

VIRGINIA CHITI, VALENTINA SACCONI, ALESSANDRO PANUNZI

L'alterazione degli aspetti pragmatici e prosodici nel Disturbo dello Spettro Autistico: analisi del parlato di bambini in età scolare¹

Pragmatic and prosodic features in Autism Spectrum Disorder: analysis of the speech of school-aged children

The paper aims to investigate pragmatics and prosody in Autism Spectrum Disorder, always impaired following the literature. A pilot study was conducted on a sample of semi-spontaneous speech of 9 children with ASD (8-12y), searching which parameters reflect their perceptive atypia. After an overview of the state of the art, we present a multilevel analysis of acoustic parameters, lexical features, and information structure. The variation of the F0 range together with intensity describes the prosodic trend of the sample along the axis of variation between very monotonous and strongly emphatic voice; atypical types of word-fragmentation emerge; a wider fragmentation leads to a telegraphic speech style alternatively to a drop-down list of utterances. Hence, inside the heterogeneity of the sample, a cluster of features emerge framing what is perceived as atypical in the prosody of ASD speech and the pragmatic level of discourse structure.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, prosody, pragmatics, spontaneous speech.

1. Introduzione

Il presente contributo si propone di indagare la pragmatica e la prosodia del linguaggio di bambini nello Spettro Autistico a partire dalla considerazione, evidente nella realtà clinica e confermata dalla letteratura, che l'alterazione di queste due dimensioni comunicativo-linguistiche si configura come una costante, nonostante l'eterogeneità interindividuale intrinseca nella definizione stessa del disturbo. Come primo passo, è stato condotto uno studio pilota finalizzato ad indagare le alterazioni pragmatico-prosodiche rilevabili dall'analisi del parlato di bambini con ASD per inquadrare il fenomeno in maniera strutturata e far luce su un panorama teorico ad oggi molto sfumato. Scopo generale dello studio pilota è infatti gettare le basi per definire un quadro di variazione del fenomeno in vista della raccolta di un corpus più ampio che possa poi fornire un effettivo contributo alla pratica clinica logopedica. In tal senso, gli obiettivi specifici che qui affrontiamo sono: fornire dei materiali e una metodologia di analisi della prosodia nell'ASD; ricercare specifici parametri

¹ Gli autori hanno concepito insieme il lavoro. Nello specifico, Virginia Chiti ha scritto i paragrafi 1-3, Valentina Saccone i paragrafi 4-5, e Alessandro Panunzi ha coordinato la ricerca.

che riflettano la percettiva atipia del parlato; sensibilizzare la comunità clinica nei confronti della componente prosodica del linguaggio, ad oggi considerata in modo marginale rispetto alle altre aree linguistiche nella ricerca e nella pratica logopedica.

Per un inquadramento dello stato dell'arte, presentiamo di seguito le principali caratteristiche dell'ASD, concentrandoci sui deficit nella sfera comunicativo-linguistica e le atipie riscontrate in letteratura in ambito pragmatico-prosodico, per poi descrivere nel dettaglio il caso di studio e le analisi condotte sul campione.

2. Il Disturbo dello Spettro dell'Autismo

Il Disturbo dello Spettro dell'Autismo è identificato nel DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013) come una sottocategoria dei disturbi del neurosviluppo: trattasi quindi di una sindrome comportamentale, con esordio nel periodo precoce dello sviluppo, spiegata, seppur in maniera ancora oggi poco definita, da un'alterazione dello sviluppo del sistema nervoso. Le principali aree sintomatologiche riguardano la sfera comunicativa e di interazione sociale e la ristrettezza comportamentale e di interessi che determinano, in generale, una compromissione più o meno importante del funzionamento del soggetto.

Le alterazioni relative all'area della comunicazione e dell'interazione sociale si configurano come una costante e si esprimono in vario modo in tutta "una serie di comportamenti, tra cui un approccio sociale anomalo, fallimento nella reciprocità della conversazione, ridotta condivisione di interessi, emozioni, sentimenti, incapacità di iniziare o rispondere a interazioni sociali; deficit dei comportamenti comunicativi non verbali utilizzati nelle interazioni sociali, anomalie del contatto visivo, e del linguaggio del corpo o deficit della comprensione e uso dei gesti, o mancanza totale di espressività facciale e di comunicazione non verbale" (ISAAC Italy, Società Internazionale Comunicazione Aumentativa e Alternativa, 2017). Per definizione quindi si riscontra una generica alterazione delle capacità comunicative e, non a caso, principalmente e universalmente compromessa nell'ASD risulta quella sfera linguistica relativa all'abilità di adattare il linguaggio al contesto di comunicazione, ovvero la pragmatica (Tager-Flusberg, Paul, Lord, Volkmar, Paul, Klin, 2005; Young, Diehl, Morris, Hyman, Bennetto, 2005).

La seconda area di funzionamento alterato riguarda la sfera comportamentale: si osserva la presenza caratteristica in questi soggetti di una certa rigidità che si esprime tramite ristrettezza e reiterazione, ripetitività di comportamenti, attività ed interessi e nella pratica viene manifestata con "movimenti, uso degli oggetti o eloquio stereotipati o ripetitivi; aderenza alla routine priva di flessibilità o rituali di comportamento verbale o non verbale; interessi molto limitati, anomali per intensità o profondità; iper- o iporeattività in risposta a stimoli sensoriali o interessi insoliti verso aspetti sensoriali dell'ambiente" (DSM-5, American Psychiatric Association, 2013).

Volendo approfondire dal punto di vista teorico la sfera comunicativo-linguistica, si ritiene rilevante specificare uno dei concetti principali e distintivi

dell'Autismo: l'eterogeneità interindividuale. L'estrema variabilità clinica associata all'ASD spiega l'introduzione del termine "spettro" nell'ultima edizione del DSM ed è riferita in generale a tutti i livelli di funzionamento di un individuo, pertanto anche, e soprattutto, alle competenze comunicativo-linguistiche. Se però le difficoltà di comunicazione rappresentano una peculiarità imprescindibile del disturbo con una frequente dissociazione tra forma, contenuto ed uso del linguaggio (Barone, Bravaccio, Muratori, Salomone, Venuti, Vicari, 2020), proprio in ragione del concetto di spettro, queste possono declinarsi in vario modo ed interessare diversi domini linguistici. Sotto la stessa etichetta diagnostica rientrano soggetti che parlano fluentemente, soggetti con linguaggio telegrafico o ridotto a poche parole e soggetti, addirittura, completamente non verbali.

La conseguenza di questa eterogeneità clinica non rende pertanto possibile delineare un profilo comunicativo-linguistico caratteristico dei soggetti con ASD. Nonostante questo, sono state identificate alcune atipicità comunicativo-linguistiche più frequentemente associate a questo disturbo (la cui presenza isolata però non è di per sé patognomonica).

2.1 Sfera comunicativo-linguistica nell'ASD

Già fin dai primi momenti di vita, nei bambini con Autismo, si osserva più facilmente e in modo più o meno evidente, la compromissione della comunicazione e di quella naturale propensione alla relazione e alla socialità che si evidenzia nello sviluppo normotipico. Si riscontrano varie manifestazioni di scarso interesse verso la socialità e verso le persone che li circondano, come per esempio la presenza di uno sguardo sfuggente che tende ad orientarsi verso gli oggetti, la presenza di modalità comunicative non finalizzate alla condivisione quanto più al raggiungimento di un obiettivo, la presenza di una gestualità caratterizzata principalmente da azioni ritualizzate e gesti strumentali, che indicano la natura prevalentemente " richiestiva " degli atti comunicativi e di interazione che questi bambini esibiscono (caratteristico è l'uso protesico dell'adulto), la mancanza o la riduzione di gesti referenziali (D'Amico, Devescovi, 2013).

Dal punto di vista dello sviluppo strettamente linguistico, invece, è a partire dal secondo anno di vita che si definisce ancor di più l'eterogeneità che caratterizza il linguaggio dei bambini con Autismo. In linea generale, si assiste ad un ritardo di linguaggio importante che poi esiterà in vario modo: ci sarà chi non lo svilupperà mai, chi lo svilupperà molto in ritardo e sarà estremamente limitato sia dal punto di vista della forma che del contenuto, chi lo svilupperà più in termini di contenuto e meno di forma, chi svilupperà un linguaggio formalmente corretto ma del tutto non funzionale. Caratteristica è, inoltre, la regressione delle capacità: nel secondo anno di vita, circa il 15-20 % dei bambini che rientrano nello spettro autistico subisce una regressione funzionale che coinvolge le abilità linguistico-comunicative. In linea generale, le capacità di interazione e di responsività continuano ad essere ampiamente atipiche e deficitarie (Barone *et al.*, 2020).

Secondo lo sviluppo normotipico, dai 3 anni fino all'ingresso alla scuola primaria, il linguaggio continua la sua espansione diventando ancora più complesso e articolato in termini di forma e contenuto: cresce la complessità grammaticale, compaiono nuove tipologie di frasi, la lunghezza media dell'enunciato aumenta, l'intelligibilità migliora, si sviluppano le abilità narrative con l'acquisizione di migliori capacità di orientamento spazio-temporale e di astrazione. Le ricerche sull'Autismo mostrano come, in età prescolare, i cambiamenti evolutivi delle capacità comunicative siano collegati al generale livello di sviluppo e alla gravità della sintomatologia. Come nello sviluppo tipico, anche nell'Autismo la comunicazione non verbale risulta predittiva del successivo sviluppo linguistico: in particolare, attenzione condivisa e intenzionalità comunicativa di tipo dichiarativo si configurano come i migliori predittori dello sviluppo del linguaggio; quindi, anche tra i bambini con Autismo coloro che avranno mostrato migliori abilità di comunicazione preverbale, seppur con i limiti che il disturbo stesso comporta, avranno probabilmente maggiori potenzialità in termini di sviluppo linguistico (D'Amico, Devescovi, 2013; Barone *et al.*, 2020).

Nel linguaggio precoce dei bambini con ASD che sviluppano un linguaggio verbale, al di là delle differenze idiosincratiche, la letteratura evidenzia come caratteristiche ricorrenti l'ecolalia, ossia la ripetizione immediata o ritardata di parole e frasi pronunciate da qualcun altro, le difficoltà nella coniugazione verbale (spesso c'è una resistenza all'utilizzo dei verbi all'infinito) e nell'uso corretto dei pronomi personali e delle particelle pronominali (Barone *et al.*, 2020).

Infine, sempre in riferimento a quella porzione di soggetti con ASD per i quali ha senso parlare di un'evoluzione, seppur differente, delle capacità comunicativo-linguistiche, soprattutto a partire dall'inizio della scolarizzazione emerge in modo più evidente la compromissione della sfera pragmatica del linguaggio. Se nel corso dell'età scolare e dell'adolescenza i soggetti a sviluppo tipico gradualmente sviluppano un linguaggio più complesso e ricco di termini astratti o più tecnici, per lo più appresi a scuola, e sviluppano un linguaggio più flessibile in termini di adeguamento al contesto comunicativo, i soggetti con ASD possono presentare notevoli difficoltà linguistiche che si ripercuotono notevolmente sull'interazione e la socializzazione con i coetanei, soprattutto nell'adolescenza (Barone *et al.*, 2020). Dai sei anni in poi è frequente riscontrare la produzione di frasi bizzarre, la perseverazione linguistica nelle domande, la mancanza di intenzionalità comunicativa, i disturbi di fluency e permane come costante l'alterazione della prosodia (Brambilla, 2011). Inoltre, tra le maggiori e più frequenti difficoltà, si menzionano quelle nella comprensione e nell'uso di espressioni linguistiche e forme di comunicazione che prevedono un certo livello di astrazione, come nel capire ed usare il sarcasmo, i modi di dire, le metafore, le battute; si riscontrano inoltre difficoltà nei processi di deduzione e di mentalizzazione. Tutto questo molto spesso conduce ad una comprensione e produzione linguistica caratteristicamente letterali e cioè strettamente circoscritte e limitate al significato diretto delle parole usate, da cui deriva talvolta una bizzarra inappropriatazza contenutistica. Oltre a queste,

si riscontrano difficoltà legate al rispetto delle regole sociali di conversazione, per esempio un mancato rispetto del turno, incapacità d'ascolto, non attinenza al tema di conversazione, incapacità di inibire osservazioni irrilevanti, estranee o inappropriate all'argomento di comunicazione, o anche con l'assenza delle forme di cortesia (Barone *et al.*, 2020). Si capisce bene come tutte queste limitazioni e difficoltà conducono spesso e volentieri allo sviluppo di un linguaggio che, seppur formalmente corretto, risulta molto rigido e pragmaticamente inadeguato.

2.2 La Prosodia nell'ASD

Se è vero quindi che nell'ASD il linguaggio può essere estremamente variegato e presentare deficit di vario genere che si manifestano in una casistica molto eterogenea, da casi di completa assenza di comunicazione verbale fino addirittura a stili linguistici morfologicamente adeguati e con un lessico ricco e "ampollosa", è altrettanto vero e confermato dagli studi e soprattutto dalla realtà clinica e quotidiana, nonché fulcro e punto di partenza del presente studio, che all'interno di questa enorme variabilità interindividuale, una sfera linguistica si presenta costantemente alterata in tutti gli individui con questo disturbo: la prosodia (Eigisti, Schuh, Mencl, Schultz, Paul, 2011).

Purtroppo, la letteratura restituisce poche informazioni e punti fermi nella descrizione della prosodia di soggetti con ASD. Gli studi sul tema, oltre ad essere scarsi e difficilmente confrontabili, di fatto sottolineano in modo piuttosto univoco l'impossibilità di definire un profilo prosodico patologico caratteristico del disturbo.

Ciononostante, è premessa comune che la prosodia sia una componente comunicativo-linguistica tipicamente e costantemente alterata nei soggetti con Autismo. Già Kanner (1943), nelle sue prime descrizioni, includeva tra le caratteristiche peculiari del disturbo un'insolita prosodia espressiva, insieme a difficoltà pragmatiche (Eigisti *et al.*, 2011; McAlpine, Plexico, Plumb, Cleary, 2014): nel relazionarsi con soggetti con ASD si percepisce di fatto sempre una certa "stranezza" ed evidenti anomalie e atipie delle competenze comunicativo-relazionali. Gli studi successivi descrivono soltanto in termini generici la prosodia dei soggetti con Autismo, come "monotona, robotica e pedante, non modulata nell'intonazione (piatta o al contrario esagerata) e nella rapidità di eloquio (troppo lenta o, viceversa, eccessivamente accelerata)" (Testi Padovani, Bilancia, Barbi, Musetti, 2015; Eigisti *et al.*, 2011), sottolineando che i deficit prosodici generalmente permangono anche quando altre aree linguistiche migliorano (Eigisti *et al.*, 2011; McCann, Peppé, 2003).

3. Lo studio pilota

Al fine di approfondire le caratteristiche prosodiche e pragmatiche dell'ASD nei bambini, è stato raccolto un campione di audio-registrazioni di parlato di bambini con ASD, per un totale di 150 minuti di registrazione. La ricerca è avvenuta in

collaborazione con la Fondazione MAiC di Pistoia, presso cui sono stati raccolti i dati nei mesi di luglio e agosto 2022².

Grazie all'aiuto degli operatori della Fondazione, è stato individuato un gruppo di soggetti il più omogeneo possibile in termini di sviluppo linguistico, età e funzionamento, secondo i seguenti criteri di selezione: diagnosi di Disturbo dello Spettro Autistico; presenza di linguaggio verbale intellegibile; lingua italiana come L1; frequentanti la scuola primaria o la scuola secondaria di primo grado³.

È stato così selezionato un campione di 9 bambini⁴, 7 maschi e 2 femmine⁵, di età compresa fra gli 8 e i 12 anni.

Con l'obiettivo di garantire la riservatezza delle informazioni personali, ciascun bambino e la relativa registrazione sono stati identificati tramite un codice alfanumerico costituito da due elementi: un numero assegnato sequenzialmente sulla base dell'ordine di registrazione da 1 a 9, e la lettera M o F per indicare il sesso del soggetto. Si veda in Tab. 1 un riepilogo del campione raccolto:

Tabella 1 - *Riepilogo partecipanti*

<i>ID</i>	<i>Età</i> ⁶	<i>Classe frequentata</i> ⁷
1M	10A 11M	SP, classe V
2M	9A 1M	SP, classe III
3F	8A 4M	SP, classe II
4F	10A 11M	SP, classe V
5M	11A 10M	SM, classe I
6M	11A 10M	SM, classe I
7M	12A 4M	SM, classe I
8M	11A 8M	SM, classe I
9M	12A 3M	SM, classe I

² La ricerca è stata svolta nel contesto del progetto di tesi in Logopedia di Virginia Chiti presso l'Università degli Studi di Firenze (Chiti, 2022).

³ Il range di età del campione risulta abbastanza ampio; si precisa però che tale scelta è stata necessariamente condizionata dalla disponibilità dell'utenza al momento della raccolta, nonché subordinata alla priorità di creare un gruppo di ricerca costituito da soggetti con livelli di funzionamento affini.

⁴ Il campione era inizialmente composto da dieci soggetti; uno è poi stato escluso a causa della rilevante influenza della lingua albanese (lingua madre della famiglia della bambina) e di un livello di intellegibilità notevolmente inferiore rispetto al resto del campione.

⁵ La distribuzione di genere riscontrata nel campione ricalca l'andamento della popolazione con ASD: in Italia i maschi risultano 4,4 volte più a rischio rispetto alle femmine (Ministero della Salute 2023).

⁶ Sono riportate le età dei partecipanti al momento della registrazione, relativamente quindi al periodo compreso tra il 26 Luglio 2022 e il 5 Agosto 2022, nel formato A=anni; M=mesi.

⁷ La classe frequentata è da riferirsi alla classe appena conclusa (SP=scuola primaria; SM=scuola secondaria di primo grado).

Le audio-registrazioni, della durata complessiva di circa 15 minuti ciascuna, sono state svolte durante le sedute di terapia settimanale, con il consenso informato dei genitori dei partecipanti; il contesto comunicativo-ambientale, di tipo semi-strutturato, è rimasto invariato per tutti e 9 i bambini, per ricreare le medesime condizioni emotive e comunicative. Gli incontri sono stati così strutturati: dopo aver presentato al bambino cosa sarebbe stato fatto durante la seduta, sono stati registrati per ogni partecipante una presentazione personale, la lettura di una storia per immagini e un momento finale di gioco. Si tratta quindi di parlato semi-spontaneo, registrato con microfono visibile⁸.

Nella parte di presentazione personale è stato chiesto al partecipante di presentarsi e raccontare spontaneamente qualcosa di sé; in caso di verbalizzazione ridotta, i partecipanti sono stati incoraggiati con dei suggerimenti e/o domande generici relative alla classe frequentata, allo sport praticato e alle vacanze estive.

Per la “lettura” di una storia figurata, è stato utilizzato il test elaborato a partire dalla storia *Frog, Where are you?* (Mayer, 1969), che costituisce nella pratica clinica logopedica un test per la valutazione delle competenze narrative e rientra tra i cosiddetti test di “telling”: fornendo un input visivo (nel caso specifico costituito da 24 immagini in sequenza che mostrano la breve avventura di un bambino che, col suo cagnolino, va alla ricerca della sua rana, fuggita durante la notte) è stato chiesto ai bambini osservare le immagini e contemporaneamente elaborare una narrazione, senza un precedente racconto da parte dell'esaminatore. Anche in questo contesto, alcuni bambini hanno richiesto alcune sollecitazioni, aiuti o correzioni e talvolta sono stati sollecitati a notare alcuni particolari.

Il momento di gioco è stato inserito per rendere più spontanea l'interazione e per creare uno stato emotivo positivo; ogni partecipante è stato invitato a scegliere liberamente un gioco di sua preferenza, spiegarne le regole e poi attivamente giocarci. Sono stati utilizzati giochi da tavolo di vario tipo, causa-effetto per i bambini più piccoli, di ragionamento per i più grandi.

La fase di raccolta dati si è conclusa con un momento di discussione con l'operatore che aveva in carico il bambino, per raccogliere informazioni anagrafiche e indicazioni sulla storia linguistica del partecipante, con riferimento particolare all'esposizione ad altre lingue e/o dialetti.

4. *Analisi*

4.1 Metodologia

Le registrazioni sono state trascritte e anonimizzate, secondo i criteri CHAT-LABLITA (MacWhinney, 2000; Moneglia, Cresti, 1997; Cresti, Moneglia, 2005; Cresti, Panunzi, 2013); il formato ortografico include indicazioni di tipo prosodico, segnalazioni di interruzioni e sovrapposizioni fra parlanti, disfluenze ed esitazioni

⁸ Per le registrazioni è stato utilizzato un registratore portatile Zoom H6 con capsula microfonica XYH-6, composta da due microfoni unidirezionali inclinati di 90°.

(false partenze, frammentazioni di parola); contestualmente sono stati allineati testo e suono tramite l'uso del software di analisi vocale Praat (Boersma, Weenink, 2022) che ha permesso di svolgere in modo semi-automatico l'analisi prosodica del campione raccolto.

Come passo preliminare, è stata effettuata la segmentazione degli audio in enunciati e unità prosodico-informative, tramite l'identificazione dei confini prosodici terminali e non terminali (Teoria della Lingua in Atto, Cresti, 2000; Cresti, Moneglia, 2010; Izre'el, Mello, Panunzi, Raso, 2020) all'interno del continuum sonoro (indicati negli esempi rispettivamente con // e /). L'approccio scelto identifica come unità di riferimento pragmatica del parlato l'enunciato, portatore di forza illocutiva. Il riconoscimento dei confini ha permesso di individuare gli enunciati formati da un'unica unità prosodico-informativa, enunciati semplici, distinguendoli da quelli che invece sono formati da più unità prosodico-informative, ovvero gli enunciati complessi, che presentano al loro interno confini prosodici non terminali. Dagli audio sono stati scelti gli estratti analizzabili dal punto di vista acustico, in assenza di rumori, risate o sovrapposizioni fra parlanti, e per ogni enunciato così selezionato sono state ricavate misurazioni secondo più livelli di analisi quantitativa:

- misurazioni acustiche riguardo durata e velocità d'eloquio (sillabe/s), frequenza fondamentale (F0 minima, massima, media, range) e sforzo vocalico (intensità media; variazione di intensità);
- misurazioni lessicali come numero di tokens per registrazione, lunghezza media degli enunciati in termini di parole (LME), la presenza di frammentazioni di parola causate sia da esitazioni che da fenomeni particolari;
- misurazioni di struttura informativa degli enunciati quali la frequenza di enunciati semplici e complessi, la frequenza di segnali discorsivi e riempitivi.

Per una descrizione qualitativa delle registrazioni, sono stati annotati i segmenti di registrazione in cui spiccavano a livello percettivo fenomeni di qualità vocale atipici, come nei casi di *creaky voice*⁹.

Dati quantitativi e note qualitative sono stati raggruppati per ogni bambino in una scheda informativa, che ne descrive l'eloquio e permette di delineare un profilo personale: sono qui ricapitolate abilità comunicative (responsività, stile di parlato), qualità vocale ed eventuali fenomeni espressivi particolari ritenuti rilevanti. I dati raccolti permettono di effettuare un confronto fra i vari partecipanti per mettere in luce eventuali similarità e differenze nel loro comportamento prosodico-pragmatico.

Le analisi sono state effettuate sulle porzioni di presentazione personale e *Frog Story* dei 9 bambini; il momento di gioco è stato lasciato da parte perché è risultato troppo rumoroso e quindi poco adatto alle misurazioni acustico-prosodiche. In totale quindi sono stati oggetto di analisi circa 70' di registrazioni (4910 tokens), come riassunto in Tab. 2.

⁹ Non sono ancora state implementate le analisi acustiche sulla qualità della voce.

Tabella 2 - *Riepilogo dataset analizzato*

	<i>minuti analizzati</i>	<i>tokens (del partecipante)</i>
<i>1M</i>	07:05	390
<i>2M</i>	08:10	481
<i>3F</i>	08:00	445
<i>4F</i>	07:40	743
<i>5M</i>	05:35	466
<i>6M</i>	08:00	733
<i>7M</i>	08:25	619
<i>8M</i>	07:10	543
<i>9M</i>	07:35	490
<i>Tot.</i>	01:07:45	4910

Le registrazioni raccolte sono caratterizzate, già a un primo ascolto, da estrema varietà: si riscontra in alcuni bambini forte monotonia e in altri grande teatralità, voci gravi ma anche al contrario molto acute. Obiettivo della ricerca è stato quindi ricercare quali parametri permettano di descrivere meglio tali caratteristiche con la loro variazione e co-variazione. Presentiamo di seguito i risultati ottenuti per i tre livelli di analisi sopra individuati, integrando dove necessario la metodologia specifica.

4.2 Risultati

4.2.1 Misurazioni acustiche

Tramite il software Praat, i *tool* del programma e *script* personalizzati, sono state ottenute misurazioni relative al pitch e all'intensità del segnale acustico enunciato per enunciato. Per l'altezza tonale sono stati calcolati minimo, massimo, range e media di F0 in Hz e in st; per l'intensità, la media e un coefficiente (cvint) che permette di osservare la variazione di intensità rispetto al valore medio di ciascun parlante¹⁰; come indice di velocità d'eloquio, si è calcolato il rapporto fra numero totale di sillabe e tempo di enunciazione¹¹. I dati sono stati poi raccolti parlante per parlante (Tabella 3¹²).

¹⁰ Il coefficiente di variazione dell'intensità (cvint) è stato calcolato per ogni enunciato con la formula $100 \cdot \text{sd}[\text{intensità}] / \text{media}[\text{intensità}]$ (Barbosa, 2019); tale calcolo prescinde dalla distanza dal microfono e permette una misurazione più attendibile rispetto al dato dell'intensità media. Per questo motivo, si è scelto di considerare solo il cvint e non l'intensità media per confrontare fra loro i 9 bambini. Analisi in corso mirano ad integrare i valori di enfasi spettrale per rendere conto dello sforzo vocalico nella produzione parlata.

¹¹ Si intende per tempo di enunciazione la durata totale degli enunciati, comprensiva delle pause interne (fra unità prosodiche-informative) ma non delle pause fra enunciati (e quindi anche d'attacco o fine turno del parlante).

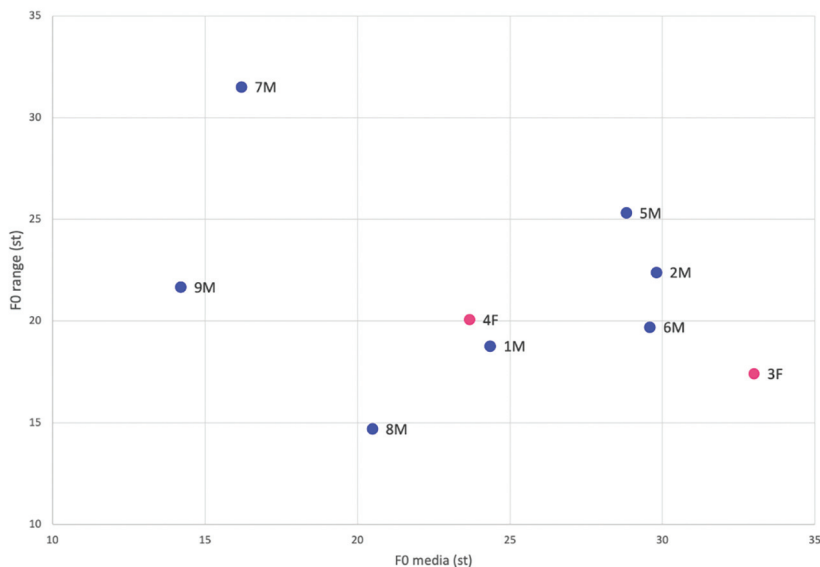
¹² Per il calcolo dei valori medi di F0 e intensità medie, le misurazioni enunciato per enunciato sono state pesate sulla durata di ogni segmento.

Tabella 3 - *Riepilogo delle misurazioni acustiche*

	<i>F0 Range</i> (Hz)	<i>F0 Range</i> (st)	<i>F0 media</i> (Hz)	<i>F0 media</i> (st)	<i>I media</i> (dB)	<i>cvint</i>	<i>velocità</i> (sill/s)
1M	263,057	18,770	204,100	24,351	64,504	9,148	4,383
2M	453,552	22,390	279,577	29,799	71,783	9,313	4,414
3F	350,223	17,410	336,719	33,019	64,673	12,721	3,363
4F	263,130	20,060	196,258	23,673	72,625	9,639	5,332
5M	418,477	25,320	264,169	28,818	72,444	8,978	5,061
6M	304,159	19,700	276,173	29,587	70,989	8,846	5,834
7M	300,090	31,510	127,393	16,191	71,639	8,350	5,349
8M	160,835	14,700	163,298	20,490	69,517	9,908	6,255
9M	159,958	21,670	113,586	14,205	71,710	7,590	7,566

Trattiamo in primo luogo le misurazioni relative al pitch, per poi osservare anche intensità e velocità d'eloquio.

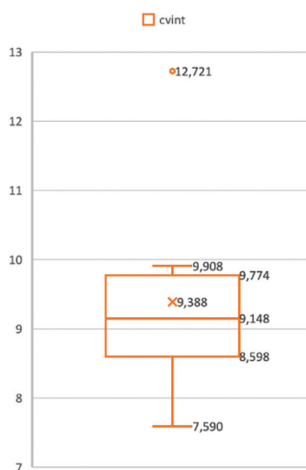
Come si può osservare nel piano in Fig. 1¹³, le misurazioni di F0 media (lungo l'asse delle ascisse) delineano come punti estremi del campione 9M e 3F; l'età e il sesso dei bambini influenzano la distribuzione, in quanto 9M e 7M sono i più grandi del campione mentre 3F è la più piccola. Quando ad alti valori di F0 media si associano anche range maggiori (lungo l'asse delle ordinate), le voci sono percepite come più enfatiche (5M) o cantilenanti e con variazioni improvvise (2M).

Figura 1 - *Misurazioni di F0 di semitoni, media e range*

¹³ Nei grafici che seguono, sono stati distinti i colori in modo iconico rispettivamente blu/rosa per M/F, per avere un rapido colpo d'occhio sul comportamento dei partecipanti.

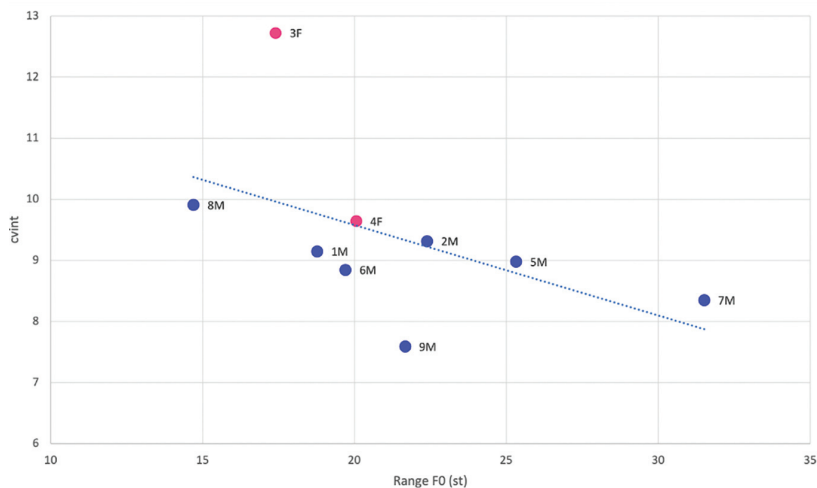
Il coefficiente *cvint* permette di illustrare un ulteriore fattore della percepita monotonia ovvero la scarsa variazione in intensità: a bassi valori di *cvint* corrisponde un'intensità più costante. Come mostrato in Fig. 2, sono anche in questo caso isolabili agli estremi 9M (*cvint*: 7,59) e 3F (*cvint*: 12,72), in cui il secondo si distacca nettamente dalla distribuzione del campione. Escludendo i due estremi, rispetto a questo parametro il campione risulta alquanto omogeneo, allontanandosi poco dal valore medio (indicato in figura dalla "x").

Figura 2 - *Distribuzione dei valori di cvint*



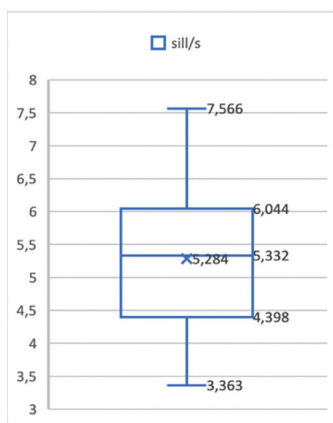
Combinando il parametro di range di F0 con il coefficiente di variazione dell'intensità (*cvint*) (Fig. 3), emergere una regressione lineare del campione che evidenzia come andamenti particolari quello di 3F e di 9M, i punti più lontani dalla distribuzione indicata dalla linea tratteggiata blu in figura. A questi corrisponde una percezione di maggiore atipia della voce: dalla più marcatamente monotona (9M) a quella più variata (3F), rispettivamente il punto più estremo verso il basso e verso l'alto, ai poli opposti di quello che potremmo individuare come un asse della monotonia vocale. I soggetti restanti sembrano compensare una mancata variazione in pitch con l'aumento della variazione di intensità. Al di sotto della linea, si posizionano i soggetti dal parlato più piatto; al di sopra quelli più enfatici. Maggiore è la distanza dalla linea, maggiore risulta anche la marcatezza percepita nella prosodia. L'andamento così individuato è indipendente dai valori di F0 che più possono essere soggetti a variazione interindividuale al di là delle atipie prosodiche.

Figura 3 - Range F0 e cvint



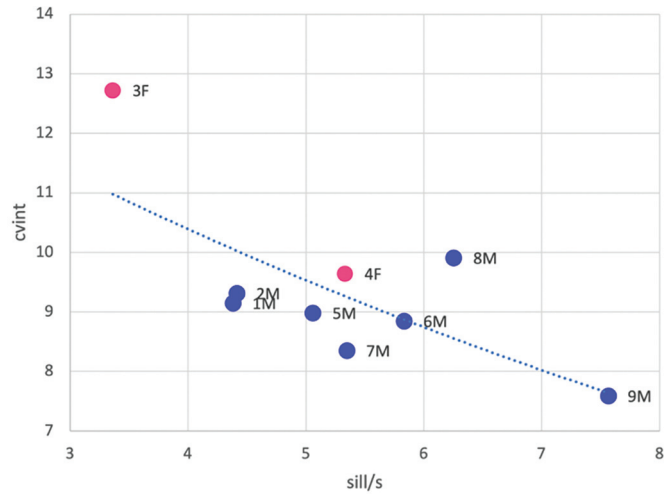
Osserviamo ora in Fig. 4 la distribuzione del campione secondo il parametro di velocità d'eloquio, misurata in sillabe/s. Anche in questo caso, 3F (3,36 sill/s) e 9M (7,57) si posizionano agli estremi opposti, inversamente però a quanto visto nelle precedenti distribuzioni. Come già osservato per il cvint, escludendo i due estremi il campione risulta alquanto omogeneo e i valori si concentrano intorno alla media (indicata in figura dalla "x"). Da analisi qualitative a campione risulta che in alcuni soggetti la velocità d'eloquio sia poco costante all'interno degli enunciati, creando la percezione di una velocità atipica che non può essere colta da un calcolo medio per parlante. Future analisi potranno approfondire l'argomento, osservando più nel dettaglio l'alternarsi da una parte di segmenti di parlato ipoarticolato e accelerato e dall'altra di sillabe con forti allungamenti vocalici in posizioni non attese, non dovute pertanto a ragioni pragmatico-informative.

Figura 4 - Distribuzione dei valori di velocità d'eloquio, misurata in sillabe/s



Confrontando i parametri di cvint e velocità d'eloquio (Fig. 5), sembra emergere una lieve tendenza per cui al crescere del primo parametro diminuisce il secondo, per cui i bambini che parlano più velocemente tendono ad esprimersi con una prosodia più piatta. 8M è il soggetto che più si discosta dall'andamento del gruppo.

Figura 5 - Velocità d'eloquio (sill/s) e cvint



4.2.2 Misurazioni lessicali

Per quanto riguarda l'analisi lessicale, abbiamo misurato la dimensione enunciato secondo il numero di parole e analizzato particolari fenomeni di frammentazione che vanno al di là degli episodi di parole ritrattate, auto-/etero-interruzioni o disfluenze del parlato spontaneo. I dati sono raccolti nella tabella sottostante (Tab. 4).

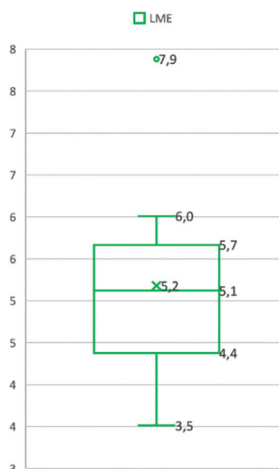
Tabella 4 - Riepilogo dei dati lessicali

	<i>Tokens</i>	<i>Enunciati</i>	<i>LME</i>
<i>1M</i>	390	111	3,5
<i>2M</i>	481	99	4,9
<i>3F</i>	445	99	4,5
<i>4F</i>	743	144	5,2
<i>5M</i>	466	91	5,1
<i>6M</i>	733	93	7,9
<i>7M</i>	619	103	6,0
<i>8M</i>	543	102	5,3
<i>9M</i>	490	115	4,3

Il parametro di Lunghezza Media degli Enunciati (LME) è calcolato dividendo il numero di tokens non ritrattati per il numero di enunciati; riflette la complessità

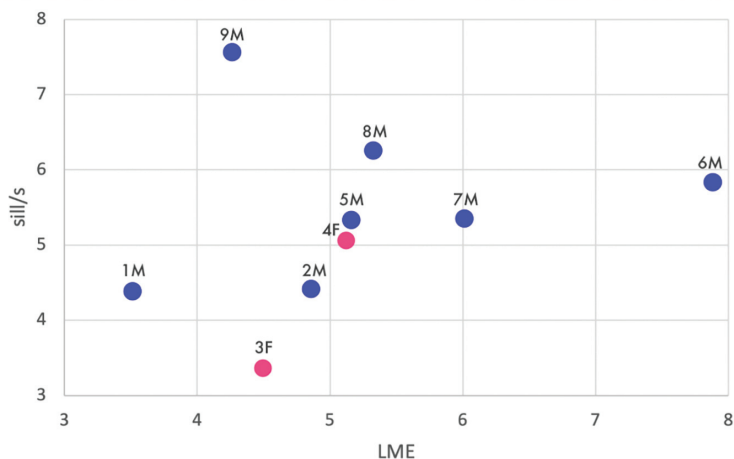
delle strutture del parlato rispetto al numero di parole per sequenza prosodicamente terminata e pragmaticamente autonoma. Il dato varia ampiamente nel campione in esame, da un massimo di 7,9 a un minimo di 3,5 parole per enunciato (Fig. 6) mettendo in luce diverse tipologie di struttura. Dove il valore è più basso incide la presenza di enunciati formati da una sola parola, in particolare nei momenti di incertezza e poca spinta comunicativa dei bambini, caratterizzati da frequenti risposte con olofrasi (*sì/no/certo*), soprattutto nel caso di 1M che infatti ha il valore più basso di LME (3,5) con un quarto degli enunciati formati da una sola parola (28/111). Anche 9M (LME: 4,3) si discosta dal valore medio, segnalata in figura dalla “x”, restando poco al di sotto della distribuzione maggioritaria del campione. Dato il tipo narrativo-descrittivo di parlato, le sequenze possono allungarsi e farsi più distese e ciò avviene massimamente per 6M (LME: 7,9), outlier della distribuzione.

Figura 6 - *Distribuzione dei valori di Lunghezza Media degli Enunciati*



In relazione alla velocità d'eloquio, il dato di LME evidenzia una corrispondenza diretta fra la variazione dei due parametri (Fig. 7). In altre parole, i bambini che producono enunciati più brevi sono anche quelli con velocità più ridotta. Non segue questo andamento 9M che aggiunge a un andamento prosodico piatto e a una velocità sostenuta la preferenza per enunciati formati da poche parole, uno stile quindi più frammentato.

Figura 7 - LME e velocità d'eloquio



Per quanto riguarda il contenuto locutivo, le registrazioni presentano particolari fenomeni nella produzione linguistica, tra cui il ricorrere di frammenti di parola. Oltre alle disfluenze tipiche del parlato spontaneo, sono stati individuati nel campione tre fenomeni rilevanti: a) parola spezzata da confine prosodico; b) accorciamento di parola, in cui può mancare la parte iniziale o quella finale; c) ripetizione di frammento finale di parola. Se ne vedano degli esempi nei seguenti enunciati estratti dal campione:

- a) saluta la fami / glia di rane / e torna a casa // [5M]
- b) il / bino si è arrabbiato // [1M] (bino per bambino)
- c) e il cervo / rvo / corre / verso il cane per fatti propri / con il bambino impiglia-
to // [7M]

I primi due tipi di frammentazione sono presenti nel campione per intero; il terzo, ascrivibile all'insieme dei fenomeni di palilalia spesso riscontrati negli individui dello spettro autistico (Karmali, Greer, Nuzzolo-Gomez, Ross, Rivera-Valdes, 2005), risulta specifico di 7M. Molti casi di questa frammentazione atipica si ritrovano in corrispondenza con nessi consonantici. Sono stati inoltre riscontrati in tutti i bambini esempi di parole manipolate (come *is* per *st*) o inventate (come *sdopprò* per *scopri*).

4.2.3 Misurazioni di struttura informativa

La segmentazione in enunciati e unità prosodico-informative ha permesso di osservare la distinzione tra enunciati semplici (formati da una sola unità) e complessi (formati da più unità). Il dato si associa a quello di LME nel mostrare il livello di complessità di struttura enunciativa. Si vedano in Tab. 5 le percentuali per partecipante:

Tabella 5 - *Enunciati semplici e complessi*

	<i>Enunciati</i>	<i>En. semplici %</i>	<i>En. complessi %</i>
<i>1M</i>	111	64,9 %	35,1 %
<i>2M</i>	99	58,6 %	41,4 %
<i>3F</i>	99	51,5 %	48,5 %
<i>4F</i>	144	43,8 %	56,3 %
<i>5M</i>	91	41,8 %	58,2 %
<i>6M</i>	93	24,7 %	75,3 %
<i>7M</i>	103	35,9 %	64,1 %
<i>8M</i>	102	35,3 %	64,7 %
<i>9M</i>	115	50,4 %	49,6 %

I primi tre partecipanti mostrano una maggioranza di strutture informative complesse e articolate in più unità, mentre il resto del campione ha il comportamento opposto; 9M presenta infine un numero quasi pari fra i due tipi di enunciati. Il tipo di discorso, prevalentemente descrittivo-narrativo, può dare spazio al parlante per svolgere turni più lunghi e maggiormente articolati rispetto al veloce botta e risposta di enunciati semplici che solitamente caratterizza i dialoghi; non stupisce quindi la prevalenza, seppur lieve, di enunciati complessi considerando il campione nel suo complesso. Come osservato per il dato di LME, il valore maggiore è quello di 6M, che si mostra particolarmente disinibito nei primi minuti di registrazione, dilungandosi in spiegazioni poco inerenti al contesto nella parte di presentazione personale. Riportiamo a titolo esemplificativo in d) il secondo turno di 6M della durata totale di 01:05 min, in risposta alle iniziali domande per far parlare il bambino di sé¹⁴:

- d) allora / di solito gioco a_ / Minecraft / eh_ / che più o meno lo conoscono tutti // poi Undertale / che è_ / un gioco che lo conoscono_ / un po' in meno / che parla [/2] che c'è questa storia / che prima / c' erano due razze che [/1] che / dominavano la terra // mostri / e umani // [p: 0,45s] poi però / scoppiò una guerra tra queste due razze // e_ gli umani vinsero // [p: 0,35s] e praticamente / in questo gioco / gli umani hanno rinchiuso / i mostri / &s [/1] nel sottosuolo / con una barriera // dalla quale si può &entrare / ma non si può uscire // [p: 0,75s] e_ / il gioco parla di questo umano caduto / nel sottosuolo / e_ / devi continuare il gioco / e ci sono tre finali // c'è / la_ / pacifist run / che sarebbe / il finale dove diventi amico di tutti / [sospiro] e_ / poi vinci il gioco // poi c'è la neutral / dove [/1] che è un_ / po' più particolare // perché / puoi decidere se / uccidere i mostri / o diventare loro amico // [p: 0,40s] se uccidi anche solo uno di loro / farai una neutral // poi c'è la genocide / che lo dice anche la parola / dove uccidi tutti quanti // e quindi + [p: 0,55s] eh_ / [sospiro] ci sono anche / delle cose / un po' paurose di questo gioco // perché +

¹⁴ La trascrizione riportata utilizza, oltre alla segnalazione dei confini prosodici terminali e non terminali, alcune notazioni particolari quali: "[/n]" per i fenomeni di disfluenza con il numero delle parole che vengono ritrattate; "_" per gli allungamenti vocalici; "&" a inizio di frammento di parola; "+" come segnalazione di enunciato interrotto (in questo caso lasciato in sospenso, non interrotto dall'intervento dell'interlocutore); fra parentesi quadre le durate delle pause presenti fra gli enunciati e i sospiri.

Al contrario, la frammentazione dell'informazione in enunciati semplici aumenta dove già era stato notato un valore basso di LME (1M, 2M, 3F e 9M). Si veda in e) un esempio di scambio tra 2M e l'intervistatrice in cui lo stile telegrafico è evidente così come la difficoltà del bambino nel proseguire il racconto della *Frog Story* che porta l'intervistatrice a inserirsi con suggerimenti:

- e) INT: hanno ...
 2M: [p: 0,20s] ritrovato la &fami //
 INT: [p: 0,35s] la rana //
 2M: la rana scomparsa //
 INT: [p: 0,35s] però / con chi è la rana ?
 2M: [p: 0,40s] con un' altra rana //
 INT: [p: 0,20s] con la sua ...
 2M: [p: 0,35s] famiglia // [2M]

Dall'analisi delle registrazioni è parso rilevante sottolineare l'uso e la frequenza di segnali discorsivi e riempitivi da parte dei bambini. I più frequenti sono *tipo*, *cioè*, *poi*, usati sia come connettivi scarsamente semantizzati che come veri e propri intercalari e presenti quasi esclusivamente nella parte di narrazione. Un uso tipico del *poi* è quello di marca di inizio enunciato o di cambio di immagine nella *Frog Story*. Ricorrono poi vocalizzazioni prolungate (*eh/mh*) come riempitivi. Si vedano gli esempi sottostanti¹⁵:

- f) poi / &co [1] iniziano [1] poi il cane / **tipo** annusa delle cose / e vedono che si dirige verso un bosco / e_ / **tipo** vanno verso l' alveare // [8M]
 g) **e niente** / sono andati a cercare la rana / [p: 0,65s] e_ / [p: 1,85s] **poi** hanno provato a cercarla / in una tana / soltanto che **poi** in quella tana c' era / [p: 0,50s] un topo // [6M]

La frequenza dei segnali discorsivi e riempitivi è stata calcolata in rapporto alla durata degli enunciati, poi normalizzata a 100s per rendere il parametro confrontabile tra i soggetti (Tab. 6):

Tabella 6 - *Frequenza di segnali discorsivi e riempitivi*

	<i>SD/100 s</i>	<i>SR/100 s</i>
<i>1M</i>	0,606	5,456
<i>2M</i>	1,757	0,439
<i>3F</i>	2,687	2,687
<i>4F</i>	5,800	0,773
<i>5M</i>	0,988	1,977
<i>6M</i>	5,104	4,711
<i>7M</i>	1,015	0,000
<i>8M</i>	8,695	7,065
<i>9M</i>	0,675	0,675

¹⁵ Fra parentesi quadre sono segnalate nell'esempio le durate delle pause all'interno dell'enunciato; "..." segnala intonazione volutamente sospensiva.

Dai dati qui riportati spicca l'uso massiccio che 8M fa dei segnali discorsivi e riempitivi, come nell'esempio f), soprattutto nella parte dedicata alla *Frog Story*. A parte 7M e 9M, i più grandi, che quasi non fanno uso di queste forme, segnali discorsivi e riempitivi aiutano i bambini a reperire referenti, far progredire la narrazione e tenere il turno.

5. Conclusioni

Sintetizzando i risultati, le analisi acustiche hanno evidenziato un comportamento eterogeneo del campione e messo in luce come fondamentale per la descrizione dell'alterazione prosodica la combinazione range di F0 in semitoni e cvint, al di là quindi dell'altezza tonale dei singoli soggetti. Tramite questi parametri è possibile descrivere la monotonia o al contrario l'enfasi percettivamente riscontrata all'ascolto. Dall'osservazione di tutti i parametri considerati emergono come estremi i comportamenti di due soggetti, 3F e 9M, la cui prosodia risulta quindi più atipica all'interno del campione considerato, esageratamente enfatizzata per 3F e marcatamente monotona per 9M. Si può ipotizzare infine una relazione inversa tra cvint e velocità d'eloquio, per cui a un parlato meno variato in intensità corrisponde nel campione una maggiore velocità. Le misurazioni lessicali e di struttura informativa hanno permesso di osservare invece un differenziarsi di strutture da uno stile olografico e telegrafico a uno a cascata di enunciati complessi, in base alla maggiore o minore responsività e comunicatività dei bambini. Da segnalare, le particolari forme di frammentazione riscontrate come la presenza di parole spezzate da confine prosodico, gli accorciamenti di parola e le ripetizioni palilaliche di frammenti finali di parola.

Le alterazioni prosodiche e di struttura informativa che l'analisi ha messo in luce riflettono l'eterogeneità attesa, trattandosi appunto di Spettro dell'Autismo. I dati qualitativi e quantitativi mostrano inoltre l'estremizzazione di alcuni parametri che possono risultare utili per approfondimenti futuri. Da qui, due filoni principali guidano gli sviluppi della ricerca: da una parte l'ampliamento del campione e il reperimento di dati di confronto di bambini a sviluppo tipico, dall'altra la sensibilizzazione nei confronti della rilevanza della componente prosodica del linguaggio, spesso considerata marginale rispetto alle altre componenti linguistico-comunicative all'interno della ricerca e della pratica logopedica. Attualmente, di fatto, la prosodia non è un'area inclusa nella valutazione e tanto meno nel trattamento logopedico ordinario dei soggetti con ASD; tuttavia, le difficoltà prosodiche sono invalidanti dal punto di vista comunicativo e dell'integrazione sociale, e tendono a permanere anche quando le altre componenti linguistiche migliorano (McCann, Peppé, 2003).

Ringraziamenti

Si ringrazia la Fondazione MAiC di Pistoia, sede di Barile, per la collaborazione e l'accesso a struttura. Un ringraziamento particolare va alla Dott.ssa Notarangelo per il supporto clinico e tecnico alla realizzazione del progetto.

Riferimenti bibliografici

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, DSM-5*. Arlington. [It. Transl.: (2014) *Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali, Quinta edizione, DSM-5*. Milano: Raffaello Cortina Editore].
- BARBOSA, P.A. (2019). *Prosódia*. São Paulo: Parábola Editorial.
- BARONE, R., BRAVACCIO, C., MURATORI, F., SALOMONE, E., VENUTI, P. & VICARI, S. (2020). *Disturbi dello Spettro Autistico*. Milano: EDRA.
- BOERSMA, P., WEENINK, D. (2022). Praat: doing phonetics by computer [Computer program], Version 6.2.06. <https://www.praat.org>
- BRAMBILLA, P. (2011). *Competenza pragmatica e comprensione delle emozioni Training studies con bambini a sviluppo tipico e atipico*. Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Milano.
- CHITI, V. (2022). *L'alterazione della Prosodia nel Disturbo dello Spettro Autistico: analisi del parlato di un gruppo di bambini in età scolare*. Tesi di laurea triennale in Logopedia, Università degli Studi di Firenze.
- CRESTI, E. (2000). *Corpus di italiano parlato*. In *Studi di grammatica italiana*. Firenze: Accademia della Crusca, I-II.
- CRESTI, E., MONEGLIA, M. (1997). *L'intonazione e i criteri di trascrizione del parlato adulto e infantile*. In Bortolini, U., Pizzuto, E. (a cura di), *Il progetto CHILDES: strumenti per l'analisi del linguaggio parlato*. Pisa: Edizioni del Cerro, II, 57-90.
- CRESTI, E., MONEGLIA, M. (2005). *C-ORAL-ROM: Integrated reference corpora for spoken Romance languages*. Amsterdam: Benjamins.
- CRESTI, E., MONEGLIA, M. (2010). *Informational Patterning Theory and the Corpus based description of Spoken language*. In MONEGLIA, M., PANUNZI, A. (a cura di), *Bootstrapping Information from Corpora in a Cross-Linguistic Perspective*. Firenze: Firenze University Press.
- CRESTI, E., PANUNZI, A. (2013). *Introduzione ai corpora dell'italiano*. Bologna: Il Mulino.
- D'AMICO, S., DEVESCOVI, A. (a cura di) (2013). *Psicologia dello sviluppo del linguaggio*. Bologna: il Mulino.
- EIGSTI, I., SCHUH, J., MENCL, E., SCHULTZ, R. & PAUL, R. (2011). *The neural underpinnings of prosody in autism*. In *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*.
- ISAAC (2017). *Documento preliminare ISAAC Italy su CAA e Disturbo dello Spettro dell'Autismo*, sito web ISAAC Italy, <http://www.isaacitaly.it/wp-content/uploads/2022/11/doc-autismo-e-caa-isaac-italy-2022.pdf>
- IZRE'EL, S., MELLO, H., PANUNZI, A. & RASO, T. (a cura di) (2020). *In Search of Basic Units of Spoken Language: A CorpusDriven Approach*. Amsterdam: Benjamins.
- KANNER, L. (1943). *Autistic disturbances of affective contact*. In *Nervous Child*, 2(3), 217-250.
- KARMALI, I., GREER, R.D., NUZZOLO-GOMEZ, R., ROSS, D.E. & RIVERA-VALDES, C. (2005). *Reducing palilalia by presenting tact corrections to young children with autism*. In *The Analysis of verbal behavior*, 21(1), 145-153.

- MACWHINNEY, B. (2000). *The CHILDES project: Tools for analyzing talk: Transcription format and programs* (3rd ed.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- MAYER, M. (1969). *Frog, where are you?*. New York: Dial Press.
- MCALPINE, A., PLEXICO, L.W., PLUMB, A.M. & CLEARY, J. (2014). Prosody in Young Verbal Children With Autism Spectrum Disorder. In *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 41, 120-132.
- MCCANN, J., PEPPÉ, S. (2003). Prosody in autism spectrum disorders: a critical review. In *International Journal of Language & Communication Disorders*, 38(4), 325-350.
- MINISTERO DELLA SALUTE (2023). <https://www.salute.gov.it/portale/saluteMentale/dettaglioContenutiSaluteMentale.jsp?lingua=italiano&id=5613&area=salute%20mentale&menu=vuoto>
- TAGER-FLUSBERG, H., PAUL, R., LORD, C., VOLKMAR, F., PAUL, R. & KLIN, A. (2005). Language and communication in autism. In VOLKMAR, F., PAUL, R., KLIN, A. & COHEN, D. (a cura di), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, (1), 335-364.
- TESTI, A., PADOVANI, R., BILANCIA, G., BARBI, G. & MUSETTI, A. (2015). Comprensione delle caratteristiche prosodiche nello sviluppo tipico e in soggetti con Disturbo dello Spettro Autistico. Dati preliminari con prove originali. In *Autismo e disturbi dello sviluppo*, 13(1), 51-64.
- YOUNG E.C., DIEHL J.J., MORRIS D., HYMAN S.L., BENNETTO L., (2005). The use of two language tests to identify pragmatic language problems in children with autism spectrum disorders. In *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 36(1), 62-72.