi concetti, verranno analizzate le principali teorie sullo sviluppo del linguaggio, i legami tra il linguaggio ed i neuroni specchio, le principali tappe dello sviluppo linguistico sia nel bambino tipico che nel bambino autistico e gli indicatori precoci di tale sviluppo. Infine, arriveremo a parlare dell'analisi del comportamento verbale di Skinner e della Comunicazione aumentativa alternativa (CAA), in particolar modo del Picture Exchange Communication System o PECS.

Nel terzo, ed ultimo capitolo, verrà descritto il caso clinico di un bambino affetto dal disturbo dello spettro autistico, descrivendo, in particolar modo, gli esiti di un intervento precoce sullo sviluppo linguistico. Partendo quindi dagli obiettivi, verrà fatta una descrizione del caso, del progetto terapeutico, dei metodi utilizzati e dei principali risultati fino ad arrivare alle conclusioni.

1. Disturbo dello Spettro Autistico

1.1 Cenni storici

La parola autismo deriva dal termine greco *autòs* (*sé stesso*). Venne utilizzata per la prima volta nel 1911 da Bleuler, psichiatra svizzero, per descrivere nei pazienti schizofrenici un comportamento caratterizzato da chiusura, evitamento dell'altro ed isolamento. Successivamente, Leo Kanner (1943) pubblicò un articolo sulla rivista *Nervous Child*, dove descrisse un gruppo di undici bambini (nove maschi e due femmine) di età compresa tra i 2 e i 10 anni come affetti da “disturbo autistico del contatto affettivo”. Questi bambini manifestavano fin dall'inizio della loro vita chiusura relazionale, disinteresse o apparentemente mancanza di consapevolezza dell'esistenza delle altre persone presenti, non mostravano capacità di gioco simbolico e avevano la necessità, il desiderio ansioso ed ossessivo di mantenere inalterate le caratteristiche dell'ambiente e le proprie routine. Inoltre, tutti i bambini manifestavano importanti deficit nella comunicazione e nel linguaggio, in particolare, tre bambini non avevano acquisito la comunicazione verbale e nei rimanenti erano presenti anomalie nel linguaggio come l'ecolalia, che consiste nella ripetizione, diretta o differita, di parole ascoltate da altre e pronunciate al di fuori di un contesto senza intento comunicativo. In questi bambini questo fenomeno si presentava come la ripetizione di filastrocche, versetti biblici, liste di animali e inversione polinomiale, ovvero utilizzavano il “tu” al posto dell'io. Infine, alcuni bambini avevano acquisito il linguaggio, che però non veniva utilizzato in modo comunicativo: tendevano a non rispondere alle domande, a non porre agli altri e a non raccontare di sé o delle proprie esperienze. Inoltre, questi bambini manifestavano selettività alimentare e una forte paura per oggetti mobili o per rumori meccanici.

Per cui le caratteristiche essenziali del disturbo autistico introdotte da Kanner ed attualmente ancora considerate valide sono:

- L'isolamento autistico;
- Il desiderio di ripetitività.

Un anno dopo la pubblicazione del primo articolo di Kanner, Hans Asperger (1944), pediatra austriaco, pubblicò un saggio, dove descrisse un gruppo di bambini come affetti da un disturbo da lui definito "psicopatia autistica". Questi bambini presentavano deficit nella comunicazione verbale e non verbale, in particolare difficoltà nelle abilità conversazionali. La loro comprensione sociale era limitata, avevano difficoltà a farsi degli amici e la tendenza a sentirsi infastiditi. Inoltre manifestavano una preoccupazione egocentrica per un interesse o una tematica specifica che dominava i loro pensieri. Asperger notò anche delle alterazioni importanti nel controllo delle emozioni e come l'empatia non fosse così matura rispetto ad altri bambini a sviluppo tipico, ed, inoltre descrisse un sotto gruppo di bambini con problemi comportamentali e notò come queste caratteristiche fossero presenti nei bambini fra i due ed i tre anni e come queste colpissero solamente i maschi.

Asperger individuò tre importanti aree nelle quali i suoi soggetti differivano da quelli di Kanner:

1.il linguaggio: i soggetti di Asperger presentavano un eloquio scorrevole, mentre quelli di Kanner mostravano assenza di linguaggio oppure, se presente, non veniva usato in maniera comunicativa;

2. la motricità: i bambini di Kanner risultavano "impacciati" solamente in compiti di motricità complessa, mentre quelli di Asperger sia in compiti di motricità fine che complessa;

3. l'apprendimento: Kanner pensava che i bambini mostrassero prestazioni più elevate quando apprendevano in maniera meccanica, quasi automatica, mentre Asperger li descriveva come "pensatori astratti".

Per concludere, i soggetti di Asperger si distinguevano per l'essere caratterizzati da una forma di pensiero concreto, dall'ossessione per alcuni argomenti, dall'eccellente memoria e spesso da modalità comportamentali e relazionali eccentriche.

I bambini affetti dalla Sindrome di Asperger possono essere considerati individui ad alto funzionamento (con QI normale o superiore alla norma), in grado di mantenere un lavoro, di essere ben inseriti nel contesto sociale e di vivere in maniera indipendente.

Successivamente, nel 1955, Kanner cercò di descrivere le cause di questo disturbo, spostando la sua attenzione sulle caratteristiche comportamentali dei genitori di questi bambini e in particolare sulla madre descrivendola come fredda, distaccata.

Negli anni successivi, la teoria psicodinamica iniziò ad essere di riferimento per gli studi sull'autismo, in particolare si riteneva che l'autismo fosse "una difesa contro l'angoscia derivante da un fallimento delle prime relazioni oggettuali". In altre parole, l'impatto con una realtà incapace di soddisfare i suoi bisogni di protezione e rassicurazione induceva il bambino a chiudersi, mettendo in atto meccanismi difensivi arcaici, come la scissione, identificazione proiettiva e negazione della realtà.

Bettelheim (1976) impostò il suo lavoro basandosi principalmente su questa interpretazione. L'autore sostenne infatti come i sintomi dell'autismo fossero innescati

come reazione alla mancanza di affettività e di attenzione da parte della madre, la cosiddetta madre-frigorifero, e propose come terapia la parentectomia, ovvero l'allontanamento dei figli dai genitori.

Grazie all'avvento di nuove tecniche di studio più raffinate della struttura anatomico-funzionale cerebrale, queste teorie furono ampiamente confutate dai successivi studi epidemiologici (Sanua, 1987)

Rimland (1968) fu il primo autore a sostenere che la causa di questo disturbo non fosse riferibile al disadattamento emotivo da parte dei genitori, ma che il disturbo avesse una base organica. Secondo l'autore, infatti, l'autismo era causato da alterazioni morfologiche e funzionali su base organica.

Nel 1979, Lorna Wing e Judith Gould cercarono di definire le caratteristiche principali del disturbo autistico. Le autrici descrissero il disturbo come caratterizzato da menomazioni qualitative a carico dell'interazione sociale, della comunicazione, dell'attività immaginativa, del pensiero adattivo e delle capacità di gioco. Questo studio, rispetto a quelli precedenti, suggerisce un continuum nello spettro autistico, con numerose gradazioni, varianti e combinazioni di gravità nei vari domini, che possono rivelarsi nello stesso bambino in situazioni differenti e a differenti età.

1.2 Epidemiologia

Il disturbo dello spettro autistico un tempo era considerato raro, ma in seguito al cambiamento dei criteri diagnostici, all'aumento e al miglioramento degli screening precoci e ad una maggiore conoscenza sul tema da parte degli operatori sociali e dei genitori, negli ultimi anni ha subito un aumento della prevalenza.

L'organizzazione mondiale della sanità (OMS) stima che la prevalenza mondiale dell'autismo è di 0.76%, tuttavia questo dato rappresenta solamente il 16% della popolazione infantile mondiale (Hodges et al., 2020). In Italia, si stima che 1 bambino su 77 (età 7-9 anni) presenti un disturbo dello spettro autistico con una prevalenza maggiore nei maschi: i maschi sono 4,4 volte in più rispetto alle femmine (Ministero della salute, 2021).

Infatti, questo disturbo risulta essere più frequente nei maschi che nelle femmine con un rapporto 4:1 (Halladay et al., 2015), ma in una recente meta analisi tale rapporto risulta essere più vicino a 3:1, anche se questo studio non è stato condotto utilizzando i criteri del DSM-5 (Hodges et al., 2020).

1.3 Meccanismi eziopatogenetici

Le cause dell'autismo risultano ad oggi ancora sconosciute. Tuttavia, studi scientifici concordano su un'eziopatogenesi multifattoriale a cui contribuiscono sia fattori genetici che fattori ambientali, i quali altererebbero il funzionamento e la struttura del sistema nervoso centrale in via di sviluppo.

- **Fattori genetici**

Numerosi sono gli studi epidemiologici che forniscono informazioni sul contributo genetico all'autismo. Il primo studio risale alla fine degli anni '80 dall'osservazione di una concordanza del 64% fra gemelli monozigoti e del 9% fra gemelli dizigoti (Smalley et al., 1988). Numerosi studi successivi hanno attestato una concordanza fra gemelli monozigoti prossima al 90% e nei gemelli dizigoti del 26% (Ronald e Hoekstra, 2014), indicando un'influenza sia genetica che ambientale sui tratti autistici durante lo sviluppo (Ronald e Hoekstra, 2014). Inoltre, circa il 20% dei fratelli di un

bambino autistico possono diventare autistici. Questo rischio aumenta se il secondo figlio è maschio o se due figli, nati in precedenza hanno disturbi di tipo autistico (Kandel, 2014). Nonostante questi risultati sul coinvolgimento genetico nell'eziologia di questo disturbo, ad oggi non ci sono molte informazioni per quanto riguarda il tipo di geni coinvolti. I geni principalmente rilevati sono quelli coinvolti nello sviluppo del sistema nervoso centrale e riguardano in particolare la plasticità sinaptica (Bourgeron, 2015).

Inoltre, molte anomalie cromosomiche sono state riportate nei soggetti con autismo. La sindrome dell'X-fragile e la sclerosi tuberosa sono responsabili del 10% dei casi di autismo. La sclerosi tuberosa è il più frequente disordine monogenico legato all'autismo: la sua frequenza è 120 volte maggiore nei bambini autistici che nella popolazione generale. È stata riportata un'associazione tra la regione 16p13, nella quale è localizzato anche il gene TSC2 della sclerosi tuberosa, e l'autismo (Curatolo2004).

- **Fattori ambientali**

I fattori ambientali sono molteplici e si dividono principalmente in tre categorie: fattori prenatali, perinatali e postnatali. Tra i fattori prenatali possiamo trovare alcuni farmaci e sostanze, che assunti durante la gravidanza possono determinare un maggior rischio di insorgenza dei sintomi, come ad esempio il Talidomide, farmaco immunomodulatore, che se assunto, all'incirca 20/24 giorni dopo il concepimento aumenterebbe il rischio di insorgenza dell'autismo nel bambino; l'Acido Valproico, farmaco anticonvulsivante, che se assunto nelle prime 3-4 settimane dopo il concepimento aumenta il rischio d'insorgenza dell'autismo; il Misoprostol, farmaco

per la prevenzione dell'ulcera gastrica, aumenterebbe il rischio di insorgenza dell'autismo se assunto nelle sei settimane dopo il concepimento (Miles, 2012).

Altri fattori prenatali possono essere considerati le tecniche di procreazione medicalmente assistita, farmaci tocolitici come la terbutalina (Miles, 2012) e l'età avanzata dei genitori, che sembrerebbe aumentare il rischio di insorgenza di autismo (Croen LA, 2007). Infine, anche le infezioni batteriche o virali, specialmente la rosolia se contratta dalla madre nelle prime otto settimane dal concepimento aumenta di molto il rischio di sviluppare l'autismo, poiché elevati livelli di citochine infiammatorie sembrano influenzare il normale sviluppo cerebrale nel feto (Cattane et al,2020).

I fattori perinatali, invece, sono dovuti a complicanze durante il parto come emorragia preparto, asfissia perinatale, nascita pretermine o basso peso alla nascita (Hodges2020).

I fattori postnatali sono considerati come fattori co-causanti. Esempi sono: le vaccinazioni, in particolare il thimerosal (conservante organico a base di mercurio utilizzato in una serie di vaccini per l'infanzia negli Stati Uniti fino al 2001) e il vaccino contro morbillo-parotite; intossicazioni di metalli pesanti, quali il mercurio e contaminazione ambientale legata all'uso di pesticidi ed insetticidi (Miles, 2012). Numerosi studi scientifici, però, non hanno identificato alcuna relazione tra vaccinazioni e autismo (Miles, 2012).

1.4 Neurobiologia nell'autismo

L'autismo è considerato come un disordine neurologico con esordio clinico precoce. La precocità suggerisce la presenza di qualche anomalia nello sviluppo cerebrale, nei network neurali funzionali e nella neuropatologia (DiCicco-Bloom et al., 2006).

Queste anomalie sono state indagate inizialmente mediante l'esame autoptico post-mortem, ma solamente con l'utilizzo di tecniche di neuroimaging si sono evidenziate alterazioni nelle dimensioni e nei tempi di sviluppo di regioni cerebrali specifiche.

La prima ricerca effettuata con la tecnica di risonanza magnetica sull'autismo evidenzia un'ipoplasia del cervelletto, suggerendo che l'iposviluppo del verme cerebellare fosse caratteristico dell'autismo, ma diversi studi successivi non hanno confermato questi risultati (Bauman e Kemper, 1985). Altre strutture cerebrali che sono state trovate alterate sono la corteccia cerebrale, strutture del lobo temporale mediale, come l'amigdala e l'ippocampo, ed il corpo calloso.

Rispetto alla dimensione del cervello, diversi studi hanno mostrato come la circonferenza cranica dei bambini autistici sia significativamente maggiore di quella dei controlli a sviluppo tipico (Di Cicco-Bloom et al., 2006). In particolare, nei bambini autistici è stata evidenziata una crescita precoce del cervello, particolarmente marcata nelle regioni frontali (Courchesne et al., 2007). Le alterazioni del volume cerebrale possono essere spiegate da un aumento sproporzionato del volume della sostanza bianca.

Ecker e colleghi (2012) hanno mostrato come le principali differenze tra il gruppo di adulti autistici ed il gruppo di controllo fossero riscontrabili a livello della volume della sostanza bianca e grigia. In particolare i soggetti con autismo presentavano una sostanza bianca ridotta a livello dei tratti cerebellari e corticospinali, delle connessioni frontali, della capsula interna, comprendendo le proiezioni frontostriatali discendenti e talamocorticali ascendenti e il fascicolo arcuato che connette l'area di Broca con quella di Wernicke. Inoltre, questi soggetti mostravano un aumento della sostanza grigia nelle regioni bilaterali temporali anteriori includendo il polo temporale

superiore, il giro temporale medio ed inferiore ed un'estensione nell'insula posteriore e anteriore sinistra, nel caudato sinistro e nel putamen. Le anomalie in queste aree sono associate con la gravità dei sintomi sociali e comunicativi nel disturbo dello spettro autistico.

Un'altra regione cerebrale che mostra uno sviluppo anormale è l'amigdala. L'amigdala, nei bambini a sviluppo tipico, si sviluppa in un periodo molto lungo, aumentando le proprie dimensioni di circa il 40% fra l'età di 8 e 18 anni. Nei bambini autistici l'amigdala raggiunge il peso adulto a circa otto anni di età (Kandel, 2014).

Le differenze nelle regioni limbiche sono state collegate alle disfunzioni nei processi socio-emozionali e nell'elaborazione delle espressioni facciali (Palmen et al., 2005).

Infine, l'ipoattivazione della Fusiform Face Area (FFA) o area per le facce è l'anormalità maggiormente riscontrata con la fMRI nei soggetti con autismo (Schultz, 2005). In effetti, questi individui hanno difficoltà nella percezione delle facce. In uno studio (Dalton et al., 2005) si è osservato come le differenze individuali nell'ipoattivazione della FFA sono inversamente correlate con il tempo che i partecipanti spendono nel fissare la regione degli occhi del soggetto.

1.5 Modelli interpretativi

Nel corso degli anni sono state proposte molte teorie cognitive per cercare di spiegare le manifestazioni comportamentali ed evolutive che sono alla base di questo disturbo. Le principali sono quelle sintetizzate di seguito.

- **Teoria della mente**

Il termine “Teoria della mente” (ToM) è stato introdotto per la prima volta da Woordruff e Premarck (1979) e fa riferimento all’abilità di attribuire stati mentali (desideri, credenze, emozioni, intenzioni) a sé stessi e agli altri, con la possibilità di identificare e prevedere i comportamenti propri e altrui.

Nel 1983, Wimmer e Palmer, sviluppando il test di falsa credenza, dimostrano come quest’abilità si sviluppa a partire dall’età di quattro anni. Il test consiste nel mostrare al bambino la scenetta illustrata nella figura 1.1 e di chiedergli di prevedere il comportamento di una delle protagoniste. Alla domanda “Secondo te, Sally dove andrà a cercare la palla?” I bambini rispondono in maniera diversa in base all’età. Fino ai quattro anni il bambino risponde nella scatola cioè dove sta realmente e dove lui stesso l’ha vista mettere. Mentre dai quattro anni in poi risponde nel cesto, cioè dove Sally crede che sia. Quindi a partire dai quattro anni il bambino riesce a prevedere il comportamento degli altri, a sviluppare così la teoria della mente. Baron-Cohen (1985), utilizzando il test di falsa credenza, dimostra che più dell’80% dei soggetti a sviluppo tipico e con Sindrome di Down riescono a rispondere in maniera corretta al test. Mentre, al contrario, l’80% dei bambini autistici fallisce nel compito. Infatti, secondo Baron-Cohen (1997) il bambino autistico si trova in una sorta di “cecità mentale, ossia in un’incapacità di comprendere emozioni ed intenzioni altrui. Per cui la cecità mentale può essere identificata come la principale causa che porta a non sviluppare nel bambino autistico i principali precursori della Teoria della mente come l’attenzione condivisa e il gesto di indicare (pointing) (Rollo, 2020).

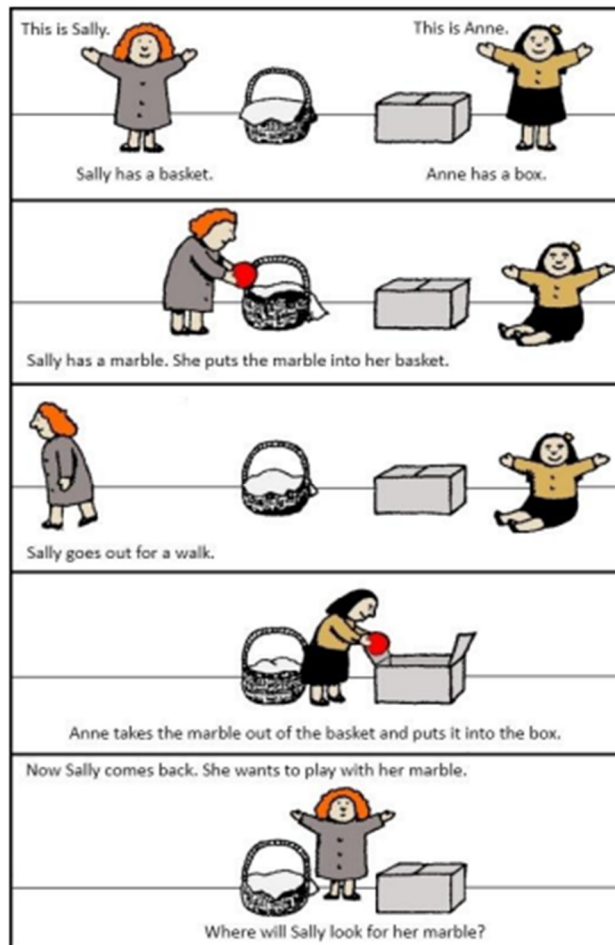


Figura 1.1 *Test di Sally e Anna*

Sembrirebbe, inoltre, che tale deficit non potrebbe essere attribuito agli effetti generali di ritardo mentale, dal momento che i bambini con sindrome di Down sono riusciti a rispondere correttamente (Baron-Cohen, 1985).

- **Modello dei deficit delle funzioni esecutive**

Le funzioni esecutive consistono in una serie di abilità mediate dai lobi frontali che risultano determinanti nell'organizzazione e nella pianificazione dei comportamenti e nella risoluzione di problemi. Le principali funzioni esecutive sono: pianificazione delle azioni, monitoraggio, orientamento dell'attenzione sulle informazioni salienti, inibizione di risposte non adeguate all'ambiente o alla situazione, memoria di lavoro e flessibilità cognitiva. Alcuni aspetti dell'autismo ricordano i deficit della funzione

esecutiva in seguito a danni del lobo frontale (Ozonoff, 1995). In particolare, molti bambini autistici mostrano un comportamento rigido ed inflessibile, sono angosciati ad ogni modificazione dell'ambiente e insistono a seguire la loro routine in maniera ossessiva. Inoltre mostrano comportamenti stereotipati, ripetitivi ed impulsivi, in quanto sono incapaci ad inibire risposte inappropriate.

- **Deficit della coerenza centrale**

La coerenza centrale è un processo automatico e involontario che porta all'integrazione delle informazioni, al fine di costruire un significato globale degli stimoli ricevuti dall'ambiente. Uta Frith, nel 1989, fu la prima a dimostrare la presenza di un deficit di coerenza centrale nei bambini autistici. Questi soggetti hanno la tendenza ad elaborare le informazioni ad un livello locale, focalizzato sui dettagli, avendo così difficoltà attribuire un significato globale agli stimoli, che rimangono isolati e frammentati. Questa ipotesi spiegherebbe nei soggetti autistici le difficoltà legate al linguaggio, come la difficoltà a comprendere frasi complesse, e le anomalie sociali dovute all'incapacità di integrare nella vita quotidiana le abilità e le competenze sociali. Inoltre, spiegherebbe le buone prestazioni in compiti percettivi che richiedono per esempio la localizzazione di particolari.

1.6 Diagnosi

Attualmente, la diagnosi del disturbo dello spettro autistico viene fatta esclusivamente su base comportamentale, poiché non sono stati riscontrati dei bio-marcatori specifici per tale condizione. Il processo diagnostico prevede l'utilizzo di strumenti di valutazione standardizzati, come l'ADOS-2 (Autism Diagnostic Observation Schedules), l'ADI-R (Autismo Diagnostic Interview-Revised) e CARS2 (Childhood

Autism Rating Scales). Questi strumenti aiutano i clinici nella valutazione dei criteri esposti nei manuali diagnostici (International Classification of Diseases- ICD) ed il Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders- DSM, nella sua quinta edizione.

- Childhood Autism Rating Scale (CARS) (Schopler et al., 1988): è una scala di valutazione del comportamento autistico che può essere utilizzata a partire dai due anni di età. Richiede circa 30 minuti per la somministrazione. Permette di esplorare quindici aree di sviluppo: relazioni interpersonali, imitazione, affettività, utilizzo del corpo, gioco ed utilizzo degli oggetti, livello di adattamento, responsività agli stimoli visivi, responsività agli stimoli uditivi, modalità di risposta a stimoli sensoriali, reazioni d'ansia, comunicazione verbale, comunicazione extra-verbale, livello di attività, funzionamento cognitivo, impressioni generali dell'esaminatore. Ad ogni area può essere assegnato un punteggio da 1 (nella norma) a 4 (gravemente anormale). Il cut-off è 30.

- Autism Diagnostic Observation Schedule (ADOS) (Lord et al., 2000): è uno strumento che permette di formulare una diagnosi di disturbo dello spettro autistico facendo riferimento ai criteri del DSM-V e dell'ICD, e può essere utilizzato a partire dai due anni di età. Si basa sull'osservazione diretta dei comportamenti sociali e della comunicazione del bambino in contesti standardizzati. E' articolato in quattro moduli, ognuno costituito da un proprio protocollo contenente un elenco di attività. Il soggetto viene valutato con un solo modulo a seconda della sua età cronologica e dello sviluppo linguistico. La nuova versione dello strumento ADOS-2 è caratterizzata dall'inserimento di un nuovo modulo, il modulo Toddler, somministrabile a partire dai 12 mesi di età.

- Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R) (Lord et al., 1994): è un'intervista semi- strutturata da somministrare ai genitori e di solito viene utilizzata in combinazione all'ADOS. Si compone di 93 item che sono rivolti alle tre aree di compromissione previste nell'autismo: linguaggio e comunicazione, interazione sociale reciproca e comportamenti stereotipati ed interessi ristretti. Questo strumento permette di fornire un quadro completo ricostruendo il percorso evolutivo del soggetto.

1.6.1 DSM-V

Per la definizione nosografica dei criteri diagnostici si fa riferimento al Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM), in particolare alla sua ultima edizione aggiornata nel maggio 2013, il DSM-V (APA, 2013).

La novità dei nuovi criteri nosografici rispetto alla precedente versione, il DSM-IV, prevede l'accorpamento dei sottogruppi dei disturbi pervasivi dello sviluppo (disturbo autistico, sindrome di Asperger, disturbo disintegrativo dello sviluppo, sindrome di Rett e disturbo non altrimenti specificato) in un'unica categoria diagnostica denominata Disturbo dello spettro Autistico (in inglese Autism Spectrum Disorder- ASD).

Un'altra novità è la possibilità di indicare la gravità della sintomatologia del disturbo in una scala di tre punti: livello 3 (forme molto severe), livello 2 (forme di media gravità) e livello 1 (forme molto lievi).

Altre novità sono il numero delle categorie diagnostiche che sono state ridotte a due: difficoltà nella comunicazione sociale, che racchiude difficoltà nelle relazioni sociali e nella comunicazione, e la presenza di comportamenti ristretti e stereotipati.

Inoltre, nella nuova versione, il ritardo dell'acquisizione del linguaggio non costituisce un sintomo essenziale per fare diagnosi e l'aumentata o la diminuita sensibilità agli stimoli entra a far parte delle caratteristiche tipiche del disturbo (Vivanti et al., 2013). Anche l'età d'esordio, che nella precedente versione era entro i 36 mesi, ora invece è definita in maniera generica ovvero nella prima infanzia.

Nel DSM-V è prevista la possibilità di fare “doppia diagnosi”, dal momento che questa condizione si associa spesso a iperattività e a gravi disturbi dell'attenzione (Vivanti et al., 2013).

Infine, per quanto riguarda la diagnosi differenziale è stata introdotta una nuova patologia definita come “Disturbo della comunicazione sociale”, che possiede caratteristiche in comune con il Disturbo dello spettro autistico ma si differenzia per menomazioni nel linguaggio parlato, anomalie nel linguaggio pragmatico e per mancanza di comportamenti ripetitivi (Padovani, 2015).

1.7 Trattamento

Attualmente non esiste una terapia valida o documentata empiricamente per il disturbo dello spettro autistico, ma esistono numerosi trattamenti la cui finalità a lungo termine è quella di favorire il miglior adattamento possibile del soggetto al suo ambiente, in rapporto alle sue specifiche caratteristiche (SINPIA, 2005).

Le finalità dell'intervento sono quelle di correggere comportamenti disadattivi, far emergere competenze sociali, comunicative e cognitive che possono favorire l'adattamento nell'ambiente in cui vive e focalizzarsi sui punti di forza del singolo soggetto. Per tale motivo l'intervento terapeutico deve essere personalizzato, non esiste un intervento che va bene per tutti i bambini autistici e che vada bene per tutte

le età. Ogni intervento deve essere costruito su un dato bambino in una determinata fase dello sviluppo e deve essere modificato di volta in volta nei metodi e negli obiettivi in base all'età e al percorso evolutivo sociale e cognitivo del bambino. Le raccomandazioni per una maggiore efficacia dell'intervento sono il coinvolgimento attivo dei genitori nell'iter terapeutico, la programmazione e l'attuazione degli obiettivi prefissati e l'attuazione di programmi d'intervento sempre più precoci. Ad oggi, i trattamenti dell'autismo sono collocabili lungo un continuum che vede ad un'estremità gli interventi fondati sulla teoria comportamentale e dall'altra quelli evolutivi (SINPIA, 2005).

1.7.1 Approcci comportamentali

Dall'analisi del comportamento (Behavior Analysis), che è lo studio del comportamento, dei cambiamenti del comportamento e dei fattori che determinano tali cambiamenti, deriva l'ABA (Applied Behavior Analysis- analisi del comportamento applicata) che prevede di applicare i dati che derivano dall'analisi del comportamento per comprendere le relazioni che intercorrono fra determinati comportamenti e le condizioni esterne (SINPIA, 2005).

La finalità dell'ABA è quindi di insegnare specifiche competenze con lo scopo di migliorare la socializzazione, la comunicazione ed il comportamento adattivo.

Per eseguire un'analisi accurata del comportamento oggetto di analisi si applica il modello A-B-C (Antecedent – Behavior – Consequence), che consiste nel valutare:

- Gli antecedenti, ovvero tutto ciò che precede il comportamento in esame;
- Il comportamento in esame, che deve essere osservabile e misurabile;
- Le conseguenze, ovvero tutto ciò che deriva dal comportamento in esame;

Il metodo ABA mira alla modifica del comportamento attraverso le seguenti tecniche (Ricci et al., 2014):

- *prompting (aiuto)*, che consiste nell'indirizzare il bambino verso la risposta desiderata. I principali sono: verbali, consistono in istruzioni, parole o domande che indirizzano verso la risposta, fisici o manuali, consistono nel guidare manualmente la mano del bambino verso la risposta, gestuali, come indicare o annuire e testuali che sono indizi scritti;
- *fading (dissolvenza)*, consiste nella riduzione degli aiuti per favorire l'acquisizione naturale della risposta. Le procedure di fading più efficaci sono il most to least (MTL) o fading out ed il least to most (LTM) o fading in (Libby et al., 2008). Nella prima al bambino viene fornito tutto l'aiuto di cui ha bisogno e successivamente questi aiuti verranno rimossi in maniera graduale, fino a scomparire, mentre nel secondo caso gli aiuti vengono forniti in maniera graduale;
- *shaping (modellamento)*, ovvero modellare comportamenti sempre più vicini al comportamento target;
- *chaining (concatenamento)*, è una procedura utilizzata per insegnare comportamenti complessi attraverso catene comportamentali. Ogni comportamento nella catena serve da rinforzo condizionato che consolida la risposta precedente;
- *rinforzo*, definito come ogni conseguenza del comportamento che rafforza il comportamento stesso, cioè aumenta la frequenza e la comparsa di un comportamento se questo è seguito da rinforzi piacevoli o positivi. I rinforzi sono centrali nella terapia ABA essendo necessari per l'apprendimento di nuove abilità e per mantenere alta la motivazione del bambino. È molto importante che il

soggetto non perda l'interesse verso questi stimoli scelti per le sessioni di insegnamento ed è fondamentale che vengano esclusi dalla quotidianità del bambino in modo che vengano utilizzati solamente durante la sessione.

Nel 1981 Lovaas, che è stato il primo ad utilizzare tale metodo, ha elaborato il Discrete Trial Training (DTT). Questo tipo di intervento prevede una serie di sedute per un totale di 40 ore settimanali. Ciascuna seduta, a sua volta, prevede una serie di trial altamente strutturati, durante i quali il bambino è stimolato a rispondere ad un specifico stimolo (SINPIA, 2005). Nel corso degli anni si sono sviluppati altri interventi definiti neo-comportamentali che prevedono l'estensione dell'utilizzo delle metodologie ABA negli ambienti che "naturalmente" il bambino frequenta (scuola, casa, attività di tempo libero), determinando così il coinvolgimento di genitori, familiari, insegnanti e coetanei. Tali approcci permettono una migliore generalizzazione delle abilità acquisite ed una aumento delle risposte spontanee.

Early Intensive Behavioral Intervention (EIBI)

Early Intensive Behavioral Intervention (EIBI) è un approccio terapeutico che si basa sui principi dell'ABA. Le sue origini sono legate al modello Young Autism Project (detto anche metodo Lovaas) presso l'Università di California Los Angeles (UCLA) (Lovaas, 1981; Reichow et al., 2018). Questo modello prevede un tipo d'intervento educativo intensivo, in genere 40 ore alla settimana con un rapporto 1:1 tra allievo ed educatore (Lovaas, 1981). Gli aspetti fondamentali di questo modello sono (Rollo,2020; Green et al., 2002):

- Intervento intensivo, inizialmente in un rapporto 1:1 per un minimo di 25 ore settimanali per almeno 2 settimane;
- Intervento precoce, prima dei 2 o 4 anni di età;

- Coinvolgimento della famiglia, i genitori vengono coinvolti in programmi di parent training/education/support personalizzati;
- L'intervento contiene strategie di generalizzazione, affinché le nuove abilità possano essere messe in pratica in diversi contesti di vita diversi da quelli d'insegnamento;
- Durante l'intervento vengono messe in atto strategie comportamentali volte a ridurre o eliminare comportamenti disfunzionali;
- L'intervento prevede una transizione ad ambienti sempre più naturalistici;
- Gli educatori sono altamente qualificati e formati;
- Gli interventi sono costantemente supervisionati da professionisti qualificati;

Bambini trattati con questo modello hanno ottenuto miglioramenti significativi nei punteggi del linguaggio, nel comportamento adattivo (Eldevik et al., 2012), un aumento medio di circa 20 punti nei test del QI (Lovaas, 1987), miglioramenti nei punteggi a test standardizzati (MaEachin et al., 1993) e diminuzione dell'assistenza scolastica (Lovaas, 1987).

1.7.2 Approcci evolutivi

Gli approcci evolutivi (o interattivi) caratterizzano gli interventi basati sulle sequenze tipiche dello sviluppo del bambino, prestando particolare attenzione agli aspetti linguistici, psicomotori e socio-emotivi, in una prospettiva relazionale. L'intervento è centrato sul bambino, il quale partecipa in modo attivo alla terapia e attraverso le sessioni di gioco incoraggia la sua espressività, iniziativa e motivazione. L'ambiente in questa prospettiva assume una valenza "terapeutica", non viene visto solamente come luogo in cui implementare i programmi d'intervento ma diventa luogo privilegiato di interazione, di scambio e di conoscenza (SINPIA, 2005). I modelli che

fanno riferimento a tali approcci sono: l'Early Start Denver Model di Sally Rogers, il Floor Time (DIR) di Greenspan e Wiede, il TEACCH.

Early Start Denver Model (ESDM)

Early Start Denver Model (ESDM), ideato da Rogers e collaboratori (2010), è un programma d'intervento evolutivo precoce, di tipo globale, rivolto ai bambini con disturbo dello spettro autistico in età prescolare di età compresa tra i 12 e i 30 mesi. Questo intervento integra le metodiche ABA con le teorie sullo sviluppo e sulla relazione, e mira a promuovere lo sviluppo delle abilità sociali, comunicative e di apprendimento nell'ambiente naturale.

Questo intervento parte dal presupposto che i deficit relazionali dei bambini con autismo derivano da difficoltà imitative, in particolar dalla difficoltà di pianificare e coordinare le sequenze motorie dei movimenti (Rogers Pennington, 1991). Per tale motivo il trattamento espone il bambino a situazioni di gioco sociale strutturate, che possono stimolarne l'imitazione e la socializzazione.

Il modello ESDM si è dimostrato efficace nella diminuzione della gravità della sintomatologia autistica, mostrando significativi miglioramenti, in particolare nel dominio cognitivo verbale e non verbale, nella comunicazione espressiva e ricettiva (Dawson et al., 2010) ed una riduzione dello stress genitoriale (Rogers et al., 2012).

Treatment and Education of Autistic and related Communication Handicapped Children (TEACCH)

Il programma TEACCH, progettato da Eric Schopler negli anni '60, ha il principale obiettivo di migliorare le diverse aree di sviluppo del bambino, concentrandosi sui punti di forza, bisogni ed interessi di ciascun bambino.

I principi su cui si basa questo programma sono: l'elaborazione di un programma educativo individualizzato, la strutturazione dell'ambiente fisico, la scansione precisa delle attività, la valorizzazione degli ausili visivi e il coinvolgimento e la collaborazione attiva dei genitori al programma d'intervento (SINPIA, 2005).

Lo scopo del programma TEACCH è quello di aumentare l'autonomia del soggetto ed il miglioramento della sua qualità di vita personale, sociale e lavorativa tramite l'utilizzo di tecniche comportamentali come il rinforzo, non cercando però di forzare il bambino a modificare il proprio comportamento ma mettendo in atto modifiche ambientali per agevolare il suo apprendimento. È importante, infatti, che l'ambiente di apprendimento sia strutturato in spazi chiaramente e visivamente delimitati, ognuno con delle funzioni specifiche, che permettono al bambino di sapere con precisione ciò che ci si aspetta da lui in ogni luogo e in ogni momento. La strutturazione deve riguardare sia gli spazi sia i tempi di lavoro, il bambino disporrà di una sua agenda giornaliera, costituita da una sequenza di immagini ordinate dall'alto verso il basso. Al termine di ogni attività il bambino sposterà la relativa immagine in un altro spazio registrando così il tempo trascorso, in questo modo il bambino avrà il controllo della situazione saprà quanto tempo è passato, diminuendo l'incertezza fonte di ansia.

Alcuni studi (Virues-Ortega, Julio & Pastor-Barriuso, 2013) hanno dimostrato un miglioramento limitato nelle abilità motorie, verbali e cognitive, e trascurabile nelle abilità utili nella vita quotidiana. Gli effetti migliori si ottengono nei comportamenti sociali e nel trattamento dei comportamenti - problema. Tuttavia, l'intervento TEACCH non dispone di dati oggettivi sulla propria efficacia, poiché gli studi esistenti di valutazione degli esiti del trattamento sono stati realizzati dagli stessi studiosi che hanno sviluppato e applicano il programma, piuttosto che da altri ricercatori, e si

basano essenzialmente su dati di valutazione della soddisfazione dei familiari e degli operatori.

Il Floor Time / DIR (Developmental Individual Difference)

Sviluppato da Stanley Greenspan e Serena Wieder, il modello DIR (Developmental Individual Difference) considera l'autismo un disturbo determinato biologicamente, dove le difficoltà sensoriali - come problemi di comprensione uditiva, di modulazione sensoriale e di pianificazione motoria - ostacolano il normale sviluppo delle competenze comunicative, sociali e cognitive.

Questo modello è attento all'identificazione del livello di sviluppo funzionale ed emotivo del bambino (D, development), alle differenze individuali nelle modalità di processare le informazioni sensoriali e motorie (I) e al tipo di relazioni (R) che il bambino stabilisce con l'adulto di riferimento.

Il floortime (tempo passato a terra) è una tecnica specifica del modello DIR che, partendo dagli interessi spontanei e dalle abilità del bambino, si costruiscono sequenze di gioco e scambi relazionali sempre più complessi. L'obiettivo è risvegliare il desiderio di comunicazione del bambino, introducendo in maniera graduale delle sfide che lo portino al potenziamento di alcune abilità come il linguaggio, la regolazione emotivo-comportamentale, la processazione sensoriale, l'attenzione e lo sviluppo motorio.

2. Linguaggio e comunicazione

Il linguaggio è la capacità comunicativa che distingue l'essere umano dall'animale, è quella abilità che ci permette di entrare in relazioni con gli altri, di poter esprimere e condividere pensieri, emozioni e desideri, per cui una sua compromissione comporta grandi difficoltà nella vita di ciascun individuo.

Lo sviluppo del linguaggio dipende dalla presenza di diversi fattori come la maturazione delle strutture fono-articolatorie, un buon funzionamento del Sistema Nervoso (assenza di deficit nella comprensione e/o produzione del linguaggio), l'ambiente all'interno del quale il bambino è inserito e la presenza di un periodo critico per il suo apprendimento (Camaioni, 2001).

Il concetto di periodo critico è stato coniato da Lennenberg (1963) ed indica una finestra temporale entro la quale avviene il processo di acquisizione della lingua madre. L'ambiente specie-specifico e l'ambiente individuale influenzano lo sviluppo del linguaggio. I bambini, indipendentemente dal tipo di cultura, inizialmente mostrano un linguaggio universale, che non dipende dal tipo di lingua che ascoltano, fino a sei mesi sono in grado di discriminare le unità fonetiche di tutte le lingue umane. Il periodo di maggior plasticità per l'acquisizione di componenti fonetiche della propria lingua madre è tra i 5 ed i 9 mesi, dove si ha una graduale sintonizzazione verso le caratteristiche percettive della lingua madre. Successivamente, tra i 10 ed i 12 mesi si ha una sintonizzazione verso le parole alle quali i bambini sono esposti frequentemente. Solamente dopo che le categorie fonetiche sono acquisite, nel periodo che va da 7 ai 12 mesi, è possibile segmentare le parole della propria lingua madre (Werker e Hensch, 2015).

Gli aspetti linguistici fondamentali sono:

- La fonologia, ovvero il sistema di fonemi che consente la gestione ed il riconoscimento dei suoni di una specifica lingua;
- La morfologia, ovvero il sistema che studia la struttura delle parole, i loro cambiamenti di forma e i loro processi di formazione. La più piccola unità dotata di significato è il morfema di una lingua;
- Il lessico, che si riferisce all'insieme di parole che costituiscono una lingua. Dal punto di vista grammaticale, rientrano nel lessico nomi, aggettivi, verbi, articoli, pronomi, congiunzioni, avverbi e preposizioni, ossia tutti i morfemi liberi;
- La sintassi, che studia le regole che consentono l'associazione tra parole per la costruzione di una frase;
- La semantica, riguarda lo studio del significato delle parole
- La pragmatica, fa riferimento all'uso contestuale del linguaggio. Ad esempio uso di un linguaggio educato in contesti appropriati o rispettare i turni durante una conversazione.

2.1 Le teorie sullo sviluppo del linguaggio

Teoria comportamentista

La teoria comportamentista sostiene che il linguaggio viene acquisito dopo la nascita, grazie a degli stimoli provenienti dall'ambiente.

Skinner (1957), nel suo libro *Verbal Behavior*, sostiene che il linguaggio è un comportamento appreso che si sviluppa nei bambini in funzioni di rinforzi esterni ed è mantenuto dalle stesse variabili ambientali e principi che controllano il

comportamento non verbale (l'antecedente, il comportamento vero e proprio e la conseguenza). Il bambino alla nascita è una tabula rasa ed assume un ruolo passivo rispetto all'ambiente che lo circonda. In risposta agli stimoli ambientali, il bambino pronuncia le prime parole. Gli adulti utilizzano come rinforzi sorrisi e altri cenni di approvazione per modellare il comportamento verbale del bambino fino a farlo assomigliare a quello della comunità di cui fa parte. Le espressioni che non vengono rinforzate vengono tralasciate dal bambino. Esperienza ed apprendimento hanno un ruolo determinante nello sviluppo del linguaggio.

Teoria innatista

In contrapposizione, la teoria innatista definisce il linguaggio come un processo biologico innato non dipendente da fattori ambientali ma da meccanismi cognitivi interni.

Chomsky (1965), forte sostenitore di questa teoria, sostiene che il bambino assume un ruolo attivo nel processo di acquisizione del linguaggio e possiede sin dalla nascita un sistema cerebrale geneticamente precostituito, il Language Acquisition Device (LAD), che contiene i principi della Grammatica Universale (GU), attraverso i quali il bambino costruisce la grammatica della comunità linguistica a cui appartiene. Secondo l'autore, la componente fondamentale del linguaggio è la sintassi, che definisce l'insieme di regole che determinano la costruzione di proposizioni partendo da singole parole. Inoltre, l'acquisizione della grammatica non proviene dall'esterno ma dall'interno, in quanto gli stimoli esogeni durante l'infanzia sono insufficienti e nell'interazione madre-figlio la madre non insegna in maniera esplicita al bambino a riconoscere le forme agrammaticali da quelle grammaticali (Palmer, 2006).

Quindi, il linguaggio è pre-programmato, deriva da una capacità del bambino innata e universale, biologicamente determinata e indipendente dall'ambiente e non è conseguente ad un apprendimento, come sostenuto dalla prospettiva comportamentista.

Teoria cognitivista

La teoria cognitivista di Piaget (DeVries, 1997) formula lo sviluppo cognitivo in diversi stadi, collocando l'origine del linguaggio nello stadio sensorimotorio. Nelle prime fasi di sviluppo il linguaggio è egocentrico, è come una sorta di monologo che il bambino rivolge a sé stesso senza tener conto degli altri. Successivamente questo linguaggio diverrà sociale. Lo sviluppo della funzione simbolica consentirà al bambino di sviluppare la capacità di imitare e del gioco di finzione. Per Piaget il bambino è attivo ed interattivo e si modifica attraverso gli scambi con l'ambiente.

Teoria storico- culturale

Vygotskij, nel suo libro "Pensiero e Linguaggio" (1934) sostiene che pensiero e linguaggio hanno inizialmente una matrice indipendente. Il pensiero ha un'origine interna, nasce da un'azione senso-motoria sulla realtà, come sosteneva Piaget. Mentre, il linguaggio ha un'origine esterna, poiché il bambino lo acquisisce tramite l'ambiente. Il linguaggio è sociale fin dall'inizio e le iniziali forme di comunicazione che il bambino rivolge al caregiver definiscono una prima fase di External Speech. Intorno al terzo anno di età il linguaggio si evolve in Private Speech, utilizzato dal bambino per parlare tra sé e sé. Infine il bambino utilizza l'Internal Speech, per riflettere sui propri stati interni. Questo processo di interiorizzazione del linguaggio consentirà l'integrazione tra il linguaggio ed il pensiero.

Teoria socio-cognitiva

L'aspetto fondamentale della teoria di Bruner (1983) è il contesto sociale. L'autore riprende il concetto di LAD definito Chomsky, a cui unisce il concetto di Language Acquisition Support System (LASS) presente nell'ambiente sociale, ovvero un sistema di supporto per l'acquisizione del linguaggio, che corrisponde al ruolo dei genitori nell'accompagnare il bambino al mondo del linguaggio.

Approccio neurocostruttivista

L'approccio neurocostruttivista si colloca in una posizione intermedia tra il costruttivismo di Piaget ed il modularismo di Fodor.

Come Piaget, il neurocostruttivismo valorizza il ruolo attivo ed interattivo del bambino e considera lo sviluppo come un processo epigenetico, ovvero un processo di crescente differenziazione e specializzazione dell'organismo, che origina sistemi nuovi sempre più avanzati e complessi, grazie agli scambi bidirezionali tra individuo e ambiente (Valenza e Turati, 2019).

Questo nuovo approccio critica l'approccio modulare di Fodor, secondo il quale la mente umana è costituita, fin dalla nascita, da moduli geneticamente determinati ed altamente specializzati a codificare determinati tipi di informazioni, considerando così la mente modulare come punto di partenza dello sviluppo ontogenetico, al contrario invece dell'approccio neurocostruttivista, che la considera come punto di arrivo (Valenza e Turati, 2019).

Per descrivere la dimensione dinamica, evolutiva ed interattiva che porta alla creazione di una mente modulare, Karmiloff-Smith (1992), tra i fondatori dell'approccio neurocostruttivista, introduce l'ipotesi di processo di modularizzazione, il cui risultato

è la specializzazione corticale. Questa origina da una protocorteccia indifferenziata che si specializza durante lo sviluppo post-natale, in seguito alle continue interazione con l'ambiente esterno.

Il vincolo rappresenta uno dei concetti fondamentali dell'approccio neurocostruttivista che rappresenta una predisposizione aspecifica che guida lo sviluppo cerebrale e cognitivo verso le traiettorie di sviluppo tipico e che si manifesta solamente in relazione all'ambiente, il quale funge da innesco e senza nessuna stimolazione ambientale questo rimane latente (Valenza e Turati, 2019).

Il linguaggio non può quindi considerarsi né completamente innato né completamente appreso (Kandel, 2014).

2.2 Neuroni specchio e linguaggio

I neuroni specchio, scoperti per la prima volta nella corteccia premotoria ventrale del cervello del macaco, nell'area F5, sono neuroni visuo-motori che si attivano sia quando la scimmia esegue un atto motorio finalizzato, come afferrare un oggetto con la mano o con la bocca, e sia quando osserva un altro individuo eseguire un'azione simile (Di Pellegrino et al., 1992). Tramite i neuroni specchio gli individui riescono a comprendere le azioni altrui, poiché la loro attivazione durante l'osservazione è congruente a quella che si genera internamente per eseguire la stessa azione (Arbib, 2000). I neuroni specchio, infatti, permettono una simulazione incarnata di una determinata azione, consentendo una comprensione automatica delle azioni altrui (Gallese et al., 2004). Questo meccanismo sembrerebbe essere alla base della comunicazione, in quanto rappresenta il legame tra mittente e destinatario postulato da Liberman nella sua teoria motoria della percezione del parlato (Rizzolatti e Arbib,

1998). Infatti, un gesto comunicativo eseguito dal mittente recupera nell'osservatore (destinatario) il circuito neurale che codifica la rappresentazione motoria del gesto, permettendo così al destinatario di comprenderlo (Fogassi e Ferrari, 2007).

Sulla base di queste premesse, nell'area premotoria (l'area F5) del macaco, sono stati scoperti due particolari tipi di neuroni specchio che appaiono rilevanti per l'evoluzione del linguaggio. La prima categoria è costituita dai neuroni audiovisivi, che si attivano sia quando la scimmia esegue un atto motorio (esempio rompere una nocciolina) e sia quando la scimmia ne ascolta il rumore o osserva l'atto motorio in assenza del rumore caratteristico (Kohler et al., 2002). L'altra categoria di neuroni sono i neuroni a specchio comunicativi, individuati nella porzione laterale dell'area F5, che si attivano quando la scimmia osserva gesti comunicativi eseguiti con le labbra e con la lingua (Ferrari et al., 2003). Tra questi gesti vi è il cosiddetto "lipsmacking", prodotto dall'alternarsi di piccoli movimenti di apertura e chiusura della bocca, accompagnati da movimenti di protrusione e ritrazione della lingua. Questo gesto è spesso usato tra due scimmie come invito a entrare in relazione ed, eventualmente, a iniziare una sessione di "grooming", una loro tipica attività sociale finalizzata alla rimozione di parassiti. Inoltre, questi tipi di neuroni specchio non si attivano all'osservazione di gesti ingestivi. Per quanto riguarda la risposta motoria, questi neuroni si attivano durante la produzione da parte della scimmia di gesti comunicativi, ma rispondono anche durante la produzione di gesti ingestivi. La risposta visuo-motoria di questi neuroni sembra rivelare che il sistema ingestivo si sia potuto evolvere nel sistema comunicativo (Ferrari et al., 2003). Infatti, è stato ipotizzato come alcuni gesti delle scimmie, come l'alternanza dei movimenti di chiusura e apertura della bocca, inizialmente usati con significato ingestivo, sono il risultato di un processo di

ritualizzazione che trasforma il loro significato da ingestivo in comunicativo (Van Hoof, 1967).

La relazione tra i neuroni a specchio ed il linguaggio è confermata dall'omologia tra l'area F5 nella scimmia e l'area di Broca (area deputata all'elaborazione del linguaggio) nell'uomo (figura 2.1). Entrambe, infatti, sono parti dell'area inferiore 6 e mostrano una simile agranularità. Invece, dal punto di vista citoarchitettonico vi sono delle somiglianza tra la parte caudale dell'area di Broca (area F4) e l'area F5 (Rizzolatti e Arbib, 1998).

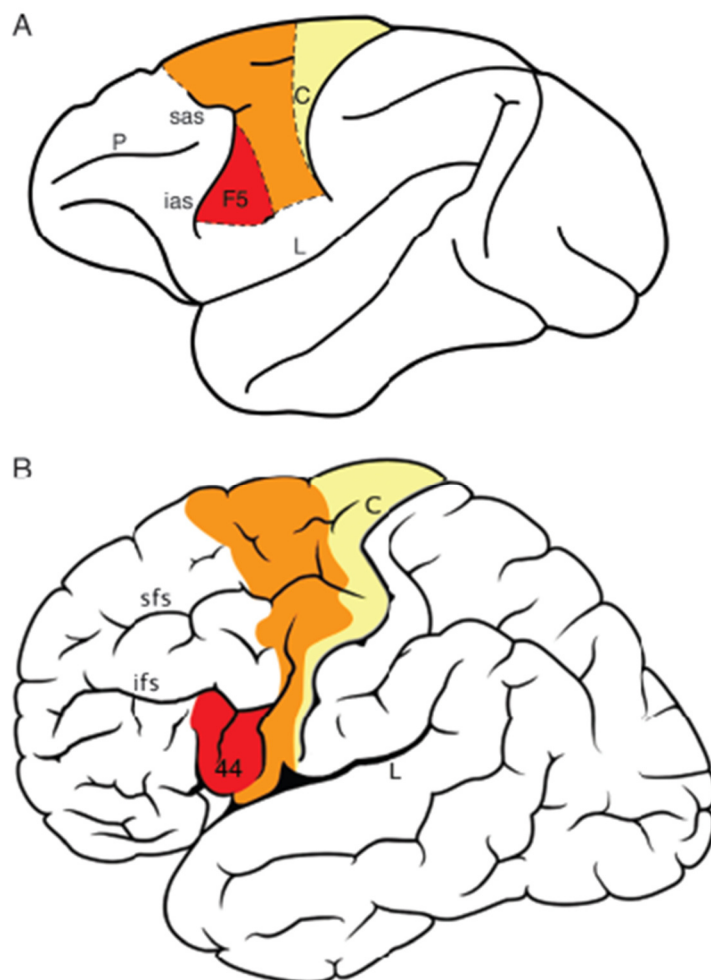


Figura 2.1 *Regioni corticali omologhe della corteccia cerebrale del macaco (A) e dell'uomo (B). Le regioni in rosso indicano le ipotizzate aree motorie corticali omologhe relative alla comunicazione e al linguaggio (Fogassi e Ferrari, 2007)*

Dal punto di vista funzionale si è visto come l'area di Broca, similmente all'area F5, si attiva durante l'esecuzione di azioni oro-facciali, braccio-manuali ed orolaringei e contiene neuroni specchio che si attivano quando i soggetti osservano atti motori svolti con la mano o con la bocca. Inoltre, similmente ai neuroni audiovisivi in F5, l'area di Broca si attiva durante l'ascolto di suoni associati ad azioni (Rizzolatti e Craighero, 2004).

Nell'uomo una prova di legame tra il linguaggio e i neuroni a specchio è fornita da uno studio di stimolazione magnetica transcranica (TMS) (Fadiga et al., 2002). In questo studio sono stati registrati i potenziali motori evocati (MEP) dei muscoli della lingua mentre i soggetti ascoltavano delle liste di parole o pseudo parole contenenti una doppia f o una doppia r. I risultati mostrano come i MEP sono maggiori all'ascolto delle parole con doppia r rispetto a quelle con doppia f, che si sarebbero attivati anche se l'ascoltatore avesse a sua volta prodotto quelle doppie consonanti, e tale aumento è maggiore quando queste sillabe sono inserite in parole rispetto a quando sono inserite in pseudoparole. Quindi l'ascolto di materiale linguistico determina una risonanza sia fonologica che semantica del sistema motorio. Questi risultati sono in linea con la "teoria motoria della percezione del linguaggio parlato – Motor Theory" di Liberman (1985), secondo la quale i fonemi hanno la capacità di evocare nell'ascoltatore la stessa sequenza motoria di quella usata dal mittente per emettere quel specifico fonema.

2.2.1 Neuroni specchio e autismo

Tra le diverse ipotesi teoriche che hanno cercato di spiegare le cause ed il funzionamento del disturbo dello spettro autistico, recentemente è stata proposta che una disfunzione del sistema specchio potrebbe essere coinvolta nella generazione delle difficoltà che caratterizzano questa sindrome, come il deficit nell'imitazione e nella

teoria della mente che a sua volta impedisce lo sviluppo delle abilità sociali reciproche come l'attenzione congiunta, il gioco di finzione, il riconoscimento dei gesti e il linguaggio (Williams et al., 2001).

La prima evidenza di un malfunzionamento del sistema specchio nei soggetti autistici è riportata dallo studio di Oberman e colleghi (2005). Questi ricercatori attraverso l'utilizzo di tecniche elettrofisiologiche evidenziarono come nei soggetti autistici, contrariamente ai soggetti a sviluppo tipico, non vi era desincronizzazione dell'onda mu durante l'osservazione del movimento ma solamente durante il compimento dell'azione. Questo risultato dimostrò che nei bambini autistici il sistema di comando motorio era intatto mentre il sistema specchio non funzionava in maniera corretta, dal momento che l'onda mu sembrerebbe riflettere l'attività del sistema specchio, poiché quando il soggetto esegue un movimento o vede un altro soggetto eseguire la stessa azione quest'onda diminuisce di ampiezza e aumenta di frequenza.

Un'altra evidenza deriva dallo studio di Dapretto e collaboratori (2006). In questo studio, attraverso l'utilizzo della risonanza magnetica funzionale, si è dimostrato come i soggetti autistici, a differenza di quelli di controllo, non mostravano un'attivazione del giro frontale inferiore mentre osservavano o imitavano espressioni facciali.

Questi primi studi definirono la *Broken Mirror Theory*, secondo la quale le difficoltà di imitazione nei soggetti autistici è dovuta appunto ad una disfunzione dei neuroni specchio (Hamilton, 2013). Ma tuttavia quest'ipotesi non risulta soddisfacente in quanto non spiega le difficoltà che i soggetti autistici hanno nel comprendere lo scopo degli atti motori compiuti dagli altri (Rizzolatti et al., 2009).

Cattaneo e colleghi (2007) hanno recentemente dimostrato come nell'autismo si ha una disfunzione nell'organizzazione della catena di atti motori. In questo studio ai

bambini a sviluppo tipico e ai bambini autistici, mentre veniva registrata l'attività elettromiografica del muscolo miloioideo (muscolo coinvolto nell'apertura della bocca), è stato chiesto di compiere due azioni: afferrare un pezzetto di cibo per mangiarlo ed afferrare un oggetto per metterlo nel contenitore. I risultati mostrano come nei bambini a sviluppo tipico il muscolo si attiva non appena questi muovono il braccio per raggiungere il cibo, mentre nei bambini autistici non si osserva nessuna attivazione durante il raggiungimento e la presa del cibo, ma solamente quando quest'ultimo raggiunge la bocca.

Nella seconda parte dello studio (Cattaneo et al., 2007) i bambini sia a sviluppo tipico che con autismo sono stati testati mentre osservavano uno sperimentatore afferrare un pezzo di cibo per mangiarlo o un pezzo di carta per metterlo nel contenitore. I risultati hanno mostrato che nei bambini a sviluppo tipico l'osservazione della presa del cibo determinava un'attivazione del muscolo miloioideo, attività assente nei soggetti autistici.

Riassumendo, questi dati ci indicano come i bambini autistici mostrano difficoltà nell'organizzazione della catena di atti motori e di conseguenza non sono nemmeno in grado di attivarla durante l'osservazione dell'azione, per cui non possono cogliere le intenzioni degli altri (Rizzolatti et al., 2009), definendo così la cosiddetta *Chaining-Broken Mirror Theory* (Hamilton, 2013).

2.3 Lo sviluppo del linguaggio nei bambini a sviluppo tipico

I bambini a sviluppo tipico mostrano comportamenti comunicativi fin dalle prime settimane e mesi di vita. Il pianto rappresenta la prima forma di comunicazione involontaria utilizzata dal bambino per comunicare i suoi bisogni primari, che viene

espresso in maniera diversa in base alle sue richieste (Lavelli, 2007). Anche l'imitazione rappresenta una modalità di comunicazione importante nel neonato, in quanto fornisce un primo senso di connessione tra sé e l'altro. Gli esperimenti di Melzoff e More (1977) hanno mostrato che i neonati di pochi giorni, posti in una posizione faccia a faccia con l'adulto, sono in grado di imitare diversi movimenti facciali, come la protrusione della lingua e l'apertura della bocca. Inoltre, in uno studio (Chen, 2004) è stato dimostrato come i neonati tendono ad aprire la bocca dopo l'esposizione ripetuta al suono /a/ da parte della madre e a stringere le labbra dopo l'esposizione al suono /m/.

Il neonato riconosce sin da subito la voce ed il volto della madre, con la quale è in grado sin da subito di stabilire una comunicazione diadica, faccia-a-faccia: tende a seguire il suo sguardo e ad emettere risposte vocali, associate ad espressioni facciali e movimenti delle braccia, che sono contingenti alla tonalità affettiva delle vocalizzazioni materne. Queste prime sequenze di comunicazioni sono state definite protoconversazioni, caratterizzate da un'iniziale alternanza di turni. (Trevarthen, 1993).

Verso il secondo mese compaiono nuovi suoni che si differenziano dal pianto. Questi vengono descritti come cooing, emessi con la bocca mediamente aperta ed il labbro superiore particolarmente sollevato e proteso in avanti e sono prodotti in risposta agli stimoli forniti dalla madre (Papousek et al., 1986).

Le vocalizzazioni emesse nei primi due mesi di vita si classificano in suoni sillabici ed i suoni vocalici (Hsu et al., 2000). I primi si avvicinano alle caratteristiche del linguaggio degli adulti e sono percepiti come più rilassati in quanto caratterizzati da una piena modulazione del tono mentre i secondi sono caratterizzati da tono basso e

da uno sforzo durante la loro produzione (Lavelli, 2007). Diversi studi hanno dimostrato una maggiore produzione dei suoni sillabici nei lattanti quando questi sono coinvolti in un contesto di comunicazione sociale (Hsu et al., 2001; Keller et al., 1987).

Intorno al sesto mese si presenta la lallazione (babbling), ovvero la ripetizione continua di coppie di sillabe, composte dalla stessa consonante e vocale (esempio /nana/). Questa prima forma di lallazione viene definita canonica, che successivamente, intorno all'ottavo mese, diventerà lallazione variata, cioè la ripetizione di sequenze vocale-consonante-vocale o consonante-vocale-consonante (Caselli et al., 2015).

Nel periodo tra i 6 ed i 9 mesi di vita i bambini sviluppano l'attenzione visiva condivisa, ovvero seguono la direzione dello sguardo della madre che si sposta su un oggetto situato nel loro campo visivo (Butterworth, 2004).

Nel periodo tra i 9 ed i 12 mesi il lattante inizia ad usare l'espressione facciale dell'adulto come fonte d'informazione ed a produrre e a utilizzare gesti comunicativi (Lavelli, 2007). Essenzialmente sono i gesti deittici, cioè gesti che esprimono un'intenzione comunicativa riferita ad un oggetto /evento e ricavabile solamente nel contesto in cui si trovano gli interlocutori. Si distinguono in gesti di richiesta e gesti dichiarativi (Bates et al., 1975). I primi sono utilizzati per chiedere all'adulto un oggetto desiderato, in questo caso il bambino è interessato a un'azione dell'adulto. I secondi invece sono utilizzati per mostrare all'adulto un oggetto o un evento esterno. Questi sono prodotti intenzionalmente per condividere l'attenzione con l'adulto su eventi che suscitano il suo interesse (Tomasello, 1999).

Verso la fine del primo anno di vita i bambini mostrano un'iniziale comprensione delle parole (Tager-Flusberg, 2005), rispondono in modo appropriato a parole specifiche al di fuori del contesto dei giochi di routine (Tomasello & e Kruger, 1992).

L'uso convenzionale del linguaggio inizia intorno ai 12 mesi. Le prime parole pronunciate sono quelle che descrivono persone per lui importanti (mamma, papà), cibo oppure termini di saluto, come il ciao. Tra i 12 e i 18 mesi, c'è un graduale aumento del vocabolario sia ricettivo che espressivo ed un'eccessiva generalizzazione delle parole conosciute (Tager-Flusberg, 2005).

All'età di 18 mesi, la dimensione del vocabolario espressivo raggiunge una media di circa 50-100 parole (Fenson et al., 1994) e inizia una fase definita "esplosione del vocabolario". Il bambino diventa consapevole che ad ogni parola corrisponde un oggetto e che attraverso il linguaggio può agire sul mondo che lo circonda (Caselli et al., 2015). Inoltre, durante questo periodo il bambino impara a leggere le intenzioni comunicative degli altri attraverso lo sguardo ed i gesti (Tager-Flusberg, 2007).

Il periodo prescolare (dai 2 ai 5 anni) è il periodo durante il quale il linguaggio del bambino evolve da semplici enunciati telegrafici, cioè la combinazione di due parole senza la presenza di articoli, a forme grammaticali. Man mano che la grammatica del bambino diventa più complessa, la lunghezza della frase aumenta e i bambini iniziano a usare diverse forme di frase tra cui affermazioni, negazioni e domande (Tager-Flusberg, 2005). Durante questo periodo, si assiste ad "un'esplosione morfologica" i bambini cominciano a usare il plurale, esprimere il possesso, coniugare correttamente i verbi, ad utilizzare le preposizioni e gli articoli, aumentando così la loro capacità di mantenere e aggiungere nuove informazioni all'argomento della conversazione, di chiarire e richiedere chiarimenti su espressioni fraintese, di fare richieste o commenti (Bates, 1976). I bambini iniziano anche a impegnarsi in diversi tipi di discorso tra cui la narrazione, il racconto di eventi e le narrazioni personali.

Le abilità semantiche e conversazionali continuano a svilupparsi durante gli anni scolastici. I bambini acquisiscono gradualmente la capacità di comunicare con precisione, di tenere conto del punto di vista dell'ascoltatore e di raccontare narrazioni più complesse e ben strutturate (Tager-Flusberg, 2005).

2.4 Lo sviluppo del linguaggio nei bambini con disturbo dello spettro autistico

La presenza di un ritardo nella comunicazione e nel linguaggio o scarse capacità linguistiche rispetto ai coetanei rappresenta uno dei principali motivi che spinge la maggior parte dei genitori di bambini con autismo a rivolgersi ad uno specialista (Matson e Kozlowski, 2011). Infatti, la condizione più frequente che accomuna gli individui con autismo è la presenza di deficit nella produzione del linguaggio orale (Tager-Flusberg, 2016), presente in circa il 63% (Levy et al., 2010).

Il corso dello sviluppo linguistico nell'autismo è poco conosciuto, in quanto sono pochi gli studi longitudinali condotti nel periodo critico di acquisizione del linguaggio, poiché di solito questo disturbo viene diagnosticato nel secondo e terzo anno di vita, quando le difficoltà sociocomunicative diventano evidenti.

Diversi studi retrospettivi, che utilizzano le informazioni fornite dai genitori e videocassette raccolte durante la prima infanzia, affermano che la comunicazione della maggior parte dei bambini con autismo, entro il secondo anno di vita, è diversa da quella dei bambini a sviluppo tipico (Dahlgren e Gillberg, 1989). Infatti, sono state individuate, già ad un anno di età, una serie di disfunzionalità precoci nel sistema comunicativo preverbale, come scarso interesse per i volti umani, difficoltà ad orientarsi quando vengono chiamati per nome, assenza di attenzione condivisa, il

bambino evita lo sguardo degli altri e non ricambia i sorrisi che gli vengono fatti, ed uso quantitativamente e qualitativamente limitato di gesti comunicativi, come il mostrare e l'indicare, che in situazioni di sviluppo tipico compaiono intorno ai 9-10 mesi di vita (Osterling et al., 2002). Inoltre, sono meno reattivi al suono della voce della madre (Klin, 1991), molti genitori riferiscono al primo colloquio con lo specialista che il bambino "sembra sordo". La mancata responsività agli stimoli verbali rappresenta una caratteristica distintiva dell'autismo

A differenza di altri bambini che hanno ritardi nel linguaggio, i bambini con autismo non compensano la loro mancanza di parola con i gesti (Mitchell, 2006). Piuttosto che usare gesti simbolici come indicare o salutare, questi bambini spostano la mano di un altro bambino verso un oggetto desiderato, definendo, in tal modo, un rapporto interpersonale assente, limitato a richiedere qualcosa e non a condividere interessi, bisogni ed emozioni. Inoltre, in essi comportamenti problematici come aggressività, autolesionismo e capricci possono svolgere funzioni comunicative (Tager-Flusberg, 2007).

Rispetto ad altri gruppi di bambini con disturbi del linguaggio o ritardo mentale, il linguaggio ricettivo nei bambini con autismo sembra essere più compromesso rispetto a quello espressivo (Tager-Flusberg, 1981). Dai risultati di uno studio (Lord, 1996), è emerso che bambini autistici di 2 anni hanno un'età media del linguaggio espressivo e ricettivo inferiore a 9 mesi.

Inoltre, è stato visto che il 25% dei bambini con autismo presenta una regressione del linguaggio tra i 12 e i 18 mesi. La regressione viene descritta dai genitori come una improvvisa scomparsa di interesse ed attenzione verso gli individui e l'ambiente, di

parole, di gesti comunicativi ed imitativi nonché di abilità cognitive dopo un periodo di sviluppo normale o atipico (Bernabei et al., 1997).

In uno studio di Kurita (1985) si è osservato come il 94% dei bambini con autismo e con perdita del linguaggio possedeva un vocabolario estremamente limitato e composto da parole singole al momento della regressione; il 7% delle famiglie riportava che il bambino utilizzava “molte” parole singole mentre solo il 3% dei casi era in grado di formulare un’intera frase prima della regressione.

Molti bambini con autismo, quando iniziano a frequentare la scuola primaria, hanno ancora un linguaggio molto limitato e menomazioni nella comunicazione non verbale, rappresentando, così, un ostacolo significativo per l’apprendimento. In questa fase, risulta fondamentale l’introduzione di sistemi di comunicazione alternativi come i segni manuali o il Picture Exchange Communication System (PECS). In uno studio di Stone e Caro-Martinez (1990) si osserva come bambini con autismo in classe iniziano due o tre atti comunicativi spontanei all’ora, i quali sono frequentemente rivolti all’adulto. Iniziare un atto comunicativo risulta invece più difficile in situazioni meno strutturate e di gioco libero (Landry e Loveland, 1989).

Anche quando il linguaggio è ben sviluppato si possono presentare delle difficoltà di cognizione e di reciprocità sociale e problemi nella comprensione di frasi complesse (Freeman et al., 2007).

In particolare, questi soggetti presentano difficoltà nell’articolazione delle parole, nell’ecolalia, nell’inversione dei pronomi ed alterazioni della prosodia e della pragmatica.

L'articolazione delle parole risulta in genere normale o addirittura precoce, anche se alcuni studi hanno evidenziato alcuni casi in cui risulta un po' rallentata (Bartak et. al., 1975). Per quanto riguarda l'uso delle parole, molti studi hanno dimostrato come i bambini con autismo sanno usare e comprendono le parole e riescono a utilizzare le categorie semantiche in modi simili ai bambini a sviluppo tipico (Tager-Flusberg, 2001). Inoltre, è stato osservato che alcune classi di parole, soprattutto quelle rappresentanti stati mentali, vengono utilizzate molto raramente da questi bambini (Tager-Flusberg, 1992) e che altri producono neologismi o frasi bizzarre (Volden e Lord, 1991).

L'ecolalia, fin dalle prime descrizioni di Kanner, è considerata come uno dei sintomi classici dell'autismo. Consiste nella ripetizione, con intonazione simile, di parole o frasi pronunciate da qualcun altro. Può essere immediata o differita. L'ecolalia immediata è più frequente in risposta a domande o comandi di cui il bambino non conosce il significato o non sa la risposta (Shapiro, 1977; Carr, Schreibman e Lovaas, 1975). Questo fenomeno nei bambini con ASD tende a scomparire in maniera più lenta ed in passato è stato visto come disfunzionale per la vita del bambino; adesso si pensa invece che possa avere funzioni e scopi comunicativi come ad esempio di turnazione, di risposta affermativa, di richiesta e di autoregolazione (Prizant e Duchan, 1981).

Un'altra difficoltà linguistica riscontrata nei bambini con ASD è l'inversione dei pronomi di prima e seconda persona singolare. Roberts (1989) osserva come questa difficoltà sia una conseguenza dell'ecolalia, dal momento che ha a sua disposizione solo il discorso dell'altro ed è impossibilitato a modificarlo linguisticamente. Inoltre, sono rilevate difficoltà nel costruire la morfologia grammaticale, specialmente

nell'uso dei tempi verbali e di conseguenza hanno difficoltà a strutturare frasi complesse (Barsotti et al., 2020).

Altre anomalie riscontrate riguardano la prosodia. Con questo termine vengono indicate tutte le caratteristiche melodiche, ritmiche e dinamiche del linguaggio. Nei bambini con autismo, questa, in genere, si caratterizza da un uso monotono del tono della voce, da una frequenza più alta del normale e da un timbro di voce nasale. A volte, si osservano difficoltà nel controllo del volume (Provonost et al., 1966).

Infine, ultima difficoltà linguistica osservata riguarda la pragmatica, l'abilità ad usare in modo efficace il linguaggio in base al contesto. Si registrano difficoltà ad identificare l'argomento di conversazione e ad esprimere un commento pertinente (Adams, 2002), durante le conversazioni, non si usano espressioni di cortesia, si fanno osservazioni irrilevanti, si hanno difficoltà a rispettare il turno e a parlare troppo o troppo poco (Landa, 2000). Le narrazioni sono brevi, poco comprensibili e privi di elementi emozionali (Pearlman-Avnion, 2002).

2.3 Indicatori precoci dello sviluppo linguistico

Diversi studi retrospettivi, attraverso l'analisi di video familiari o di informazioni fornite dai genitori relativi alla prima infanzia del bambino, hanno individuato delle disfunzionalità precoci nel sistema comunicativo preverbale (la tipologia di pianto, la comparsa di gesti comunicativi, l'attenzione congiunta) e nel sistema motorio (abilità posturali, grosso e fino motorie) (Chavarska et al., 2007), nel gioco e nell'imitazione motoria (Charman et al., 2003).

L'individuazione di questi indicatori precoci migliorerebbe lo screening precoce e gli strumenti diagnostici ed aiuterebbe nell'identificazione degli obiettivi terapeutici.

Di seguito, verranno analizzati nel dettaglio.

Attenzione

L'attenzione è una funzione cognitiva multi componenziale che permette di analizzare e selezionare un numero limitato di informazioni, consentendo, così, al sistema cognitivo di non essere sopraffatto dalle numerose informazioni provenienti dall'ambiente esterno (Keehn et al., 2013).

Attraverso l'utilizzo del'eye-tracker (uno strumento non invasivo che analizza in modo dettagliato come i bambini esplorano visivamente gli stimoli, quali informazioni catturano la loro attenzione e quali vengono tralasciate) è stato dimostrato che i bambini di tre anni con autismo prestavano meno attenzione agli stimoli-eventi sociali, come le persone, i volti e le azioni, già a partire dai 6 mesi di vita rispetto al gruppo di bambini a sviluppo tipico della stessa età (Chawarska et al., 2013). Di conseguenza questa anormalità dell'attenzione influenza negativamente lo sviluppo della cognizione sociale e della comunicazione.

Attenzione congiunta

L'attenzione congiunta viene definita come la capacità "di guardare dove il partner sta guardando" (Butterworth, 2004) ed è essenziale per lo sviluppo delle capacità sociocognitive e verbali (Mundy, 2005). Attraverso il monitoraggio del volto e degli occhi si possono riconoscere le coordinate del focus attentivo altrui (gaze-cueing), orientare la propria attenzione nella direzione di spazio indicata dallo sguardo (gaze-following) oppure attribuire un'intenzione o un'emozione alla persona (Valenza e Turati, 2019).

Nello sviluppo tipico l'attenzione congiunta si sviluppa nel corso del primo anno di vita, prima della comparsa della comunicazione verbale. Utilizzando il paradigma del gaze cueing, che consiste nel presentare per pochi secondi un volto con gli occhi orientati verso destra o sinistra e nel misurare la velocità di orientamento verso uno stimolo che compare in periferia del campo visivo, si è visto che l'orientamento dell'attenzione aumenta quando lo stimolo è nella posizione indicata dallo sguardo (Farroni et al., 2004).

Inoltre, questa abilità presenta diverse forme: l'abilità di risposta all'attenzione congiunta (RJA) e l'abilità di iniziativa nell'attenzione congiunta (IJA). Per la prima si intende la capacità del bambino di seguire lo sguardo di un'altra persona, riuscendo quindi a focalizzare l'attenzione su ciò che un altro sta guardando e a condividere l'attenzione su quell'oggetto o evento con l'altro (Scafe e Bruner, 1975). Al contrario, l'abilità di iniziativa dell'attenzione congiunta si intende l'uso da parte del bambino del contatto visivo o di gesti per richiamare in modo spontaneo l'attenzione di un adulto su qualcosa di suo interesse (Mundy, 2005).

La maggior parte dell'apprendimento del linguaggio nei bambini avviene in un'ambiente non strutturato, dove il genitore fornisce situazioni di apprendimento riferendosi ad un oggetto nuovo nell'ambiente. Per acquisire il nuovo nome il bambino deve essere in grado di seguire la direzione dello sguardo del genitore in modo da associare il nuovo nome al nuovo oggetto in modo corretto (Mundy, 2005). Allo stesso modo questo si ha quando il bambino inizia una richiesta di attenzione congiunta, il genitore segue il suo sguardo e fornisce una nuova parola in un contesto che dovrebbe garantire il miglior apprendimento (Tomasello, 1995).

L'alterazione di questa funzione è alla base delle difficoltà socio-comunicative dei bambini con disturbo dello spettro autistico. In effetti, è stato osservato come i bambini con autismo presentano deficit di attenzione congiunta rispetto ai loro coetanei con sviluppo tipico (Chawarska et al., 2003; Loveland, 1986) e che questo deficit può essere osservato nei bambini autistici già tra i 12 ed i 18 mesi (Mundy, 2005).

In uno studio di Thorup e colleghi (2016), è emerso che i bambini tra i 6 e i 24 mesi con familiarità di primo grado per autismo, guardano meno gli occhi rispetto al gruppo di bambini non a rischio della stessa età. In particolare, diversamente dai bambini a basso rischio, l'inseguimento dello sguardo nei bambini ad alto rischio sembra essere influenzato dalle informazioni provenienti dalla testa, rispetto agli occhi.

Il pianto

Un altro indicatore precoce della disfunzionalità socio-comunicativa riguarda il pianto, che viene considerato come il primo strumento di comunicazione del neonato.

Diversi studi retrospettivi evidenziano che la struttura degli episodi di pianto dei bambini con successiva diagnosi di autismo segue un andamento diverso rispetto a quello dei bambini a sviluppo tipico o con altre disabilità (Esposito et al., 2013; 2015). In particolare, nei bambini autistici gli episodi di pianto sono caratterizzati da una breve durata e dalla mancanza di picchi regolari. Inoltre, è stato visto come nei primi due anni di vita la frequenza fondamentale del pianto, ovvero il picco acustico che caratterizza il pianto del neonato, non decresce nei bambini con successiva diagnosi di autismo (Esposito et al., 2015). Infine, è stato ipotizzato che l'alterazione morfologica e strutturale del pianto dei neonati con successiva diagnosi di autismo possa rendere difficoltosa la comprensione del suo significato comunicativo da parte delle madri, le

quali di conseguenza non riescono a rispondere in modo adeguato ai loro bisogni (Esposito et al., 2015).

Imitazione

L'imitazione è uno dei precursori fondamentali per la comunicazione sociale ed interpersonale. Questa capacità è presente fin dalla primissima infanzia, quando il bambino posto faccia a faccia con un adulto è in grado di imitare movimenti del corpo, posture, espressione facciali e gesti molto semplici, come tirare fuori la lingua o aprire la bocca (Gopnik e Meltzoff, 1994). L'imitazione precoce indica una predisposizione ad entrare in contatto con gli altri e a percepire similarità tra le azioni degli altri e le proprie (Lavelli, 2007).

Diversi studi hanno dimostrato che i bambini con autismo mostrano una bassa capacità imitativa rispetto a quelli con sviluppo tipico o con altri disturbi dello sviluppo come sindrome di Down e disturbo specifico dell'apprendimento (Heimann et al., 2016). In particolare, l'imitazione nei bambini con autismo risulta essere compromessa dai 20 mesi (Charman et al., 1997) e i deficit imitativi, riscontrabili in questi bambini, si esprimono attraverso difficoltà nei movimenti del corpo e nelle espressioni facciali, nelle vocalizzazioni e nell'uso simbolico e funzionale di oggetti (Williams et al., 2004).

L'imitazione sembra precedere lo sviluppo della comunicazione e del gioco (Stone et al., 1997). Diversi studi hanno dimostrato una più alta produzione verbale in bambini autistici che erano più bravi ad imitare, rispetto a coloro che imitavano di meno (Dawson, 1984). È stato dimostrato che la compromissione della capacità di imitare gli altri, nei bambini con autismo, è correlata al funzionamento del linguaggio in età prescolare (Stone e Yoder, 2001). Inoltre, alcuni autori hanno rilevato uno stretto

legame tra imitazione gestuale e sviluppo del linguaggio espressivo in bambini molto piccoli con autismo, mentre altri hanno evidenziato come l'imitazione motoria possa produrre importanti risultati linguistici nei bambini di quattro anni con autismo (Stone et al., 1997; Stone, 2001). La capacità di imitazione nei bambini con autismo è correlata ad altri aspetti prelinguistici, come l'attenzione congiunta e il gioco (Loveland e Landry, 1986).

I gesti comunicativi

Il gesto è un prerequisito fondamentale per lo sviluppo comunicativo. Tutti i bambini, tra i 9 e i 12 mesi, indipendentemente dal loro stato uditivo o alla modalità degli input linguistici a cui sono esposti, fanno uso di gesti per comunicare (Capirci, 2016).

In uno studio longitudinale (Iverson et al., 2005), è stato osservato il legame tra i gesti prodotti ed il successivo sviluppo lessicale e sintattico. In particolare, per lo sviluppo lessicale, è stato visto come il pointing verso un oggetto veniva successivamente sostituito dalla denominazione per lo stesso oggetto mentre l'iniziale associazione gesto-parola prediceva lo sviluppo sintattico tramite l'unione parola-parola corrispondente.

I gesti deittici sono di due tipi: gesti di richiesta e i gesti dichiarativi. I primi sono utilizzati dal bambino per chiedere all'adulto un oggetto desiderato, ad esempio il bambino indica con il dito un oggetto che non riesce ad afferrare, o un aiuto in un'azione che non riesce a compiere da solo. Questi tipi di gesti sono interessati ad un'azione dell'adulto. I gesti dichiarativi invece sono utilizzati per condividere con l'adulto l'attenzione per un oggetto di suo interesse (Bates et al., 1975). Tra i 12 e i 18 mesi, i gesti deittici sono sostituiti dai gesti referenziali (o rappresentativi), gesti non più riferiti a eventi o oggetti presenti nel contesto immediato (Baron-Cohen, 1986).

Nei bambini con disturbo dello spettro autistico è stato osservato un minor utilizzo di gesti comunicativi rispetto a quelli con sviluppo tipico e a quelli con ritardo dello sviluppo (Mastrogiuseppe et al., 2015). Nello specifico, nei bambini autistici la produzione del gesto dichiarativo compare con un grave ritardo o non compare affatto, mentre l'utilizzo del gesto con funzione richiestiva non risulta particolarmente compromesso (Baron-Cohen, 1989). Questi risultati sono in linea con le ricerche sulla Teoria della mente. Infatti, secondo Camaioni (2003) il gesto dichiarativo costituisce il precursore della Teoria della mente e dal momento che i bambini con autismo hanno un deficit specifico nello sviluppo della Teoria della mente, questi avranno difficoltà a produrre il gesto dichiarativo.

Nonostante tale rilevanza nei bambini con autismo, questa problematica risulta ad oggi parzialmente inesplorata (MacNeil, 2012).

Il gioco

Il gioco rappresenta un'importante attività dell'infanzia perché influenza tutte le aree di sviluppo del bambino (Cohen, 2006). I bambini a sviluppo tipico imparano osservando e imitando ciò che vedono intorno a loro, sviluppando, a partire dai 18 mesi, un gioco simbolico che successivamente viene elaborato in un gioco immaginario. In questi bambini è stato osservato come il gioco funzionale suscitato con dei giocattoli è associato alla comprensione del linguaggio e il gioco simulato è associato alla produzione del linguaggio (Bates et al., 1989). Inoltre, Ungerer e Sigman (1984) hanno scoperto che gli atti di gioco funzionale a 13 mesi erano associati allo sviluppo di capacità linguistiche ricettive ed espressive 9 mesi dopo.

I bambini con disturbo dello spettro autistico mostrano un gioco atipico, di solito perseverante e privo di immaginazione, più solitario che include l'esplorazione

sensoriale di giocattoli e altri oggetti, giochi costruttivi (ad esempio allineare o impilare oggetti) e l'apprendimento per tentativi ed errori di come funzionano le cose (Tager-Flusberg, 2007).

Indicatori precoci a carico del sistema motorio

Un numero crescente di ricerche ha dimostrato il legame tra le capacità motorie e comunicative.

In ambito neuropsicologico è stata dimostrata un'attivazione parallela sia della corteccia motoria e del cervelletto e sia della area di Broca durante la produzione del linguaggio e del movimento (Iverson e Thelen, 1999). In ambito evolutivo, invece, è stato dimostrato un legame tra i movimenti ritmici e la lallazione canonica (Iverson et al., 2007). Nello specifico, con la comparsa della lallazione si ha un aumento dei movimenti ritmici degli arti superiori, che tendono a diminuire con la comparsa delle prime parole.

Inoltre, per poter acquisire concetti, le esperienze sensomotorie precoci svolgono un ruolo fondamentale. Infatti, il lessico del bambino utilizzato per descrivere un oggetto risulta più accurato quando l'oggetto viene precedentemente manipolato e la rappresentazione lessicale di un oggetto facilita la manipolazione dell'oggetto stesso (Alcock e Krawczyk, 2010).

È stato osservato che le difficoltà linguistiche riscontrate negli individui autistici possano essere legate ad un ritardo dello sviluppo motorio (Shetreat-Klein et al., 2014). Infatti, nel disturbo dello spettro autistico sono state osservate numerose atipie motorie, come ritardo nell'acquisizione del cammino autonomo e goffaggine nella coordinazione, nello sviluppo grosso-fino motorio e nella programmazione di azioni

complesse. In particolare, è stato visto come i bambini ad alto rischio di autismo che hanno ritardi nelle abilità grosso-fino motorie a 3-6 mesi hanno un'elevata probabilità di sviluppare un ritardo linguistico a 18 mesi (Bhat et al., 2012) e difficoltà ad analizzare la direzione dello sguardo e l'espressione emotiva dei volti a 5-7 anni (Leonard et al., 2013).

Anche le abilità posturali e locomotorie influenzano lo sviluppo comunicativo e linguistico. Attorno ai 9 mesi, la possibilità di spostarsi a carponi permette al bambino di rapportarsi all'ambiente e alle persone che lo circondano, infatti il bambino inizia ad esplorare in maniera attiva l'ambiente, a cercare di raggiungere gli oggetti che lo interessano e a seguire i gesti e gli sguardi delle persone rivolti verso oggetti (Lavelli, 2007). Anche la comparsa di una locomozione autonoma offre opportunità simili, in quanto i bambini in posizione eretta con le mani libere e con una visione più ampia dell'ambiente hanno la possibilità di trasportare oggetti e condividere interesse con altri (Karasik et al., 2011).

Per quanto riguarda le abilità posturali, è stato visto come lo stare seduti comporta dei cambiamenti come l'allargamento della gabbia toracica ed il mantenimento della testa in posizione eretta ed entrambi supportano la produzione di unità vocali-consonantiche (Yingling, 1981).

In uno studio prospettico è stato osservato che circa il 50-60 % dei bambini ad alto rischio di autismo manifesta a 5- 6 mesi un ritardo significativo nello sviluppo posturale e, se queste difficoltà posturali persistono anche in età più avanzata, si hanno difficoltà nello sviluppo linguistico (LeBarton e Iverson, 2016).

2.5 L'analisi del comportamento verbale di Skinner

Skinner (1957) sostiene che il linguaggio è un comportamento appreso e che gli stessi principi dell'analisi comportamentale applicata possono essere applicati per l'analisi del comportamento verbale. Il termine "comportamento verbale" si riferisce a tutte le forme di comunicazione come il linguaggio dei segni, le immagini (PECS), il linguaggio scritto, i gesti e altre forme che includono risposte verbali.

Nel libro *Verbal behavior* viene presentata un'analisi funzionale del comportamento verbale, dove la parola non viene definita sulla base della sua forma (sostantivo, verbo, lunghezza della frase) ma per la sua funzione, cioè sulla base delle variabili che ne controllano l'emissione. Il comportamento verbale viene classificato in categorie funzionali definiti operanti verbali. Gli operanti verbali elementari sono: il Mand, il Tact, l'intraverbale e l'ecoico

Il Mand

Il mand è un tipo di operante verbale tramite il quale il parlante richiede ciò di cui ha bisogno o vuole. I mand sono molto importanti per lo sviluppo iniziale del linguaggio e per le interazioni verbali quotidiane tra i bambini e gli altri, infatti è il primo mezzo di comunicazione acquisito da un bambino (Novak,1996). Skinner (1957) sottolinea come il mand sia l'unico tipo di comportamento verbale che dà direttamente benefici a chi parla, poiché soddisfa in maniera immediata un bisogno del bambino.

I mand con lo sviluppo diventano abbastanza complessi e giocano un ruolo importante nell'interazione sociale, nelle conversazioni, nel comportamento scolastico e nel lavoro.

Il Tact

Il tact è un tipo di operante tramite il quale il parlante denomina oggetti, azioni, attributi nell'ambiente fisico vicino, per esempio dire gatto se si vede un gatto. Skinner (1957) utilizza il termine tact per suggerire che chi parla sta prendendo contatto con l'ambiente. I primi tact che il bambino acquisisce sono i nomi delle persone che si occupano di lui, i giocattoli ed oggetti comuni presenti nel suo ambiente familiare. Lo scopo dell'insegnamento del tact è di riportare una risposta verbale sotto il controllo da parte di uno stimolo non verbale. Se un bambino ha un forte repertorio ecoico l'insegnamento del tact è molto più facile (Sundberg e Partington, 1998).

Intraverbale

L'intraverbale è un tipo di linguaggio che consente a chi parla di rispondere verbalmente a domande e parlare di oggetti ed eventi che non sono fisicamente presenti. Ad esempio alla domanda "Cosa hai mangiato a merenda?" risponde "Un biscotto". I bambini a sviluppo tipico emettono un'alta frequenza di risposte intraverbali sotto forma di cantare canzoni, raccontare storie, descrivere attività. Si verifica un'intraverbale quando uno stimolo antecedente verbale evoca una risposta verbale che non ha una corrispondenza punto per punto con lo stimolo verbale (Skinner, 1957). L'intraverbale gioca un ruolo fondamentale nel sostenimento di una conversazione. I bambini a sviluppo tipico iniziano ad acquisire il comportamento intraverbale dopo l'acquisizione di mand, tact ed abilità dell'ascoltatore e può essere evidente intorno ai due anni (Sundberg e Partington, 1998).

L'ecoico

L'ecoico è un tipo di linguaggio in cui chi parla ripete le parole pronunciate da qualcun altro. Ad esempio un bambino dice "palla" dopo aver sentito dire "palla" dalla madre. Tecnicamente, l'ecoico è controllato da un antecedente verbale che combacia con la

risposta (Skinner, 1957). L'abilità di ripetere i fonemi e le parole di altri è essenziale per lo sviluppo del linguaggio (Partington e Sundberg, 1998). L'ecoico è molto importante per insegnare il linguaggio ai bambini con deficit nell'area comunicativa in particolare è fondamentale per l'insegnamento di abilità verbali complesse (Partington e Sundberg, 1998).

2.7 La Comunicazione Aumentativa Alternativa (CAA)

La comunicazione aumentativa alternativa (CAA) nasce ufficialmente a Toronto nel 1983 con la creazione dell'ISAAC (International Society of Augmentative Alternative Communication) ed inizialmente era stata usata per incrementare le abilità comunicative di bambini affetti da Paralisi Cerebrale Infantile. In Italia la diffusione della CAA ha subito un forte ritardo ed è avvenuta solamente nel 2002.

Il termine CAA è usato per descrivere tutte le modalità di comunicazione che possono facilitare e migliorare la comunicazione di tutte le persone che hanno difficoltà ad utilizzare i più comuni canali comunicativi, soprattutto il linguaggio orale e la scrittura (Beukelman et al., 2014).

Il termine "aumentativa" si riferisce al potenziamento delle abilità comunicative esistenti e alla valorizzazione delle modalità naturali (orali, mimico-gestuali, visive, ecc.). Quindi la CAA non sostituisce le modalità di comunicazione già esistenti e non inibisce l'eventuale emergere del linguaggio verbale.

Il termine "alternativa" si riferisce all'utilizzo di modalità e mezzi di comunicazione speciali, sostitutivi del linguaggio orale (figure, disegni, fotografie, simboli, etc).

Lo scopo principale di questo approccio è fornire modalità di comunicazione il più possibile indipendenti e di massimizzare le abilità e le opportunità di partecipazione

negli ambienti di vita. Viene utilizzata per promuovere la comunicazione espressiva e per supportare la comprensione del linguaggio.

I Disturbi dello Spettro Autistico, rappresentano uno degli ambiti applicativi di maggiore consistenza per l'utilizzo dei sistemi di CAA (Prizant et Wetherby , 2000). Le ricerche attuali sulle pratiche di Comunicazione Aumentativa e Alternativa rivolte alle persone dello Spettro dell'Autismo suggeriscono ed attestano che l'uso di queste tecniche favorisce lo sviluppo di abilità espressive e ricettive, delle capacità d'interazione sociale e la riduzione dei comportamenti problema. L'utilizzo dei CAA nei contesti familiari aiuterebbe i genitori ad entrare meglio in relazione con il proprio figlio, a capirlo, a riuscire ad interagire con lui ed ad instaurare una comunicazione. Per meglio essere apprese ed applicate le tecniche di CAA necessitano di un team multidisciplinare competente e adeguatamente formato (Nicoli et al.,2016).

Le tecniche CAA possono essere proposte al bambino senza o con aiuto. Le prime non prevedono l'utilizzo di dispositivi esterni facilitanti la comunicazione, vengono utilizzate le competenze di base del bambino come espressioni del volto, gesti o segni. Le seconde invece utilizzano supporti esterni per comunicare che vanno da sistemi a bassa tecnologia come PECS, agende iconiche e agende dei bisogni, a sistemi più avanzati a media/alta tecnologia, come ad esempio strumenti che registrano messaggi o tablet con software ad essi dedicati (Nicoli et al., 2016). I bambini a cui è stata proposta la CAA con o senza aiuto hanno dimostrato nel tempo un aumento nella produzione del linguaggio parlato, dell'alfabetizzazione e delle capacità di apprendimento (Light et al., 2007).

Di solito, la tecnica CAA più utilizzata dai bambini con autismo è la Picture Exchange Communication System o PECS (Bondy, 2001).

Il PECS è un sistema di comunicazione aumentativa/alternativa sviluppato negli Stati Uniti nel 1985 da Anny Bondy per insegnare la comunicazione funzionale ai bambini con linguaggio limitato. Il protocollo di insegnamento PECS si basa sui principi del metodo ABA e sul Verbal Behaviour di Skinner. Questo protocollo si compone di sei fasi il cui fine ultimo è quello di aiutare il bambino a sviluppare una comunicazione indipendente. Quando si insegna l'iniziazione comunicativa, vengono utilizzati due formatori: uno che funge da partner comunicativo (l'ascoltatore) per interagire socialmente con il bambino e uno che fornisce suggerimenti fisici da dietro il bambino e che non interagirà con il bambino in alcun modo sociale. Questa strategia ridurrà la dipendenza del bambino dagli aiuti del partner comunicativo e faciliterà lo sviluppo di una comunicazione indipendente (Bondy, 2001).

Di seguito vengono descritte le sei fasi (Bondy, 2001).

Fase 1: come comunicare

Nella fase 1 del training PECS viene insegnato al bambino un comportamento comunicativo. Il bambino impara a raccogliere un'immagine di un oggetto desiderato, raggiungere un partner comunicativo e rilasciare l'immagine nella mano aperta del partner comunicativo. La spontaneità è assicurata dall'utilizzo di due formatori: uno che funge da suggeritore fisico e uno che fornisce suggerimenti dall'esterno dell'interazione comunicativa. Inizialmente il partner comunicativo mostra al bambino ciò che è disponibile, mentre il suggeritore fisico fornisce assistenza fisica per raccogliere l'immagine, raggiungere il partner comunicativo e rilasciare l'immagine nella mano del partner comunicativo, il quale a sua volta dona l'oggetto desiderato al bambino mentre lo nomina, ad esempio "Biscotto!".

Il training continua in questo modo, il partner comunicativo attira il bambino con l'oggetto desiderato e il suggeritore fisico attende che il bambino lo raggiunga prima

di fornire assistenza fisica per raccogliere l'immagine, raggiungere il partner comunicativo e rilasciare l'immagine nella mano del partner comunicativo. Nel corso di diverse prove, il suggeritore fisico riduce gradualmente l'assistenza in modo che il bambino impari autonomamente a scambiare le immagini per ottenere l'oggetto desiderato (Bondy, 2001).

Fase 2: distanza e persistenza

Nella fase 2 i bambini imparano a comunicare in modo persistente. I bambini a sviluppo tipico aumentano il volume della loro voce quando i tentativi comunicativi iniziali non vengono riconosciuti. Al contrario, i bambini che utilizzano PECS non avendo queste componenti vocali utilizzeranno altre strategie. I bambini percorrono lunghe distanze per arrivare e rilasciare l'immagine nella mano del partner comunicativo, anche quando quest'ultimo è girato di spalle. In questa fase viene creato un raccoglitore di comunicazione e l'unica immagine in uso viene posizionata sulla copertina (Bondy, 2001).

Fase 3: discriminazione di immagini

Nella fase 3 i bambini imparano a scegliere tra due o più immagini per richiedere ciò che vogliono. Il training inizia presentando al bambino una scelta tra due immagini e dimostrando che la scelta e lo scambio di una particolare immagine comporta conseguenze specifiche. Al bambino viene mostrato un oggetto altamente desiderato e uno non desiderato con le immagini corrispondenti poste sulla parte anteriore del libro di comunicazione. Queste due immagini diventano ugualmente desiderabili e con il tempo aumenta il numero di immagini tra cui il bambino può scegliere. Una volta che i bambini possono distinguere tra un massimo di cinque o sei immagini sulla parte anteriore del libro, imparano anche a guardare all'interno del libro per trovare le immagini desiderate (Bondy, 2001).

Fase 4: Strutturare una frase

Nella fase 4 viene insegnato ai bambini a costruire semplici frasi organizzate in delle strisce per esprimere una richiesta o un commento. Al bambino viene insegnato a costruire una frase con due immagini, ad esempio l'immagine "voglio" seguita dall'immagine "biscotto" su una striscia rimovibile attaccata al libro. La striscia-frase viene consegnata al partner comunicativo, il quale restituisce la striscia al bambino e gliela rilegge mentre consegna l'oggetto richiesto (Bondy, 2001).

Fase 5: rispondere ad una domanda diretta

Nella fase 5 i bambini imparano ad utilizzare le immagini per rispondere a delle domande del tipo "Cosa vuoi?". Pertanto viene insegnato al bambino a rispondere ad una domanda relativa alla richiesta ed il risultato associato a questo atto richiestivo continua ad essere l'oggetto desiderato (Bondy, 2001).

Fase 6: commentare

Nella fase 6 viene insegnato ai bambini a commentare in risposte a delle domande del tipo "Cosa vedi?", "Cosa senti?" e "Cos'è?", utilizzando diverse immagini di verbi per iniziare la frase come "Vedo", "Sento", "È" (Bondy, 2001).

3. Il caso di F.

3.1 Obiettivi

Uno dei principali motivi che spinge la maggior parte dei genitori di bambini con ASD a rivolgersi ad uno specialista è la presenza di un ritardo nella comunicazione e nel linguaggio o scarse capacità linguistiche rispetto ai coetanei (Matson & Kozlowski, 2011). A tal proposito, un gran numero di ricerca sostiene l'importanza dell'efficacia di interventi attuati in età prescolare e scolare, in quanto permette ai bambini con ASD di progredire verso una traiettoria di sviluppo tipico, grazie alla plasticità cerebrale riscontrabile nei primi anni di vita (Dawson, 2008). Infatti, è stato dimostrato come questi bambini abbiano avuto un aumento nell'uso del linguaggio parlato a seguito di trattamenti mirati e precoci (Hampton, Kaiser, 2016). In particolare, si è visto come un intervento basato sui principi dell'ABA produce miglioramenti più significativi in questi bambini rispetto a coloro che ricevono interventi standard (Eldevik et al., 2009). Sulla base di queste premesse, l'obiettivo del presente studio di ricerca longitudinale intende descrivere il profilo linguistico di un bambino di 9 anni con diagnosi del disturbo dello spettro autistico, in trattamento presso l'ambulatorio minori di Fondazione Sospiro (CR), dall'età di 2 anni e mezzo, per determinare, appunto, gli effetti di un intervento comportamentale precoce sul linguaggio.

A tal fine sono stati analizzati due strumenti di valutazione somministrati nel corso degli anni: il Psychoeducational Profile-Third Edition (Pep-3) (Schopler et al., 2005) ed il Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program (VbMapp) (Sudeberg, 2008).

3.2 Presentazione del caso clinico

Il minore F., di anni 9, ha una diagnosi di disturbo dello spettro autistico (ICV10 F84.9) con funzionamento cognitivo al limite (ICD10 Q01) effettuata nel 2015, all'età di 2 anni, presso la Neuropsichiatria Infantile dell'Azienda Socio-Sanitaria Territoriale (ASST) di Cremona, mediante la somministrazione dell'ADOS-2 (Lord et al.,2012).

F. giunse alla Neuropsichiatria Infantile, su richiesta dei genitori, per anomalie della comunicazione sia formale che funzionale.

Dal primo colloquio è emerso come il bambino presentasse assenza di contatto oculare e di produzione verbale e scarsa iniziativa sociale e intenzionalità mimico-gestuale.

Per quanto riguarda il gioco libero, F. mostrava assenza di gioco funzionale, spostava degli oggetti e preferiva giochi sensoriali, come girandole o trottole, inoltre, preferiva giocare da solo mostrando assenza di condivisione, cercava di fare tutto in autonomia e non chiedere aiuto. Infine, i genitori riferirono un interesse da parte del bambino per strumenti elettronici, come il tablet.

Per quanto riguarda la motricità, F. camminava in punta di piedi e presenta una serie manierismi, come spezzettare fogli di carta.

Per quanto riguarda la comunicazione F., oltre a mostrare un'assenza di linguaggio verbale, mostrava assenza anche di comunicazione non verbale, ovvero assenza di contatto oculare e quindi di attenzione condivisa e non si girava quando veniva chiamato per nome. Inoltre, mostrava assenza del pointig richiestivo, e tendeva a fare tutto a modo suo ed in autonomia senza chiedere aiuto.

Infine, presentava dei comportamenti disadattivi come sbattere la testa, strapparsi i vestiti e mordere oggetti ed aggressività autoindotta, come mordersi durante periodi di frustrazione oppure piangere di fronte a determinate richieste o situazioni, ad esempio quando non riusciva ad ottenere ciò che desiderava.

In seguito alla diagnosi è stato consigliato di iniziare un percorso psicoeducativo presso l'ambulatorio minori di Fondazione Sospiro (CR).

I trattamenti abilitativi hanno inizio nell'ottobre del 2015. Durante la prima valutazione, effettuata con il Denver Model Curriculum Checklist, sono state riscontrate le difficoltà del bambino sopradescritte.

In particolare, per quanto riguarda i prerequisiti dell'apprendimento, F. mostrava assenza di contatto oculare con la terapeuta; non accettava attività sociali di tipo sensoriale ed alcun rinforzo dal terapeuta; non si divertiva con semplici giochi motori a tavolino o sul tappeto con la terapeuta; non rispondeva a semplici consegne di routine, anche accompagnate da suggerimenti verbali/gestuali, a comandi (come siediti, vieni, dammi, guarda) e quando veniva chiamato per nome; non usava il gesto indicativo per scegliere tra due oggetti o per indicare un oggetto lontano e non richiedeva aiuto. Nell'area dell'interazione sociale mostrava assenza di uso di prompt motori, di giochi sociali di tipo sensoriale e di condivisione di affetto con adulti o coetanei.

F. mostrava un'assenza di comportamenti imitativi, sia di tipo gestuale che verbale, ad esempio non imitava azioni semplici con un oggetto, azioni motorie visibili e non visibili, suoni vocalici o consonantici. F. inoltre mostrava difficoltà nell'area cognitiva, ad esempio non riusciva ad associare oggetti o immagini uguali, e nelle abilità di gioco, ad esempio non giocava in maniera funzionale ed in modo appropriato. Per quanto riguarda lo sviluppo motorio F. presentava delle gravi difficoltà nella motricità fine, ad esempio non riusciva ad utilizzare la presa a pinza o la presa con tre dita per raccogliere oggetti e a separare i mattoncini dalle perline, e nella motricità grossolana, ad esempio non giocava ad inseguirsi con una persona, non faceva rotolare la palla avanti e indietro giocando con un'altra persona.

Infine, F. mostrava delle difficoltà nella vita quotidiana, come utilizzare in modo adeguato una tazza, una forchetta oppure difficoltà nel vestirsi.

3.3 Progetto riabilitativo individuale

In seguito alle difficoltà evidenziate, è stato avviato un trattamento psicoeducativo presso l'ambulatorio Minori di Fondazione Sospiro (CR).

Il bambino è stato inserito nel progetto ambulatoriale I CARE (Intervento Contestualistico Abilitativo delle Reti Educative), che ha lo scopo di strutturare e implementare interventi di tipo riabilitativo ed educativo secondo le metodiche ABA e le tecniche del modello TEACCH, con particolare rilievo per gli aspetti riguardanti l'interazione sociale (intersoggettività primarie e secondaria, comunicazione), le abilità di vita della persona (autonomie personali, gestione del tempo libero, abilità sociali, ecc) e il decremento dei comportamenti problematici. I tre punti principali di questo progetto sono:

- La necessità di un intervento precoce
- La necessità di un intervento intensivo
- La necessità di un intervento che si fondi sugli assunti della Applied Behavior Analysis (ABA).

Questo progetto intende insistere sul bambino ma anche sulle sue reti di appartenenza (scuola e famiglia) secondo una modello di sostegno, formazione e abilitazione che accompagna nel tempo la crescita del minore.

Sulla base di questa breve descrizione del progetto, F. nel 2015 viene inserito nel modulo ambulatoriale alto sostegno (rivolto ai bambini fra i 3 ed i 6 anni), che prevede 4 sedute settimanali da un'ora e mezza e due sedute di trattamenti indiretti verso la scuola e la famiglia.

Le aree principali di intervento sono:

- Intersoggettività: sviluppo dell'intersoggettiva primaria e secondaria: stare seduto e stabilire un contatto oculare con la terapeuta durante lo svolgimento delle attività come il gioco del cucù, giochi allo specchio e giochi a tavolino.
- Comunicazione: incrementare la comunicazione spontanea, come emettere richieste sia vocali che gestuali, esprimere richieste tramite l'utilizzo di un'agenda visiva o tramite l'approssimazione di alcune parole.
- Imitazione visuo-motoria. Imitare azioni utilizzando oggetti, imitare movimenti grosso-motori (battere le mani, battere le mani sul tavolo, mani sulla testa, pugno sul tavolo);
- Motricità globale: svolgere percorsi strutturati dall'inizio alla fine per migliorare le prassie motorie come salire e scendere dalla panca in autonomia, eseguire un percorso andata e ritorno con ostacoli.
- Linguaggio ricettivo: eseguire azioni su richiesta, indicare oggetti/immagini/forme/colori nominati dal terapeuta.
- Abilità sociali: entrare in relazione con gli altri compiendo azioni di scambio con i compagni, svolgere attività di gruppo come giochi a tavolo o giochi sociali in movimento.
- Abilità visuo-percettive: abbinare oggetti o figure identiche, abbinare oggetti (3D) a immagini (2D).

Nel 2019 F. viene inserito nel modulo a medio sostegno (7-11 anni), che prevede due sedute dirette sul minore a settimana da un'ora e mezza ciascuna e due sedute di trattamenti indiretti, verso la famiglia e la scuola. Vengono insegnate nuove abilità, continuando ad aumentare quelle acquisite in precedenza.

- Matematica: effettuare tact dei numeri dall'1 al 5; abbinare correttamente un numero scritto alla corrispettiva quantità
- Abilità visuo-percettive: raggruppare 5 oggetti appartenenti a 5 categorie differenti senza un modello, come animai/vestiti.
- Comunicazione: aumentare il numero di richieste, emettere richieste spontaneamente tramite combinazione verbo+ complemento oggetto, esempio voglio musica; emettere tact con l'utilizzo di pecs.
- Lettura: leggere storie in CAA, ascoltare storia in CAA e rispondere a tre domande con l'utilizzo di PECS.
- Imitazione visuo-motoria: imitare azioni quotidiane, imitare azioni finomotorie.

Gli interventi indiretti rivolti alla famiglia, invece, sono interventi di parent training e interventi di sostegno psicologico mentre quelli diretti alla scuola sono di teacher training.

Gli interventi vengono costantemente supervisionati da un professionista qualificato.

3.4 Metodi e strumenti di valutazione

Per ottenere un profilo del bambino nelle diverse aree di sviluppo del linguaggio e per progettare e valutare gli interventi educativi, sono stati somministrati due test di valutazione il Pep-3 (Psychoeducational Profile-Third Edition) (Schopler et al.,2005) ed il VbMapp (Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program) (Sudeberg,2008). In particolare, per valutare l'efficacia del trattamento è stata eseguita una rilevazione all'anno. Per il Pep-3, poiché può essere somministrato fino ad un massimo di 7 anni e mezzo, il periodo di rilevazione è stato dal 2015 al 2021, anno in

cui il bambino aveva 7 anni e 2 mesi. Inoltre, per l'anno 2018 sono state rilevate due valutazioni. Mentre, per il VB-MAPP il periodo di rilevazione va dal 2015 al 2022.

Entrambi gli strumenti vengono di seguito descritti.

3.4.1 Il Pep-3 (Psychoeducational Profile-Third Edition) (Schopler et al., 2005)

Il Pep-3 è uno strumento studiato per determinare i punti di forza e di debolezza di ogni bambino dai 2 ai 7 anni e mezzo, per la formulazione del piano educativo più appropriato, per raccogliere informazioni per la conferma della diagnosi, per stabilire livelli adattivi/di sviluppo ed è utile come strumento di ricerca negli studi sugli esiti dell'intervento. Il test si compone di due sezioni principali: la sezione Performance fornisce una valutazione dello sviluppo in diverse aree funzionali ed una valutazione sui comportamenti associati all'autismo. Questa sezione si compone di 10 subset, di cui 6 misurano le abilità di sviluppo e 4 i comportamenti disadattivi. I subset delle aree di sviluppo sono:

- 1. Cognitivo-verbale/preverbale (CVP):** composto da 34 item si focalizza su aspetti cognitivi e della memoria verbale. Gli item misurano capacità di problem solving, denominazione verbale, capacità di costruire sequenze ed integrazione visuo-motoria. Alcuni esempi sono fare puzzle, trovare oggetti nascosti, ripetere frasi.
- 2. Linguaggio espressivo (LE):** composto da 25 item, misura l'abilità del bambino di esprimersi con le parole o con i gesti. Esempi sono: fare richieste di cibo o bevande ed utilizzare nome al plurale.

3. **Linguaggio ricettivo (LR):** composto da 19 item, misura l'abilità del bambino di comprendere il linguaggio parlato. Esempi sono indicare parti del corpo e colori nominati dall'esaminatore, identificare lettere.
4. **Motricità fine (MF):** composto da 20 item valuta il livello di abilità del bambino nella coordinazione di diverse parti del corpo. Testa le abilità che normalmente sono acquisite entro i 3-4 anni. Esempi sono: fare le bolle di sapone, usare la presa a pinza e colorare entro i margini.
5. **Motricità globale (MG):** composto da 15 item, valuta l'abilità del bambino di controllare le diverse parti del suo corpo. Esempi sono salire le scale, bere un bicchiere senza rovesciare l'acqua.
6. **Imitazione visuo-motoria (IVG):** composto da 10 item, valuta l'abilità del bambino di imitare compiti visivi e motori.

I subset dei comportamenti disadattivi sono:

7. **Espressione emotiva (EE):** composto da 11 item, misura il grado in cui il bambino manifesta risposte emotive appropriate. Esempi sono uso di espressioni facciali o di posture del corpo per manifestare sentimenti, divertirsi durante il gioco del solletico.
8. **Reciprocità sociale (RS):** composto da 12 item, misura le interazioni sociali tra il bambino e gli altri. Esempi sono stabilire un contatto oculare, stabilire attenzione congiunta su oggetti di interesse reciproco.
9. **Comportamenti motori caratteristici (CMC):** composto da 15 item, misura i comportamenti tattili e sensoriali tipici del bambino autistico. Punteggi alti in questo subset indicano assenza di questi comportamenti al contrario invece dei punteggi bassi che indicano una presenza.

10. Comportamenti verbali caratteristici (CVC): composto da 11 item, misura l'abilità del bambino di parlare in modo appropriato. Esempi sono ripetizione di parole o frasi, emissioni di suoni senza significato. Punteggi alti indicano l'assenza di questi comportamenti.

I tre punteggi compositi sono invece:

- **Punteggio composito della comunicazione (C):** misura l'abilità del bambino di parlare, ascoltare, leggere e scrivere. I subset cognitivo verbale/preverbale, linguaggio espressivo e linguaggio ricettivo contribuiscono al punteggio.
- **Punteggio composito della motricità (M):** misura la competenza motoria, inclusi la coordinazione occhio-mano e i movimenti grosso-motori. I subset che contribuiscono a questo punteggio sono: motricità fine, motricità globale ed imitazione visuo-motoria.
- **Punteggio composito dei comportamenti disadattivi (CD):** misura i comportamenti inappropriati del bambino durante le interazioni sociali, i comportamenti ripetitivi e stereotipati. I subset di espressione affettiva, reciprocità sociale, comportamenti motori caratteristici e comportamenti verbali caratteristici contribuiscono a questo punteggio.

Inoltre il Pep-3 si compone di tre subset di osservazione indiretta derivati dal questionario per i genitori e riguardano i comportamenti problema, autonomia personale ed il comportamento adattivo.

Il sistema di attribuzione dei punteggi per gli item nei subset di sviluppo è diviso nel seguente modo: 0= compito fallito, il bambino non è capace di completare nessuno aspetto del compito o non prova a farlo dopo ripetute osservazioni, 1=compito eseguito parzialmente, il bambino dimostra di possedere alcune conoscenze su come fare il

compito ma non è in grado di completarlo con successo, 2 =compito riuscito, il bambino esegue il compito con successo senza nessuna dimostrazione. Il sistema di attribuzione dei punteggi disadattivi è diviso in tre livelli: 2= appropriato, il comportamento è adeguato all'età, 1= medio, il comportamento è lievemente inusuale, 2= grave, comportamenti disfunzionali. Tutti questi punteggi grezzi vengono sommati e convertiti in punteggi standard e ranghi percentili (in relazione ad un campione di bambini americani con Autismo o altre patologie dello spettro).

3.4.2 Il VB-MAPP (Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program) (Sudeberg, 2008)

Il VB-MAPP è uno strumento di valutazione dell'apprendimento, del linguaggio e delle abilità sociali del bambino con autismo o disabilità dello sviluppo.

Il test di valutazione contiene sedici misure distinte del linguaggio e delle abilità ad esso correlate. La maggior parte delle scale corrisponde alla classificazione degli operanti verbali di Skinner, come ecoico, tact, mand ed intraverbale. Le altre abilità sono imitazione motoria, gioco indipendente, socializzazione e gioco sociale, percezione visiva, struttura linguistica, abilità di gruppo e di classe e prime abilità scolastiche. Tutte queste abilità sono articolate in una sequenza evolutiva articolata su tre livelli. Il livello 1 contiene nove abilità strutturate in modo da combaciare approssimativamente con le abilità di apprendimento e di linguaggio dimostrate da un bambino con sviluppo neurotipico tra i 0 ed i 18 mesi di età. Il livello 2 contiene 12 abilità strutturate in modo da combaciare approssimativamente con le abilità di apprendimento e di linguaggio dimostrate da un bambino a sviluppo neurotipico tra i 18 ed i 30 mesi di età. Mentre il livello 3 contiene 13 abilità strutturate in modo da combaciare con le abilità del bambino a sviluppo tipico tra i 30 ed i 48 mesi di età.

Per quanto riguarda l'attribuzione del punteggio ci sono quattro caselle per ogni abilità dove viene riportato il punteggio totale di ogni singolo item ad ogni valutazione. Per ogni item si attribuisce un punteggio che varia da 0, $\frac{1}{2}$ o 1. Se l'item non viene valutato (come la lettura all'inizio dell'apprendimento) si mette 0 alla casella. I punteggi totali di ciascuna area vengono poi sommati e questo punteggio viene poi trasferito nella sezione appropriata della griglia principale di punteggio delle tappe. La griglia delle tappe viene riempita con un colore differente ad ogni valutazione. Se il punteggio ad esempio è 1 bisogna riempire l'intera casella, se il punteggio è $\frac{1}{2}$ bisogna riempire la metà della casella inferiore e lasciare la metà superiore in bianco. Se il punteggio invece è 0 bisogna lasciare in bianco l'intera casella.

Inoltre, nel VB-MAPP sono presenti altre componenti: l'assessment delle barriere che fornisce una valutazione di 24 comuni ostacoli all'apprendimento e all'acquisizione del linguaggio incontrate nei bambini con autismo; l'assessment delle transizioni comprende 18 aree di valutazione ed aiuta a capire se il bambino sta progredendo in modo significativo; l'analisi del compito ed il monitoraggio delle abilità, che fornisce un'ulteriore suddivisione delle abilità.

3.5 Risultati

Analisi Pep-3

I punteggi grezzi ottenuti dai vari subset del Pep-3 sono stati standardizzati e convertiti in ranghi percentili. I ranghi percentili delle sottoscale sono stati calcolati a partire dai relativi punteggi grezzi. Mentre quelli delle scale (i punteggi compositi) sono stati calcolati prima sommando i punteggi standard delle relative sottoscale e poi calcolati direttamente da questa somma. Infine, i ranghi percentili sono stati usati per definire il livello adattivo/di sviluppo del bambino in ogni area misurata dal test.

Sottoscale	M±SD	CI 95%
Cognitivo verbale/preverbale (CVP)	10.62±1.41	9.45- 11.80
Linguaggio espressivo (LE)	7.25±1.04	6.38-8.12
Linguaggio ricettivo (LR)	9.5±1.2	8.50-10.50
Motricità fine (MF)	10.5±1.41	9.32-11.68
Motricità globale (MG)	9.0±1.6	7.66-10.34
Imitazione visuo-motoria (IVM)	10.88±1.55	9.58-12.17
Espressione emotiva (EE)	12±0.82	11.24-12.76
Reciprocità sociale (RS)	11.29±1.5	9.90-12.67
Comportamenti motori caratteristici (CMC)	10.29±2.21	8.24-12.33
Comportamenti verbali caratteristici (CVC)	6.86±2.07	5.87-7.85
Scale		
Comunicazione (C)	27.38±2.45	25.33-29.42
Motricità (M)	30.38±3.85	27.15-33.60
Comportamenti disadattivi (CD)	40.43±2.82	37.82-43.04

Tabella 3.1. Punteggi standard relativi alle varie sottoscale (prime 10 variabili) e alle scale (ultime 3 variabili) del PEP3 di tutti gli anni di registrazione dei dati (2015-2021, con due rilevazioni nel 2018). Nella seconda e terza colonna sono presentati, rispettivamente, media±deviazione standard (M±SD) e intervallo di fiducia della media al 95% (CI 95 %).

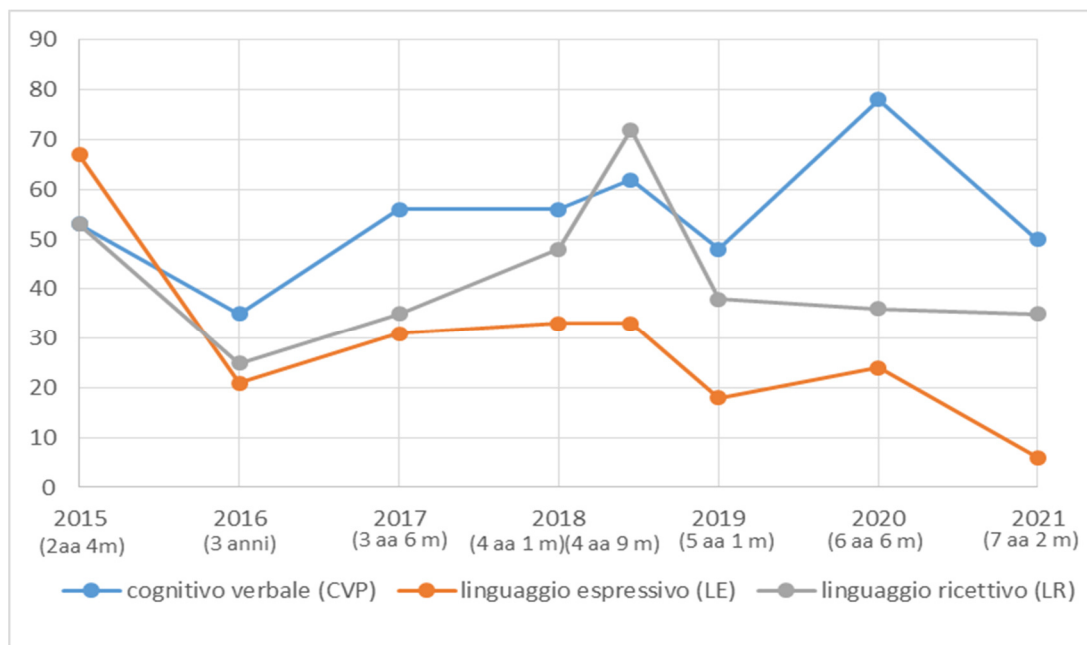


Grafico 3.1a. Percentili delle sottoscale: CVP, LE e LR del PEP3 in base all'anno della rilevazione.

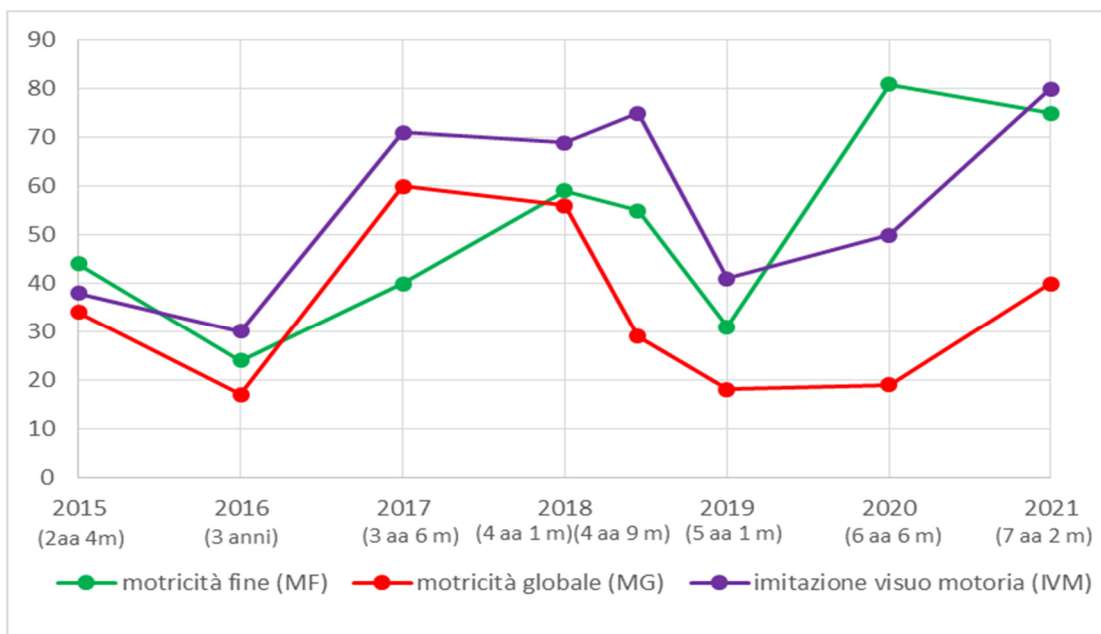


Grafico 3.1b. Percentili delle sottoscale: MF, MG ed IVM del PEP3 in base all'anno della rilevazione.

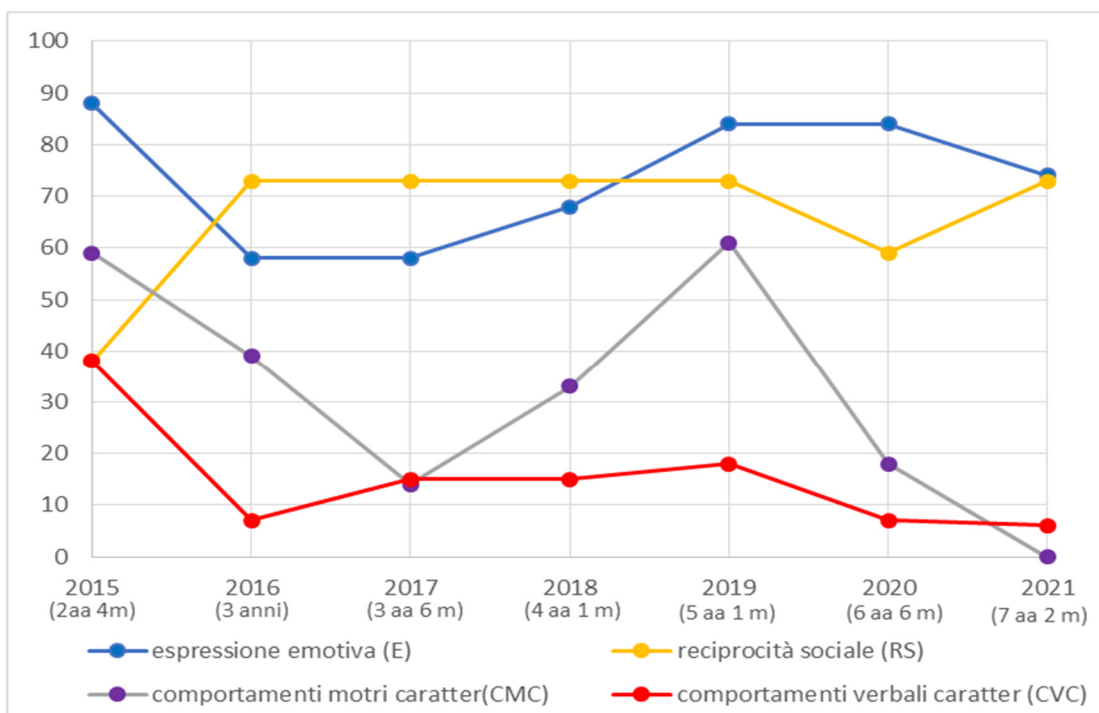


Grafico 3.1c. Percentili delle sottoscale: EE, RS, CMC e CVC del PEP3 in base all'anno della rilevazione.

Anno	Percentili									
	CVP	LE	LR	MF	MG	IVM	EE	RS	CMC	CVC
2015(2 aa 4m)	53	67	53	44	34	38	88	38	59	38
2016(3 anni)	35	21	25	24	17	30	58	73	39	7
2017(3 anni e 6 mesi)	56	31	35	40	60	71	58	73	14	15
2018(4 anni e 1 mese)	56	33	48	59	56	69	68	73	33	15
2018(4 anni e 9 mesi)	62	33	72	55	29	75				
2019(5 anni e 1 mese)	48	18	38	31	18	41	84	73	61	18
2020(6 anni e 6 mesi)	78	24	36	81	19	50	84	59	18	7
2021(7 anni e 2 mesi)	50	6	35	75	40	80	74	73	>99	6

Tabella 3.2. Percentili registrati nelle sottoscale del PEP3 in relazione all'anno (e quindi all'età) del soggetto.

Dall'osservazione dei punteggi in percentile delle varie sottoscale (grafico 3.1 e tabella 3.2) si può riportare quanto segue. Per quanto riguarda:

- Il comportamento cognitivo verbale/preverbale (CVP) è risultato abbastanza fluttuante nel corso del tempo, ma comunque mantenendo sempre un livello di sviluppo moderato;
- Il linguaggio espressivo (LE), invece, presenta delle criticità rilevanti, dal 2015 al 2021 si è osservato un declino abbastanza importante (dal 67° al 6° percentile). Da uno livello di sviluppo moderato si passa ad un livello di sviluppo grave;
- Il linguaggio ricettivo (LR), sembra essersi assestato negli ultimi tre anni di rilevazione, mantenendo comunque durante il corso degli anni un livello di sviluppo moderato;

- La motricità fine (MF), è migliorata nel corso del tempo mantenendo un livello di sviluppo moderato;
- La motricità globale (MG), risulta fluttuante nel corso del tempo. Dal 2019 al 2020 si osserva un peggioramento importante dove si evidenzia un livello di sviluppo grave;
- L'imitazione visuo-motoria (IVM), può essere considerata migliorata nel corso degli anni. Si passa da un livello di sviluppo moderato ad un livello di sviluppo lieve;
- L'espressione emotiva (EE), ha subito un lieve peggioramento nel corso degli anni poiché si passa da un livello di sviluppo lieve ad uno sviluppo moderato.
- La reciprocità sociale, si è mantenuta stabile nel corso degli anni mantenendo un livello di sviluppo moderato;
- Comportamenti motori caratteristici (CMC) erano in miglioramento, per poi peggiorare e riprendersi in maniera estremamente positiva tra 2020 e 2021, passando da uno sviluppo moderato ad uno adeguato.
- Comportamenti verbali caratteristici (CVC) risulta la dimensione più critica. E' rimasta ad un livello di sviluppo grave;

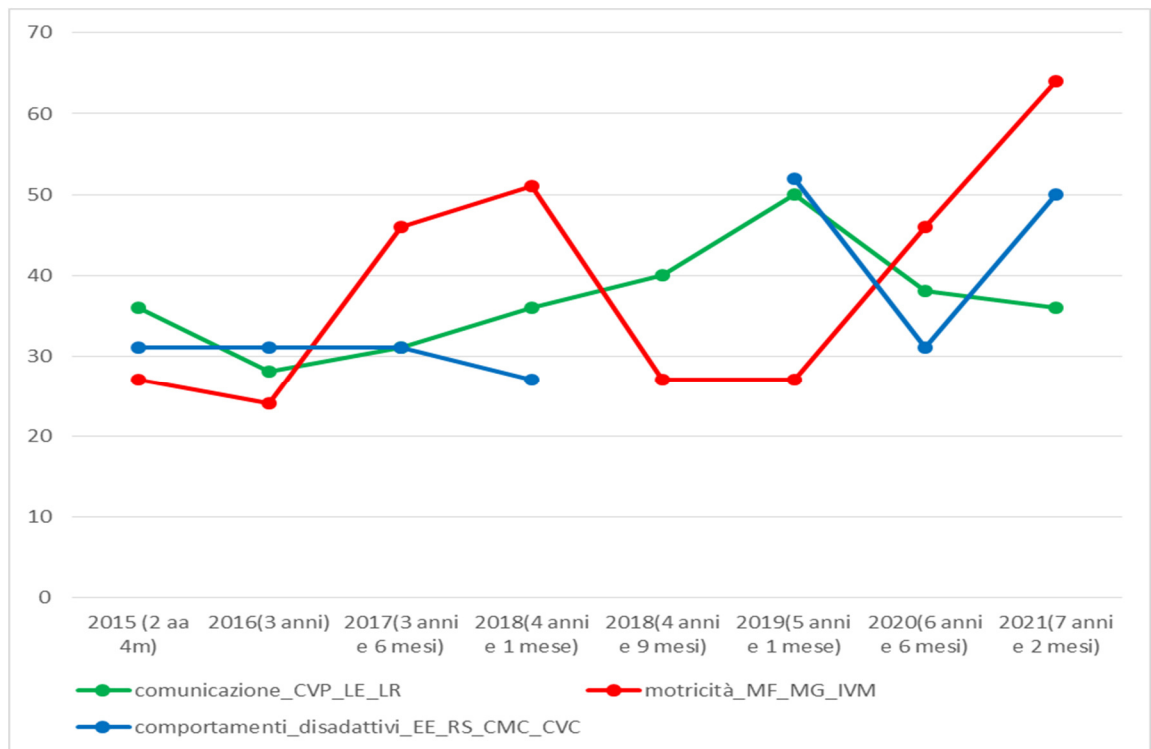


Grafico 3.2 Percentili delle scale del PEP3 in base all'anno della rilevazione.

Per quanto riguarda le scale (Grafico 3.2), si può osservare che:

- L'area della comunicazione oscilla durante il corso del tempo ma si mantiene sempre ad un livello di sviluppo moderato;

-l'area della motricità, presenta un miglioramento nei primi tre anni di rilevazione, dal 2015 al 2017 si passa dal 27° al 46° percentile, per poi subire un decremento nel 2018 si passa al 27° percentile. Ma negli ultimi anni ritorna ad esserci un ulteriore miglioramento si arriva nel 2021 al 64° percentile. Nel corso del tempo comunque si mantiene sempre un livello di sviluppo moderato.

-l'area dei comportamenti disadattivi oscilla tra il 31° ed il 50° percentile, mantenendosi comunque costante nel corso del tempo ad un livello di sviluppo moderato.

In base ai dati descrittivi, si è deciso di ricorrere a 2 ANOVA within subject sui percentili delle sottoscale:

1. nella prima sono state considerate tutte le rilevazioni temporali, ma sono state escluse le 4 sottoscale dell'area del comportamento disadattivo, in quanto non presenti nella seconda somministrazione del 2018

2. nella seconda è stata esclusa quest'ultima per poter fare un confronto diretto tra tutte le sottoscale senza dati mancanti

Ciò che emerge è che, per il primo modello prodotto, ci sia una differenza statisticamente significativa tra le varie sottodimensioni del PEP3 ($F_{9,59}=7.24$; $ges=0.55$; $p<.001$), esattamente come risulta significativo anche il secondo modello realizzato ($F_{5,35}=4.68$; $ges=0.30$; $p<.01$).

Analogamente a quanto svolto per le sottoscale, è stata eseguita la stessa operazione per le aree rilevando che ci sia una differenza statisticamente significativa ($F_{2,12}=52.56$; $ges=0.78$; $p<.001$) non considerando la seconda rilevazione del 2018 ma non emerge alcuna differenza escludendo l'area dei comportamenti disadattivi e includendo tutte le registrazioni temporali ($F_{1,7}=4.94$; $ges=0.19$; $p=.06$). Nel caso del primo modello, è bene sottolineare che la differenza maggiormente riscontrata sia tra i comportamenti disadattivi e le altre due aree probabilmente perché frutto di una somma di 4 sottoscale anziché 3 come per le altre due aree.

Analisi del VB-MAPP

Scale	M±SD	CI 95%
MAND	6.19±2.63	3.99-8.39
TACT	4.63±3.53	1.67-7.58
Ascoltatore	6.06±4.13	2.61-9.52
VP-MTS	9.56±3.87	6.33-12.80
Gioco	9.69±4.05	6.30-13.08
Sociale	4.31±2.03	2.61-6.01
Imitazione	6.38±3.59	3.39-9.36
Ecoico	4.06±2.95	1.60-6.53
Vocale	3.56±1.74	2.11-5.02
RAFC	2.60±1.02	1.33-3.87
Intraverbale	NA	NA
Gruppo	4.56±2.47	2.50-6.63
Linguistica	NA	NA
Lettura	0.75±0.96	(-0.77)-2.27
Scrittura	1.20±1.64	(-0.84)-3.24
Matematica	NA	NA
	M±SD	CI 95%
Punteggio Totale	63.62±34.79	34.54-92.71

Tabella 3.3 Punteggi relativi alle abilità del VBMAPP di tutti gli anni di registrazione dei dati (2015- 2022). Nella seconda e terza colonna sono presentati, rispettivamente, media±deviazione standard (M±SD) e intervallo di fiducia della media al 95% (CI 95%)

Per quanto riguarda l'acquisizione delle abilità di apprendimento e del linguaggio, dall'osservazione dei punteggi (Tabella 3.3), si può riportare quanto segue:

- nel mand, si è ottenuta una media/ SD di 6.19± 2.63 ed un CI di 3.99-8.39. Il bambino ha acquisito l'abilità di richiedere oggetti dimostrata da un bambino con sviluppo neurotipico tra i 0 ed i 18 mesi di età (livello 2)

-nel tact, si è ottenuta una media/SD di 4.63 ±3.53 ed un CI di 1.67-7.58. Il bambino ha acquisito l'abilità di denominare gli oggetti, dimostrata da un bambino con sviluppo neurotipico tra i 0 ed i 18 mesi di età (livello 2)

- nell' ascoltatore: si è ottenuta una media/SD di 6.06±4.13 ed un CI di 2.61-9.52. Il bambino è in grado di prestare attenzione alla voce di chi sta parlando, eseguire azioni su richiesta, sceglie l'oggetto corretto in un insieme di diversi oggetti, abilità

dimostrata da un bambino con sviluppo neurotipico tra i 0 ed i 18 mesi di età (livello 2).

-nell'imitazione: si è ottenuta una media/SD di 6.38 ± 3.59 ed un CI di 3.39-9.36. Il minore è in grado di imitare diverse azioni quotidiane, movimenti grosso-fino motori, abilità dimostrata da un bambino con sviluppo neurotipico tra i 0 ed i 18 mesi (livello 2).

-nel VB-MTS, si è ottenuta una media di 9.56 ± 3.87 ed un CI di 6.33-12.80. Il bambino ha acquisito l'abilità dimostrata da un bambino con sviluppo neurotipico tra i 30-48 mesi (livello 3)

- nel gioco, si è ottenuta una media di 9.69 ± 4.05 ed un CI di 6.30-13.08. Il bambino ha acquisito l'abilità dimostrata da un bambino con sviluppo neurotipico tra i 30-48 mesi (livello 3).

- nel vocale, si è ottenuta una media di 3.56 ± 1.74 ed una CI 2.11-5.02. Il bambino ha acquisito l'abilità dimostrata da un bambino con sviluppo neurotipico tra i 0-18 mesi.

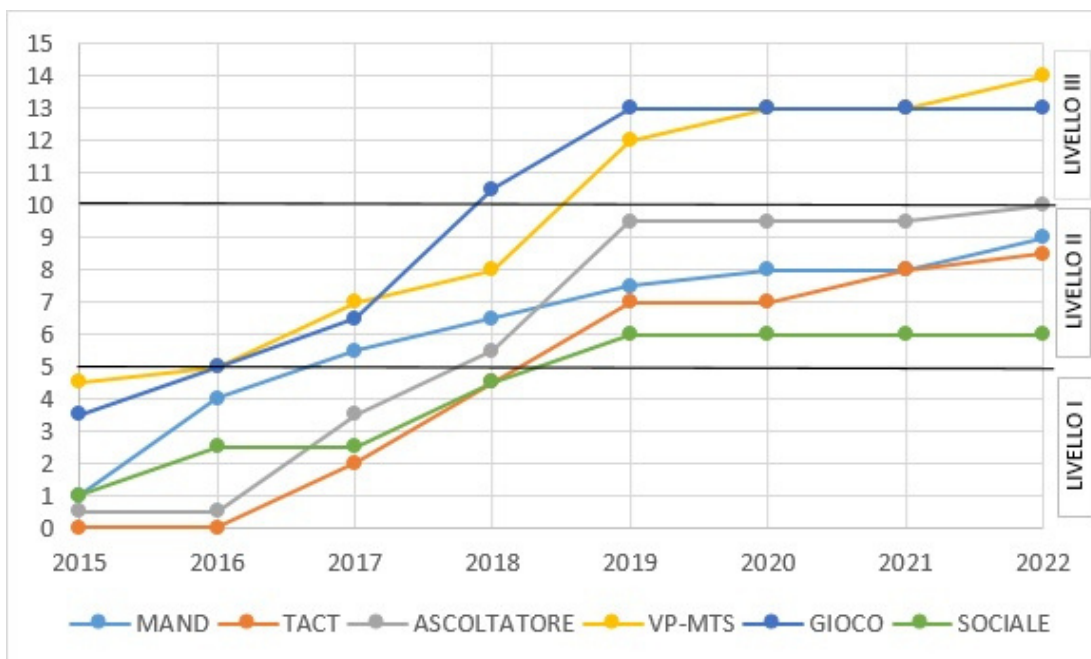


Grafico 3.3a *Punteggi relativi alle abilità del VBMAPP di tutti gli anni (2015-2022) di registrazione dei dati.*

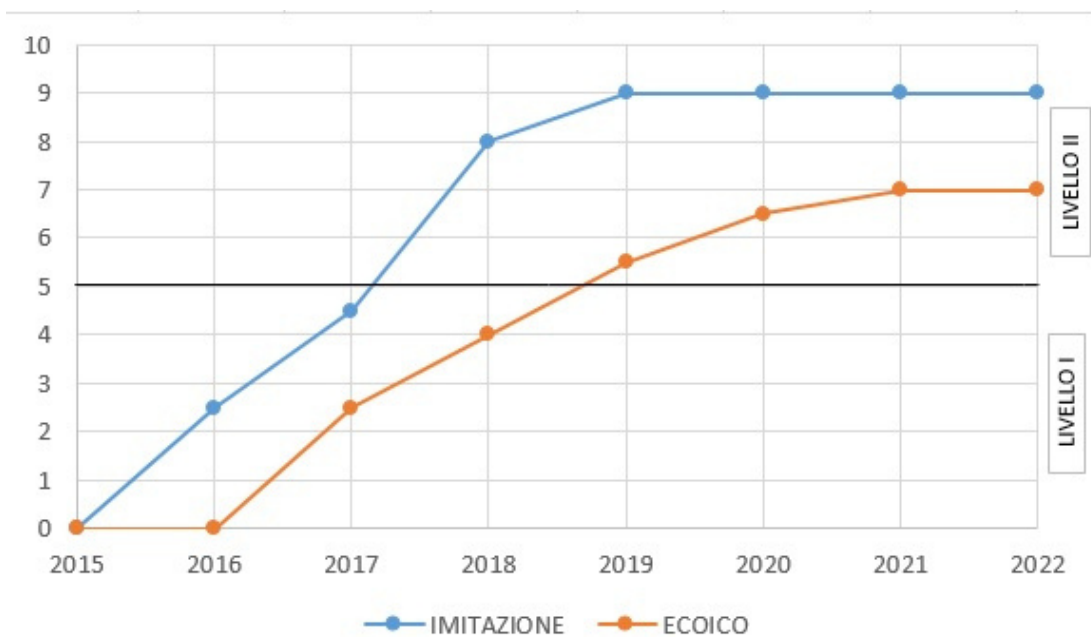


Grafico 3.3b *Punteggi relativi alle abilità del VBMAPP di tutti gli anni (2015-2022) di registrazione dei dati*

In sintesi, dai risultati ottenuti dal VB-Mapp si osserva come il bambino abbia acquisito nel corso degli anni tutte le abilità del livello 1, continuando a migliorare nel mand, nel tact, nell'ascoltatore, nel sociale (grafico, 3.3a), nell'imitazione e

nell'ecoico (grafico 3.3b), raggiungendo in questo modo il livello 2. Si nota anche come continua a migliorare nel gioco e nel VB-MTS raggiungendo così il livello 3.

Anno	punteggio totale
2015	13.0
2016	22.0
2017	39.0
2018	64.5
2019	84.5
2020	87.0
2021	97.0
2022	102.0

Tabella 3.4. *Punteggio totale ottenuto al VBMAPP in base all'anno di osservazione*

In generale, dall'osservazione dei punteggi totali ottenuti nel corso degli anni (tabella 3.4), si può notare come c'è stato un miglioramento generale nelle abilità, anche se dal 2020 al 2022 il margine di miglioramento è stato minimo.

Anche in questo caso, per confrontare le varie scale del test, è stata eseguita una ANOVA within subject, non considerando le dimensioni con un numero di osservazioni inferiore a 5 escluso (cioè matematica e lettura) e sono stati eliminati anche i primi 3 anni, in modo da uniformare la quantità di dati delle scale. Ciò che è emerso è che la differenza risulta statisticamente significativa ($F_{13,52}=106.12$; $ges=0.96$; $p<.001$), come intuibile dalla Tabella 3.3, questo potrebbe essere dovuto al fatto che le scale sono composte da un numero diversi di item e quindi hanno intervalli di variazione diversi (e quindi non direttamente confrontabili).

3.6 Discussione

Ciò su cui è importante focalizzare l'attenzione è comprendere se la ragione che ha spinto i genitori nel 2015 a chiedere aiuto ai servizi per il proprio figlio (“anomalie della comunicazione formale e funzionale”), secondo quanto anche direttamente rilevato al primo colloquio (“assenza di contatto oculare, scarsa iniziativa sociale e intenzionalità mimico gestuale e verbale e assenza di produzione verbale”, “non si gira quando viene chiamato per nome e non sono state osservate modalità di richieste d'aiuto”, tende a voler fare tutto da solo e a modo suo, oltre al fatto che non si è osservato il pointing richiestivo” e “sbattere la testa, strapparsi i vestiti e mordere oggetti ed aggressività autoindotta, mordersi durante periodi di frustrazione”) abbia portato nel corso del tempo ad un miglioramento, stabilizzazione o peggioramento/mancato sviluppo di alcune abilità del bambino.

Secondo quanto rilevato dai dati e dall'analisi svolta sul Pep-3, nella prima valutazione del 2015 il bambino sembrava avere più difficoltà nel linguaggio ricettivo (percentile 67°) che nel linguaggio espressivo (percentile 53°). Questo risultato sembra essere in linea con quanto riportato in letteratura, infatti, il linguaggio ricettivo dei bambini con autismo sembra essere più compromesso rispetto a quello espressivo (Tager-Flusberg, 1981). Analizzando l'andamento nel tempo si osserva, però, una riduzione dei punteggi in entrambe le aree, più marcata nel linguaggio espressivo (dal 67° percentile si passa al 6° percentile). Questa riduzione è più marcata negli ultimi anni 2020-2021 e può essere dovuta alla condizione pandemica del COVID-19, che ha comportato un'inevitabile riduzione delle sedute di riabilitazione/abilitazione e della presenza delle educatrici, ed, in modo particolare, all'uso della mascherina, poiché quest'ultima limita l'apprendimento degli schemi motori necessari per parlare ed ostacola la percezione del suono, in quanto attenua i suoni acuti. Infatti, è fondamentale che il

bambino veda la bocca dell'adulto per riprodurre gli stessi movimenti di bocca, guancia e lingua.

Invece, per quanto riguarda l'imitazione visuo-motoria, la motricità fine e la motricità globale si osserva un miglioramento nel tempo, infatti osservando la scala della motricità si passa dal 27° al 64° percentile. L'imitazione sembra essere un punto di forza per il bambino, costituendo un prerequisito fondamentale per il suo sviluppo linguistico. Questo dato sembra essere in linea con la letteratura, infatti, l'imitazione sembra precedere lo sviluppo della comunicazione (Stone e al., 1997) e diversi studi hanno dimostrato una più alta produzione verbale in bambini autistici che erano più bravi ad imitare, rispetto a coloro che imitavano di meno (Dawson,1984).

Invece, secondo quanto riportato dall'analisi dei dati riportati dal VB-Mapp sembra che ci sia stato un miglioramento complessivo in tutte le abilità dal 2015 al 2022, anche se negli ultimi anni risulta minimo. In particolare, si nota come il bambino abbia ottime capacità di imitazione, di gioco e abilità visuo-percettivi (VB-MTS) ed ottime capacità di ascoltare prerequisiti fondamentali per uno sviluppo linguistico (Charman et al., 2003). Queste abilità come abbiamo visto in precedenza erano del tutto assenti nella prima valutazione effettuata con il Denver Model nel 2015.

Per quanto riguarda gli operanti verbali di Skinner, si evidenzia un graduale e progressivo incremento nel mand, nel tact e nell'ascoltatore. Il bambino è in grado di emettere richieste che contengono due parole verbo+complemento oggetto, ad esempio *voglio musica*, anche se necessita sempre del supporto visivo, di denominare alcuni oggetti quando gli viene chiesto "Che cos'è?" ed è in grado di scegliere l'oggetto corretto all'interno di un insieme composto da 6 oggetti sparsi sul tavolino e di eseguire azioni motorie su richiesta del terapeuta "come batti le mani" e di rispondere alle richieste dell'ascoltatore come scegliere l'oggetto corretto all'interno di un

insieme di oggetti, eseguire azioni motorie su richiesta. Queste abilità si sono assestate al livello 2 del VB-Mapp, livello di abilità dimostrate da un bambino a sviluppo neurotipico tra i 18-30 mesi, e si nota come negli ultimi anni (2020-2022) non hanno subito alcun miglioramento ed anche questo può essere spiegato dalla situazione pandemica e dall'uso delle mascherine da parte delle terapisti.

Osservando il comportamento sociale si nota come questo negli ultimi anni sia rimasto stabile, questo può essere spiegato dalle restrizioni dovute alla pandemia che hanno impedito al bambino di andare a scuola ed in ambulatorio e quindi di incontrare altre persone al di fuori del proprio nucleo familiare e che negli ultimi anni hanno continuato ad impedire in ambulatorio lo svolgimento di attività di gruppo, limitando di conseguenza la socializzazione e lo sviluppo di intraverbali, che come si osserva dai dati anche questo è rimasto stabile nel corso degli anni.

Per quanto riguarda l'abilità dell'ecoico non ha subito grossi miglioramenti nel corso degli anni, si è assestata a 1 livello del VB-Mapp. Questo operante verbale può rappresentare un punto di debolezza per lo sviluppo dei mand e dei tact, poiché un bambino che ha un buon repertorio ecoico può apprendere più facilmente ad emettere tact e mand.

In sintesi, F. ha acquisito tutte le abilità del livello 1, abilità dimostrate da un bambino a sviluppo neurotipico tra i 0-18 mesi.

3.7 Conclusioni

In conclusione, sebbene i risultati provengono dall'analisi di un solo caso, si può affermare come un intervento precoce con metodiche ABA porta ad un miglioramento nelle capacità linguistiche e comunicative. Infatti, F. iniziando un trattamento precoce all'età di 2 anni e mezzo, è riuscito ad ottenere miglioramenti significativi nel corso

degli anni, ad acquisire le abilità comunicative di base. Questo risultato si dimostra in linea con quanto è stato riportato in letteratura scientifica.

Al momento risulta di fondamentale importanza iniziare a generalizzare le diverse abilità acquisite nei diversi contesti di vita del bambino, come scuola-famiglia, e cercare di favorire una maggiore inclusione di F. con i coetanei, iniziando quindi un progetto con il gruppo classe per strutturare attività di gruppo dove F. trovandosi in contatto con i pari può migliorare le sue competenze intraverbali ed il suo comportamento sociale, che come abbiamo visto dai risultati del VB-Mapp non hanno avuto importanti miglioramenti.

Attualmente F. frequenta il quarto anno della scuola primaria e sta iniziando ad acquisire le prime abilità matematiche, ad esempio effettuare il tact di numeri da 1 a 5, e di lettura tramite storie in CAA. In futuro, sarebbe interessante continuare ad osservare questo caso per verificare se i miglioramenti ottenuti continuano ad essere stabili nel tempo oppure se F. riesce ad acquisire nuove abilità.

Visto che dall'analisi dei dati è emerso come F. non abbia ottenuto miglioramenti significativi negli anni legati alla situazione pandemica e come negli ultimi anni questi sono stati pressoché stabili, un altro aspetto interessante da analizzare in futuro sarebbe come l'uso della mascherina da parte dei terapisti e delle persone familiari abbia influenzato ed influenzato negativamente lo sviluppo linguistico e comunicativo di questi bambini ed in generale come le restrizioni pandemiche abbiano influenzato il loro comportamento sociale in quanto li hanno portati a non stare in gruppo e quindi a non socializzare con i coetanei. Questi aspetti potrebbero essere anche analizzati nei bambini a sviluppo tipico. In entrambi i casi si cerca di esaminare un campione più ampio per capire meglio gli effetti.

Uno dei limiti di questo studio è appunto l'analisi effettuata su un singolo caso, che rende difficile generalizzare i risultati ottenuti alla popolazione clinica, ma essendo l'autismo un disordine complesso ed avendo una sintomatologia eterogenea che cambia da individuo a individuo si rende difficile selezionare un campione di ricerca più ampio. Infatti, come abbiamo visto in questo elaborato, il grado ed il tipo di compromissione linguistica non sono univoci in questi bambini, i quali, presentano una grande varietà di disordini linguistici.

Bibliografia

Aa.Vv. (2005), *Linee Guida per l'autismo*, Società italiana di Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza (SINPIA).

Adams, C. (2002). Practitioner review: The assessment of language pragmatics. *Journal of child psychology and psychiatry*, 43(8), 973-987.

Alcock, K. J., & Krawczyk, K. (2010). Individual differences in language development: relationship with motor skill at 21 months. *Developmental science*, 13(5), 677-691.

American Psychiatric Association (2013), DSM-5. *Manuale Diagnostico e Statistico dei disturbi Mentali*, Raffaello Cortina, Milano, 2014.

Anderson, D. K., Lord, C., Risi, S., DiLavore, P. S., Shulman, C., Thurm, A., Welch, K., & Pickles, A. (2007). Patterns of growth in verbal abilities among children with autism spectrum disorder. *Journal of consulting and clinical psychology*, 75(4), 594–604.

Arbib, M. 2000 “The mirror system, imitation, and the evolution of language”, in Nehaniv C., Dautenhahn K. (eds), *Imitation in animal and artifacts*, Cambridge Ma., The MIT Press.

Asperger, H. (1944). Die „Autistischen psychopathen“ im Kindesalter. *Archiv für Psychiatrie und nervenkrankheiten*, 117(1), 76-136.

Baron-Cohen, S. (1989). The autistic child's theory of mind: A case of specific developmental delay. *Journal of child Psychology and Psychiatry*, 30(2), 285-297.

Baron-Cohen, S. (1997). *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*. MIT press.

Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition*, 21(1), 37-46.

Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1986). Mechanical, behavioural and intentional understanding of picture stories in autistic children. *British Journal of developmental psychology*, 4(2), 113-125.

- Barsotti, J., Mangani, G., Nencioli, R., Pfanner, L., Tancredi, R., Cosenza, A., ... & Chilosi, A. M. (2020). Grammatical comprehension in Italian children with autism spectrum disorder. *Brain Sciences*, *10*(8), 510.
- Bartak, L., Rutter, M., & Cox, A. (1975). A comparative study of infantile autism and specific development receptive language disorder. I. The children. *The British journal of psychiatry : the journal of mental science*, *126*, 127–145.
- Bates, E. 1976: *Language and Context. The Acquisition of Pragmatics*. New York: Academic Press
- Bates, E., Camaioni, L., & Volterra, V. (1975). The acquisition of performatives prior to speech. *Merrill-Palmer quarterly of behavior and development*, *21*(3), 205-226.
- Bates, E., Thal, D., Whitesell, K., Fenson, L., & Oakes, L. (1989). Integrating language and gesture in infancy. *Developmental Psychology*, *25*(6), 1004–1019
- Bauman, M., & Kemper, T. L. (1985). Histoanatomic observations of the brain in early infantile autism. *Neurology*, *35*(6), 866-866.
- Bernabei, P., & Camaioni, L. (2001). Developmental profile and regression in a child with autism: a single case study. *Autism*, *5*(3), 287-297.
- Bernabei, P., Camaioni, L., Levi, G., Di Falco, M., & Paolesse, C. (1997). Lo sviluppo socio-comunicativo nei primi due anni di vita di bambini con autismo: possibilità di una diagnosi precoce. *Psicologia clinica dello sviluppo*, *1*(2), 245-260.
- Bettelheim B. (1976), *The Uses of Enchantment: The Meaning and Importance of Fairy Tales*. 1991, Penguin Books, London & New York.
- Beukelman, D. R., & Mirenda, P. (2014). *Manuale di comunicazione aumentativa e alternativa. adulti con complessi bisogni comunicativi*. Trento: Erickson.
- Bhat, A. N., Galloway, J. C., & Landa, R. (2012). Relation between early motor delay and later communication delay in infants at risk for autism. *Infant Behavior and Development*, *35*(4), 838-846.
- Bondy, A., & Frost, L. (2001). The Picture Exchange Communication System. *Behavior modification*, *25*(5), 725–744.

- Bourgeron, T. (2015). From the genetic architecture to synaptic plasticity in autism spectrum disorder. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(9), 551-563.
- Bruner, J. (1983). *Child's Talk: Learning to Use Language*. New York: Norton.
- Butterworth, G. (2004). Joint visual attention in infancy. *Theories of infant development*, 317-354.
- Camaioni, L., & Di Blasio, P. (1994). Sviluppo del linguaggio. *Bonino, S., Dizionario di psicologia dello sviluppo*. Torino: Einaudi.
- Camaioni, L., Perucchini, P., Muratori, F., Parrini, B., & Cesari, A. (2003). The communicative use of pointing in autism: Developmental profile and factors related to change. *European Psychiatry*, 18(1), 6-12.
- Capirci, O. (2016). Dal gesto al linguaggio. *CC Branchini, La lingua dei segni nelle disabilità comunicative*, 13-26.
- Carpenter, M., Nagell, K., Tomasello, M., Butterworth, G., & Moore, C. (1998). Social cognition, joint attention, and communicative competence from 9 to 15 months of age. *Monographs of the society for research in child development*, i-174.
- Carr, E. G., Schreibman, L., & Lovaas, O. I. (1975). Control of echolalic speech in psychotic children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 3(4), 331-351.
- Caselli, M. C., Bello, A., Rinaldi, P., Stefanini, S., & Pasqualetti, P. (2015). *Il Primo Vocabolario del Bambino: Gestii, Parole e Frasi. Valori di riferimento fra 8 e 36 mesi delle Forme complete e delle Forme brevi del questionario MacArthur-Bates CDI: Valori di riferimento fra 8 e 36 mesi delle Forme complete e delle Forme brevi del questionario MacArthur-Bates CDI*. FrancoAngeli.
- Cattane, N., Richetto, J., & Cattaneo, A. (2020). Prenatal exposure to environmental insults and enhanced risk of developing Schizophrenia and Autism Spectrum Disorder: focus on biological pathways and epigenetic mechanisms. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 117, 253-278.
- Cattaneo, L., Fabbri-Destro, M., Boria, S., Pieraccini, C., Monti, A., Cossu, G., & Rizzolatti, G. (2007). Impairment of actions chains in autism and its possible role in

intention understanding. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(45), 17825-17830.

Charman, T., Baron-Cohen, S., Swettenham, J., Baird, G., Drew, A., & Cox, A. (2003). Predicting language outcome in infants with autism and pervasive developmental disorder. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 38(3), 265-285.

Charman, T., Swettenham, J., Baron-Cohen, S., Cox, A., Baird, G., & Drew, A. (1997). Infants with autism: an investigation of empathy, pretend play, joint attention, and imitation. *Developmental psychology*, 33(5), 781.

Chawarska, K., Macari, S., & Shic, F. (2013). Decreased spontaneous attention to social scenes in 6-month-old infants later diagnosed with autism spectrum disorders. *Biological psychiatry*, 74(3), 195-203.

Chawarska, K., Paul, R., Klin, A., Hannigen, S., Dichtel, L. E., & Volkmar, F. (2007). Parental recognition of developmental problems in toddlers with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 37, 62-72.

Chen, X., Striano, T., & Rakoczy, H. (2004). Auditory–oral matching behavior in newborns. *Developmental science*, 7(1), 42-47.

Chomsky, N., & Halle, M. (1965). Some controversial questions in phonological theory. *Journal of linguistics*, 1(2), 97-138.

Christensen, D. L., Baio, J., Van Naarden Braun, K., Bilder, D., Charles, J., Constantino, J. N., Daniels, J., Durkin, M. S., Fitzgerald, R. T., Kurzius-Spencer, M., Lee, L. C., Pettygrove, S., Robinson, C., Schulz, E., Wells, C., Wingate, M. S., Zahorodny, W., Yeargin-Allsopp, M., & Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2016). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years--Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2012. *Morbidity and mortality weekly report. Surveillance summaries* (Washington, D.C. : 2002), 65(3), 1–23.

Cohen, L. E. (2006). *Young children's discourse strategies during pretend block play: A socio-cultural approach* (Doctoral dissertation, Fordham University).

- Courchesne, E., Pierce, K., Schumann, C. M., Redcay, E., Buckwalter, J. A., Kennedy, D. P., & Morgan, J. (2007). Mapping early brain development in autism. *Neuron*, 56(2), 399-413.
- Croen, L. A., Najjar, D. V., Fireman, B., & Grether, J. K. (2007). Maternal and paternal age and risk of autism spectrum disorders. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 161(4), 334-340.
- Curatolo, P., Porfirio, M. C., Manzi, B., & Seri, S. (2004). Autism in tuberous sclerosis. *European Journal of Paediatric Neurology*, 8(6), 327-332.
- Dahlgren, S. O., & Gillberg, C. (1989). Symptoms in the first two years of life: A preliminary population study of infantile autism. *European Archives of Psychiatry & Neurological Sciences*, 238(3), 169–174
- Dalton, K. M., Nacewicz, B. M., Johnstone, T., Schaefer, H. S., Gernsbacher, M. A., Goldsmith, H. H., ... & Davidson, R. J. (2005). Gaze fixation and the neural circuitry of face processing in autism. *Nature neuroscience*, 8(4), 519.
- Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., & Iacoboni, M. (2006). Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature neuroscience*, 9(1), 28-30.
- Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., & Iacoboni, M. (2006). Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature neuroscience*, 9(1), 28.
- Dawson G. (2008). Early behavioral intervention, brain plasticity, and the prevention of autism spectrum disorder. *Development and psychopathology*, 20(3), 775–803.
- Dawson, G., & Adams, A. (1984). Imitation and social responsiveness in autistic children. *Journal of abnormal child psychology*, 12, 209-226.
- Dawson, G., Rogers, S., Munson, J., Smith, M., Winter, J., Greenson, J., Donaldson, A., & Varley, J. (2010). Randomized, controlled trial of an intervention for toddlers with autism: the Early Start Denver Model. *Pediatrics*, 125(1), e17–e23.
- DeVries, R. (1997). Piaget's Social Theory. *Educational Researcher*, 26(2), 4–17.

- Di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental brain research, 91*, 176-180.
- DiCicco-Bloom, E., Lord, C., Zwaigenbaum, L., Courchesne, E., Dager, S. R., Schmitz, C., ... & Young, L. J. (2006). The developmental neurobiology of autism spectrum disorder. *Journal of Neuroscience, 26*(26), 6897-6906.
- Ecker, C., Suckling, J., Deoni, S. C., Lombardo, M. V., Bullmore, E. T., BaronCohen, S., ... & Williams, S. C. (2012). Brain anatomy and its relationship to behavior in adults with autism spectrum disorder: a multicenter magnetic resonance imaging study. *Archives of general psychiatry, 69*(2), 195-209
- Eisenberg, L., & Kanner, L. (1956). Childhood schizophrenia: Symposium, 1955: 6. Early infantile autism, 1943–55. *American Journal of Orthopsychiatry, 26*(3), 556.
- Eldevik, S., Hastings, R. P., Hughes, J. C., Jahr, E., Eikeseth, S., & Cross, S. (2009). Meta-analysis of Early Intensive Behavioral Intervention for children with autism. *Journal of clinical child and adolescent psychology : the official journal for the Society of Clinical Child and Adolescent Psychology, American Psychological Association, Division 53, 38*(3), 439–450.
- Eldevik, S., Hastings, R. P., Jahr, E., & Hughes, J. C. (2012). Outcomes of behavioral intervention for children with autism in mainstream pre-school settings. *Journal of autism and developmental disorders, 42*(2), 210–220.
- Esposito, G., Nakazawa, J., Venuti, P., & Bornstein, M. H. (2013). Componential deconstruction of infant distress vocalizations via tree-based models: A study of cry in autism spectrum disorder and typical development. *Research in Developmental Disabilities, 34*(9), 2717-2724.
- Esposito, G., Nakazawa, J., Venuti, P., & Bornstein, M. H. (2015). Judgment of infant cry: the roles of acoustic characteristics and sociodemographic characteristics. *Japanese Psychological Research, 57*(2), 126-134.
- Fadiga, L., Craighero, L., Buccino, G., & Rizzolatti, G. (2002). Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: a TMS study. *European journal of Neuroscience, 15*(2), 399-402.

- Farroni, T., Csibra, G., Simion, F., & Johnson, M. H. (2002). Eye contact detection in humans from birth. *Proceedings of the National academy of sciences*, 99(14), 9602-9605.
- Fenson, L., Dale, P. S., Reznick, J. S., Bates, E., Thal, D. J., Pethick, S. J., ... & Stiles, J. (1994). Variability in early communicative development. *Monographs of the society for research in child development*, i-185.
- Ferrari, P. F., Gallese, V., Rizzolatti, G., & Fogassi, L. (2003). Mirror neurons responding to the observation of ingestive and communicative mouth actions in the monkey ventral premotor cortex. *European journal of neuroscience*, 17(8), 1703-1714.
- Fogassi, L., & Ferrari, P. F. (2007). Mirror neurons and the evolution of embodied language. *Current directions in psychological science*, 16(3), 136-141.
- Foxx R. M. (2008). Applied behavior analysis treatment of autism: the state of the art. *Child and adolescent psychiatric clinics of North America*, 17(4), 821–ix.
- Freeman, S., & Dake, L. (2007). *Il linguaggio verbale nell'autismo.: Strategie di insegnamento per bambini con disturbi dello spettro autistico*. Edizioni Erickson.
- Frith, U. (1989). Autism and “theory of mind”. *Diagnosis and treatment of autism*, 33-52.
- Gallese, V., Keysers, C., & Rizzolatti, G. (2004). A unifying view of the basis of social cognition. *Trends in cognitive sciences*, 8(9), 396-403.
- Gopnik, A., & Meltzoff, A. N. (1994). Minds, bodies, and persons: Young children's understanding of the self and others as reflected in imitation and theory of mind research.
- Green, G., Brennan, L. C., & Fein, D. (2002). Intensive behavioral treatment for a toddler at high risk for autism. *Behavior Modification*, 26, 69–102.
- Halladay, A. K., Bishop, S., Constantino, J. N., Daniels, A. M., Koenig, K., Palmer, K., ... & Szatmari, P. (2015). Sex and gender differences in autism spectrum disorder: summarizing evidence gaps and identifying emerging areas of priority. *Molecular autism*, 6(1), 1-5.

- Hamilton, A. F. D. C. (2013). Reflecting on the mirror neuron system in autism: a systematic review of current theories. *Developmental cognitive neuroscience*, 3, 91-105.
- Hampton, L. H., & Kaiser, A. P. (2016). Intervention effects on spoken-language outcomes for children with autism: a systematic review and meta-analysis. *Journal of intellectual disability research : JIDR*, 60(5), 444–463.
- Heimann, M., Nordqvist, E., Strid, K., Connant Almrot, J., & Tjus, T. (2016). Children with autism respond differently to spontaneous, elicited and deferred imitation. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60(5), 491-501.
- Hodges, H., Fealko, C., & Soares, N. (2020). Autism spectrum disorder: definition, epidemiology, causes, and clinical evaluation. *Translational pediatrics*, 9(Suppl 1), S55.
- Hsu, H. C., & Fogel, A. (2001). Infant vocal development in a dynamic mother-infant communication system. *Infancy*, 2(1), 87-109.
- Hsu, H. C., Fogel, A., & Cooper, R. B. (2000). Infant vocal development during the first 6 months: Speech quality and melodic complexity. *Infant and Child Development: An International Journal of Research and Practice*, 9(1), 1-16.
- Istituto Superiore di Sanità – ISS (2011). Il trattamento dei disturbi dello spettro autistico nei bambini e negli adolescenti. Linea Guida 21. Sistema Nazionale per le Linee Guida – Ministero della Salute
- Iverson, J. M., & Goldin-Meadow, S. (2005). Gesture paves the way for language development. *Psychological science*, 16(5), 367-371.
- Iverson, J. M., & Thelen, E. (1999). Hand, mouth and brain. The dynamic emergence of speech and gesture. *Journal of Consciousness studies*, 6(11-12), 19-40.
- Iverson, J. M., & Wozniak, R. H. (2007). Variation in vocal-motor development in infant siblings of children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 37, 158-170.
- Kandel, E. R., Schwartz, J., Jessel, T., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2014). *Principi di Neuroscienze*. Casa Editrice Ambrosiana.

- Kanner, L.(1943) Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2 (3): 217–250.
- Karasik, L. B., Tamis-Lemonda, C. S., & Adolph, K. E. (2014). Crawling and walking infants elicit different verbal responses from mothers. *Developmental science*, 17(3), 388–395.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science. Cambridge, Mass., MIT Press.
- Keehn, B., Müller, R. A., & Townsend, J. (2013). Atypical attentional networks and the emergence of autism. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(2), 164-183.
- Keller, H., & Schölmerich, A. (1987). Infant vocalizations and parental reactions during the first 4 months of life. *Developmental Psychology*, 23(1), 62.
- Klin, A. (1991). Young autistic children's listening preferences in regard to speech: A possible characterization of the symptom of social withdrawal. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 21(1), 29–42
- Kohler E., Keysers C., Umiltà M. A., Fogassi L., Gallese V., Rizzolatti G. 2002 “Hearing sounds, understanding actions: action representation in mirror neurons”, *Science* 297: 846-848.
- Kurita, H. (1985). Infantile autism with speech loss before the age of thirty months. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, 24(2), 191-196.
- Landa, R. (2000). Social language use in Asperger syndrome and high-functioning autism. *Asperger syndrome*, 125-155.
- Landa, R. J., Holman, K. C., & Garrett-Mayer, E. (2007). Social and communication development in toddlers with early and later diagnosis of autism spectrum disorders. *Archives of general psychiatry*, 64(7), 853–864.
- Landry, S. H., & Loveland, K. A. (1989). The effect of social context on the functional communication skills of autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 19(2), 283-299.

- Larsson E. (2005), "Resources for parents", in Keenan M., Henderson M., Kerr K.P., Dillenburger K., *Applied Behaviour Analysis and Autism. Building a Future Together*, Jessica Kingsley Publishers, London, UK.
- Lavelli, M. (2007). *Intersoggettività. Origini e primi sviluppi* (pp. 1-238). Raffaello Cortina.
- LeBarton, E. S., & Iverson, J. M. (2016). Associations between gross motor and communicative development in at-risk infants. *Infant Behavior and Development*, *44*, 59-67.
- Lenneberg, E. H. (1963). The Relationship of Language to the Formation of Concepts: Summary of Oral Presentation. In *Proceedings of the Boston Colloquium for the Philosophy of Science 1961/1962* (pp. 48-54). Springer Netherlands.
- Leonard, H. C., Elsabbagh, M., Hill, E. L., & BASIS Team. (2014). Early and persistent motor difficulties in infants at-risk of developing autism spectrum disorder: A prospective study. *European Journal of Developmental Psychology*, *11*(1), 18-35.
- Levy, S. E., Giarelli, E., Lee, L. C., Schieve, L. A., Kirby, R. S., Cunniff, C., ... & Rice, C. E. (2010). Autism spectrum disorder and co-occurring developmental, psychiatric, and medical conditions among children in multiple populations of the United States. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, *31*(4), 267-275.
- Libby M.E., Weiss J.S, Bancroft S., Ahearn W.H. (2008), "A comparison of most-to-least and least-to-most prompting on the acquisition of solitary play skills", *Behavior Analysis in Practice*, *1*, 1: 37-43.
- Lieberman, A. M., & Mattingly, I. G. (1985). The motor theory of speech perception revised. *Cognition*, *21*(1), 1-36.
- Light, J., & Drager, K. (2007). AAC technologies for young children with complex communication needs: State of the science and future research directions. *Augmentative and alternative communication*, *23*(3), 204-216.
- Lord, C. (1996). Language in high-functioning adolescents with autism: Questions about deviance and delay. In *Rochester symposium on developmental psychopathology* (Vol. 7, pp. 149-166). University of Rochester Press.

- Lord, C., Risi, S., Lambrecht, L., Cook, E. H., Leventhal, B. L., DiLavore, P. C., ... & Rutter, M. (2000). The Autism Diagnostic Observation Schedule—Generic: A standard measure of social and communication deficits associated with the spectrum of autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 30, 205-223.
- Lord, C., Rutter, M., & Le Couteur, A. (1994). Autism Diagnostic Interview-Revised: a revised version of a diagnostic interview for caregivers of individuals with possible pervasive developmental disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 24(5), 659-685.
- Lovaas I. et al. (1981), *Teaching developmentally delayed children*, Pro-Ed.
- Lovaas, O. I. (1987). Behavioral treatment and normal educational and intellectual functioning in young autistic children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 55(1), 3–9.
- Loveland, K. A., & Landry, S. H. (1986). Joint attention and language in autism and developmental language delay. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 16(3), 335–349
- MacNeil, L. K., & Mostofsky, S. H. (2012). Specificity of dyspraxia in children with autism. *Neuropsychology*, 26(2), 165–171.
- Mastrogiuseppe, M., Capirci, O., Cova, S., & Venuti, P. (2015). Gestural communication in children with autism spectrum disorders during mother–child interaction. *Autism*, 19(4), 469-481.
- Matson, J. L., & Kozlowski, A. M. (2011). The increasing prevalence of autism spectrum disorders. *Research in autism spectrum disorders*, 5(1), 418-425.
- McEachin, J. J., Smith, T., & Lovaas, O. I. (1993). Long-term outcome for children with autism who received early intensive behavioral treatment. *American Journal on Mental Retardation*, 97(4), 359–372.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, 198(4312), 75-78.

- Miles, K. G. (2012). An exploration of the transition from nursery to primary school for children with autism spectrum conditions (ASCs): Parents' perspectives. (Doctorate in Child, Community, and Educational Psychology), University of Essex.
- Mitchell, S., Brian, J., Zwaigenbaum, L., Roberts, W., Szatmari, P., Smith, I., & Bryson, S. (2006). Early language and communication development of infants later diagnosed with autism spectrum disorder. *Journal of developmental and behavioral pediatrics : JDBP*, 27(2 Suppl), S69–S78.
- Mundy, P., & Burnette, C. (2005). Joint attention and neurodevelopmental models of autism.
- Nicoli C, Re LG, Bezze E. (2016) Caratteristiche ed efficacia degli interventi di Comunicazione Aumentativa Alternativa in bambini affetti da Disturbi dello Spettro Autistico. *Children's Nurses - IJPNS*, 8(1), 27-34.
- Oberman, L. M., Hubbard, E. M., McCleery, J. P., Alschuler, E. L., Ramachandran, V. S., & Pineda, J. A. (2005). EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *Brain research. Cognitive brain research*, 24(2), 190–198.
- Osterling, J. A., Dawson, G., & Munson, J. A. (2002). Early recognition of 1-year-old infants with autism spectrum disorder versus mental retardation. *Development and psychopathology*, 14(2), 239–251.
- Ozonoff, S. (1995). Executive functions in autism. *Learning and cognition in autism*, 199-219.
- Palmen, S. J., Pol, H. E. H., Kemner, C., Schnack, H. G., Sitskoorn, M. M., Appels, M. C., ... & Van Engeland, H. (2005). Brain anatomy in non-affected parents of autistic probands: a MRI study. *Psychological Medicine*, 35(10), 1411-1420.
- Palmer, B. C., Shackelford, V. S., Miller, S. C., & Leclere, J. T. (2006). Bridging two worlds: Reading comprehension, figurative language instruction, and the English-language learner. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 50(4), 258-267.
- Papoušek, H., & Papoušek, M. (1986). Structure and dynamics of human communication at the beginning of life. *European archives of psychiatry and neurological sciences*, 236(1), 21-25.

- Pearlman-Avniot, S., & Eviatar, Z. (2002). Narrative analysis in developmental social and linguistic pathologies: dissociation between emotional and informational language use. *Brain and Cognition*, 48(2-3), 494-499.
- Prizant, B. M., & Duchan, J. F. (1981). The functions of immediate echolalia in autistic children. *Journal of speech and hearing disorders*, 46(3), 241-249.
- Prizant, B. M., Wetherby, A. M., & Rydell, P. J. (2000). Communication intervention issues for children with autism spectrum disorders.
- Pronovost, W., Wakstein, M. P., & Wakstein, D. J. (1966). A longitudinal study of the speech behavior and language comprehension of fourteen children diagnosed atypical or autistic. *Exceptional children*, 33(1), 19-26.
- Reichow, B., Hume, K., Barton, E. E., & Boyd, B. A. (2018). Early intensive behavioral intervention (EIBI) for young children with autism spectrum disorders (ASD). *The Cochrane database of systematic reviews*, 5(5), CD009260.
- Ricci, C., Magaudda, C., Carradori, G., Bellifemine, D., & Romeo, A. (2014). *Il manuale ABA-VB-Applied Behavior Analysis and Verbal Behavior: Fondamenti, tecniche e programmi di intervento*. Edizioni Centro Studi Erickson.
- Rimland B (1968) On the objective diagnosis of infantile autism. *Acta Paedopsychiatr.* 35:146-161.
- Rizzolatti, G., & Arbib, M. A. (1998). Language within our grasp. *Trends in neurosciences*, 21(5), 188-194.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annu. Rev. Neurosci.*, 27, 169-192.
- Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2016). The mirror mechanism: a basic principle of brain function. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(12), 757-765.
- Rizzolatti, G., Fabbri-Destro, M., & Cattaneo, L. (2009). Mirror neurons and their clinical relevance. *Nature clinical practice neurology*, 5(1), 24-34.
- Roberts, J. M. (1989). Echolalia and comprehension in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 19(2), 271-281.

- Rogers S., Dawson G., (2010), *Early Start Denver Model. Intervento precoce per l'autismo. Linguaggio, apprendimento e reciprocità sociale*, Omega, Torino, 2010.
- Rogers S., Dawson G., Vismara L.A. (2012), *Un intervento precoce per il tuo bambino con autism. Come utilizzare l'Early Start Denver Model in famiglia*, Hogrefe, Firenze, 2015.
- Rogers, S. J., & Pennington, B. F. (1991). A theoretical approach to the deficits in infantile autism. *Development and Psychopathology*, 3(2), 137–162.
- Rollo, D. (Ed.). (2020). *Disturbi dello spettro autistico e intersoggettività: strategie per potenziare le capacità comunicative*. Angeli.
- Ronald, A., & Hoekstra, R. (2014). Progress in understanding the causes of autism spectrum disorders and autistic traits: Twin studies from 1977 to the present day. *Behavior genetics of psychopathology*, 33-65.
- Sanua, V. D. (1987). Infantile autism and parental socioeconomic status: A case of bimodal distribution. *Child psychiatry and human development*, 17(3), 189-198.
- Scaife, M., & Bruner, J. S. (1975). The capacity for joint visual attention in the infant. *Nature*, 253(5489), 265–266.
- Schaeffer, J., Abd El-Raziq, M., Castroviejo, E. *et al.* Language in autism: domains, profiles and co-occurring conditions. *J Neural Transm* 130, 433–457 (2023)
- Schopler, E., Lansing, M. D., Reichler, R. J., & Marcus, L. M. (2005). *PEP-3, Psychoeducational profile*. Pro-ed.
- Schopler, E., Reichler, R. J., & Renner, B. R. (1988). *The Childhood Autism Rating Scale*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Schultz, R. T. (2005). Developmental deficits in social perception in autism: the role of the amygdala and fusiform face area. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 23(2-3), 125-141.
- Shapiro, T. (1977). The quest for a linguistic model to study the speech of autistic children: Studies on echoing. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, 16(4), 608-619.

- Shetreat-Klein, M., Shinnar, S., & Rapin, I. (2014). Abnormalities of joint mobility and gait in children with autism spectrum disorders. *Brain and Development, 36*(2), 91-96.
- Sigman, M., & Ungerer, J. A. (1984). Cognitive and language skills in autistic, mentally retarded, and normal children. *Developmental Psychology, 20*(2), 293.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Appleton-Century-Crofts
- Smalley, S. L. (1998). Autism and tuberous sclerosis. *Journal of Autism & Developmental Disorders, 28*(5).
- Stone, W. L., & Caro-Martinez, L. M. (1990). Naturalistic observations of spontaneous communication in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 20*(4), 437-453.
- Stone, W. L., & Yoder, P. J. (2001). Predicting spoken language level in children with autism spectrum disorders. *Autism, 5*(4), 341-361.
- Stone, W. L., Ousley, O. Y., & Littleford, C. D. (1997). Motor imitation in young children with autism: What's the object?. *Journal of abnormal child psychology, 25*, 475-485.
- Sundberg, M. L. (2008). *VB-MAPP Verbal Behavior Milestones Assessment and Placement Program: a language and social skills assessment program for children with autism or other developmental disabilities: guide*. Mark Sundberg.
- Sundberg, M. L., & Partington, J. W. (1998). *Teaching language to children with autism or other developmental disabilities*. Pleasant Hill, CA: Behavior Analysts, Inc.
- Tager-Flusberg H. (2016). Risk Factors Associated With Language in Autism Spectrum Disorder: Clues to Underlying Mechanisms. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR, 59*(1), 143–154.
- Tager-Flusberg, H. (1981). On the nature of linguistic functioning in early infantile autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 11*(1), 45–56.
- Tager-Flusberg, H. (1992). Autistic children's talk about psychological states: Deficits in the early acquisition of a theory of mind. *Child development, 63*(1), 161-172.

- Tager-Flusberg, H. (2001). A reexamination of the theory of mind hypothesis of autism.
- Tager-Flusberg, H. (2007). Evaluating the theory-of-mind hypothesis of autism. *Current Directions in Psychological Science*, 16(6), 311–315
- Tager-Flusberg, H., & Kasari, C. (2013). Minimally verbal school-aged children with autism spectrum disorder: the neglected end of the spectrum. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 6(6), 468–478.
- Tager-Flusberg, H., Paul, R., & Lord, C. (2005). Language and communication in autism.
- Thorup, E., Nyström, P., Gredebäck, G., Bölte, S., Falck-Ytter, T., & EASE Team (2016). Altered gaze following during live interaction in infants at risk for autism: an eye tracking study. *Molecular autism*, 7, 12.
- Tomasello, M. (1995). Joint attention as social cognition. In C. Moore & P. J. Dunham (Eds.), *Joint attention: Its origins and role in development* (pp. 103–130). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Tomasello, M. (1999). Social cognition before the revolution. *Early social cognition: Understanding others in the first months of life*, 301-314.
- Tomasello, M., & Kruger, A. C. (1992). Joint attention on actions: Acquiring verbs in ostensive and non-ostensive contexts. *Journal of child language*, 19(2), 311-333.
- Tomasello, M., & Kruger, A. C. (1992). Joint attention on actions: Acquiring verbs in ostensive and non-ostensive contexts. *Journal of child language*, 19(2), 311-333.
- Trevarthen, C. (1993). Predispositions to cultural learning in young infants. *Behavioral and Brain sciences*, 16(3), 534-535.
- Trevarthen, C. (1993). The self born in intersubjectivity: The psychology of an infant communicating. In U. Neisser (Ed.), *The perceived self: Ecological and interpersonal sources of self-knowledge* (pp. 121–173). Cambridge University Press.
- Valenza, E., & Turati, C. (Eds.). (2019). *Promuovere lo sviluppo della mente: un approccio neurocostruttivista*. Il Mulino..

- Van Hooff, J.A.R.A.M. (1967) The facial displays of the catarrhine monkeys and apes. In D. Morris (ed.). *Primate Ethology*. Weidenfield & Nicolson, London, pp. 7– 68.
- Virues-Ortega, J., Julio, F. M., & Pastor-Barriuso, R. (2013). The TEACCH program for children and adults with autism: a meta-analysis of intervention studies. *Clinical psychology review*, 33(8), 940–953.
- Vivanti, G., Barbaro, J., Hudry, K., Dissanayake, C., & Prior, M. (2013). Intellectual development in autism spectrum disorders: new insights from longitudinal studies. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 354.
- Volden, J., & Lord, C. (1991). Neologisms and idiosyncratic language in autistic speakers. *Journal of autism and developmental disorders*, 21(2), 109-130.
- Werker, J. F., & Hensch, T. K. (2015). Critical periods in speech perception: New directions. *Annual review of psychology*, 66, 173-196.
- Wetherby, A. M. (1986). Ontogeny of communicative functions in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 16(3), 295–316.
- Williams, J. H., Whiten, A., & Singh, T. (2004). A systematic review of action imitation in autistic spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 34, 285-299.
- Williams, J. H., Whiten, A., Suddendorf, T., & Perrett, D. I. (2001). Imitation, mirror neurons and autism. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 25(4), 287–295.
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13(1), 103-128.
- Wing L. (1979). Differentiation of retardation and autism from specific communication disorders. *Child: care, health and development*, 5(1), 57–68.
- Woodruff, G., & Premack, D. (1979). Intentional communication in the chimpanzee: The development of deception. *Cognition*, 7(4), 333-362.
- Yingling, J. M. (1981). *Temporal features of infant speech: A description of babbling patterns circumscribed by postural achievement*. University of Denver.