

LO SVILUPPO FONETICO IN RELAZIONE AGLI STADI DI PRODUZIONE DELLA PAROLA: STUDIO PILOTA DI UNA BAMBINA ITALIANA

*Sara Giulivi, °Claudio Zmarich, **Mario Vayra, °Edda Farnetani

*Dipartimento di Linguistica, Università di Firenze; °Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione del C.N.R., Sede di Padova; **Dipartimento di Studi Linguistici e Orientali, Università di Bologna

°zmarich@pd.istc.cnr.it, **vayra@unisi.it

1. SOMMARIO

L'inizio dell'influenza linguo-specifica e le modalità con cui essa si manifesta rappresentano un aspetto dello sviluppo linguistico aperto alla verifica sperimentale, specificamente di tipo inter-linguistico. Perché si possa dire che esiste una influenza linguo-specifica bisogna dimostrare: 1) che le differenze fonetiche tra gruppi linguistici diversi sono maggiori delle differenze all'interno dei gruppi; 2) che queste differenze riflettono i *patterns* caratteristici di ciascuna lingua (Boysson-Bardies *et al.*, 1992). Al fine di distinguere tra proprietà universali e proprietà linguo-specifiche, una strategia consolidata è quella di quantificare le relazioni tra le strutture fonetiche e le combinazioni fonotattiche presenti nel *babbling* dei bambini cresciuti in ambienti linguistici diversi e quelle presenti nelle rispettive lingue materne. Tale strategia di ricerca ha portato Vihman & Boysson-Bardies (1994), ad esempio, a individuare un'influenza positiva della lingua nativa già a 9-10 mesi, allorché i fonemi nativi aumentano, e un'influenza negativa a partire dai 12 mesi circa, allorché i fonemi non nativi diminuiscono.

Per l'italiano non esistono molti dati, e anche quelli esistenti partono purtroppo solo dai 10 mesi: troppo tardi, probabilmente, per individuare l'inizio dell'influenza della lingua nativa.

Questo studio è parte di un progetto di ricerca più ampio, su bambini dai sei mesi (inizio del *babbling*) ai 30 mesi. Si presentano qui i risultati delle prime analisi che sono parte della tesi di dottorato del secondo autore. Il soggetto indagato è una bambina audioregistrata e trascritta foneticamente a 6, 8, 10, 12, 14 e 16 mesi di età.

I risultati relativi al calcolo delle frequenze dei diversi tipi sillabici e segmentali in rapporto alla loro posizione entro la sillaba e la parola non saranno qui espressi, come in altre occasioni, in funzione dell'età, bensì in funzione dell'evoluzione lessicale del bambino, e organizzati in tre diversi stadi riconosciuti in letteratura: lo stadio delle 0 parole (da 0 a 3), lo stadio delle 4 parole (da 4 a 14), lo stadio delle 15 parole (da 15 a 24). I risultati potranno così essere direttamente confrontati con i dati interlinguistici presentati in Boysson-Bardies *et al.* (1992). La marcia di avvicinamento della bambina verso il sistema fonologico dell'italiano sarà valutata tramite un confronto della sua produzione vocale con i dati relativi alle frequenze di occorrenza delle strutture foniche del lessico italiano, tratti da una lista di parole desunte dal *Primo vocabolario del bambino* (Caselli e Casadio 1995), e da alcuni studi di frequenza disponibili per la lingua italiana.

2. INTRODUZIONE

E' opinione largamente accettata che il *babbling*, cioè la produzione di sequenze di sillabe di tipo consonante-vocale (C-V) dotate di organizzazione ritmica e temporale simile

a quella del parlato adulto (Vihman, 1996), non risenta di influenze linguo-specifiche, ma manifesti proprietà universali. Studi statistici hanno mostrato che le produzioni di *babbling*, le prime parole del bambino e le lingue adulte presentano caratteristiche fonetiche comuni. Le similarità riscontrate in questi tre stadi dello sviluppo fonologico interessano gli inventari fonetici, l'organizzazione sillabica e certi tipi di associazioni di consonanti e vocali, favorite rispetto ad altre. Dal punto di vista degli inventari fonetici si registra ad esempio una preferenza per alcuni modi e luoghi di articolazione consonantica piuttosto che per altri. Occlusive e nasali sono maggiormente diffuse di fricative e liquide, così come lo sono labiali e coronali rispetto alle velari. Il tipo sillabico più frequente è quello formato da una sola consonante seguita da vocale (CV).

Per quanto riguarda le combinazioni di suoni, la teoria '*Frame then Content*' proposta da MacNeilage e Davis (1990) ipotizza alcuni schemi di co-occorrenza di consonanti e vocali che, avendo origine da restrizioni di tipo neurofisiologico, renderebbero conto del carattere universale delle proprietà fonetiche del *babbling*. Secondo tale teoria, l'alternanza tra elevazione e abbassamento della mandibola, attività filogeneticamente e ontogeneticamente legata all'attività neuromuscolare della nutrizione, darebbe luogo ad una serie di cicli, definiti '*frames*', che dominerebbero gli schemi di co-occorrenza di consonanti e vocali durante il *babbling*. Secondo gli autori, il bambino controllerebbe attivamente solo la mandibola, mentre gli altri articolatori (labbra e lingua) verrebbero passivamente trascinati dall'oscillazione ritmica della mandibola stessa. Sulla base di tale organizzazione, la teoria '*Frame/Content*' predice l'esistenza di tre schemi di co-occorrenza di consonanti e vocali. In particolare, le consonanti labiali tenderebbero ad associarsi con le vocali centrali, le coronali con le vocali anteriori e le dorsali con le vocali posteriori.

L'accordo sostanziale esistente in letteratura sulla presenza di proprietà universali comuni al *babbling*, alle prime parole del bambino e alle lingue adulte, svanisce quando si passa a precisare quali siano i tempi e le modalità con cui emergono le influenze linguo-specifiche. Secondo MacNeilage & Davis le caratteristiche tipiche del *babbling* si estendono fino al periodo in cui il bambino è in grado di produrre spontaneamente 50 parole diverse, cioè intorno ai 18 mesi di vita (MacNeilage & Davis, 2000). Alcuni recenti studi di tipo interlinguistico hanno invece individuato un'influenza positiva della lingua materna sulla prosodia, sulla produzione di vocali e sul luogo di articolazione delle consonanti, già a partire dai 9-10 mesi di vita (Vihman & de Boysson-Bardies, 1994). Inoltre, una diminuzione nella produzione di suoni non presenti nella lingua nativa è stata osservata a partire dai 12 mesi (Vihman & Boysson-Bardies, 1994).

Per quanto riguarda l'italiano, non esistono dati definitivi riguardo ai tempi e alle modalità con cui si manifestano le influenze della lingua nativa nello sviluppo del linguaggio del bambino. Gli studi finora disponibili, relativamente alle caratteristiche fonetiche del *babbling* e delle prime parole, analizzano dati raccolti a partire dai 10 mesi (cfr. Bortolini, 1993; Zmarich & Lanni, 1998; Zmarich & Ferrero, 1999; Zmarich & Miotti, 2003; Zmarich *et al.*, 2005), età in cui la soglia d'inizio delle influenze linguospecifiche potrebbe già essere stata superata (cfr. Boysson-Bardies *et al.*, 1984, 1989).

Zmarich e Bonifacio (2004: 9) così riassume i principali risultati del lavoro sull'italiano condotto da Zmarich e collaboratori: "per quanto riguarda il modo di produzione, c'è una continuità in termini di tipo di foni prodotti tra stadio prelinguistico e stadio linguistico: in entrambi gli stadi i foni consonantici più frequenti e più stabili sono le occlusive orali e nasali. Diversamente dagli inventari dei bambini americani, le approssimanti [j] e [w] non compaiono mai negli inventari dei bambini italiani (influenza della diversa incidenza percentuale nelle rispettive lingue?). In confronto alla lingua adulta, le nasali incrementano

la loro presenza nello stadio delle prime parole, mentre vibranti, fricative e affricate incominciano ad essere rappresentati in modo consistente solo nei *target* [cioè nelle forme corrette delle parole tentate dal bambino, NdA]. Per quanto riguarda il luogo di produzione, il dato più interessante è relativo all'incremento percentuale delle bilabiali nello stadio delle prime parole rispetto sia alle fasi precedenti del *babbling* che ai *pattern* successivi della lingua parlata dagli adulti.”

Nello studio di Bortolini (1993), che prende in esame 4 soggetti audio- e video-registrati bimestralmente dai 10 ai 18 mesi di vita, i risultati sono espressi in relazione ai 4 stadi di produzione della parola individuati in Boysson-Bardies *et al.* (1992), e descritti più avanti in questo stesso paragrafo. Le principali osservazioni consentite dall'analisi dei dati sono le seguenti: per quanto riguarda il modo di articolazione, le occlusive prevalgono e registrano un aumento dal primo all'ultimo stadio; sono seguite dalle nasali, che crescono sensibilmente soprattutto negli ultimi due stadi. Per quanto riguarda il luogo di articolazione, labiali e dentali prevalgono nel corso dei quattro stadi, registrando tuttavia andamenti opposti: le labiali decrescono progressivamente, mentre le dentali sono in aumento. In generale, l'autrice individua una forte correlazione tra il repertorio dei suoni osservati nel *babbling* e quello dei suoni osservati nelle prime parole.

Il presente studio intende analizzare le caratteristiche fonetiche delle produzioni linguistiche di una bambina italiana tra i 6 e i 16 mesi di vita, cioè dall'inizio del *babbling* all'insorgere delle prime parole. Diversamente dagli studi precedentemente citati, e fatta eccezione per Bortolini (1993), i risultati sono espressi non in relazione alle tappe di età cronologica, ma in relazione ad alcuni stadi di sviluppo lessicale. Tale scelta è giustificata dalla grande variabilità interlinguistica, oltre che intersoggettiva, che caratterizza lo sviluppo fonetico-fonologico del bambino, come osservato da Boysson-Bardies *et al.* (1992), in uno studio interlinguistico volto a far luce sui tempi e le modalità di insorgenza delle influenze linguo-specifiche nei primi stadi del linguaggio infantile. In particolare, tale studio analizza le produzioni di 4 gruppi di 5 soggetti ciascuno, di madrelingua francese, inglese, giapponese e svedese, registrati in 6 sessioni della durata di mezz'ora a partire dai 9-10 mesi di vita, fino all'età in cui venivano prodotte 25 parole per sessione. Gli stadi di produzione lessicale individuati da Boysson-Bardies *et al.* (1992) sono riportati nella tab.1.

	Livelli lessicali	0	4	15	25
Lingua					
Francese		10	12	15	16-17
Inglese		9-10	11-12	14	16
Giapponese		13	14	17-18	19
Svedese		9	11-12	15-16	16-17

Tabella 1: età media dei soggetti analizzati in Boysson-Bardies *et al.* (1992), in corrispondenza di 4 stadi lessicali.

Come è possibile osservare, soggetti provenienti da ambienti linguistici differenti arrivano a produrre un determinato numero di parole in età diverse. I bambini giapponesi, ad esempio, raggiungono i 4 stadi lessicali in ritardo rispetto ai soggetti di lingua francese, inglese e svedese. Per quanto riguarda questi tre gruppi linguistici, non è semplice stabilire una gerarchia che consenta di individuare quale di essi sia complessivamente più precoce degli altri. I bambini svedesi, ad esempio, arrivano per primi agli stadi delle 0 e delle 4 parole (rispettivamente a 9 e 11-12 mesi), ma sono i soggetti di lingua inglese e francese a

raggiungere più precocemente gli stadi delle 15 e 25 (a 14 e 16 mesi i primi, a 15 e 16-17 mesi i secondi). Da questi dati risulta evidente come una metodologia di analisi che consenta di mettere a confronto le produzioni di bambini di età cronologica differente, sulla base dell'appartenenza allo stesso stadio di sviluppo lessicale, permetta di ridurre al minimo gli effetti della variabilità intersoggettiva e interlinguistica che naturalmente caratterizza lo sviluppo fonetico. Tale metodologia può essere utile, in questo senso, non solo nello studio dello sviluppo fonetico in prospettiva interlinguistica, ma anche nell'analisi dello sviluppo fonetico in soggetti appartenenti allo stesso gruppo linguistico.

3. PROCEDURA SPERIMENTALE

Nel presente studio sono state analizzate le produzioni di *babbling* di una bambina di sviluppo e udito nella norma, audioregistrata tra i 6 e i 16 mesi, in sessioni della durata di circa 70 minuti, a intervalli bisettimanali. Le sessioni di registrazione hanno avuto luogo in situazioni di gioco, in presenza della madre, presso l'abitazione della bambina stessa.

Il materiale sonoro è stato trascritto usando il sistema dei simboli fonetici IPA, integrato dall'Extended IPA Chart (AA.VV., 1999), usata per la trascrizione del linguaggio patologico. Ci si è serviti inoltre del *feedback* audiovisivo fornito dal segnale acustico digitalizzato (22 kHz, 16 bit) e visualizzato con un programma standard di rappresentazione della forma d'onda (Multispeech).

Una volta ultimata, la trascrizione è stata suddivisa in sequenze sillabiche sulla base della gerarchia di sonorità e dei principi della sillabificazione fonologica (cfr., ad esempio, Nespor, 1993), allo scopo di prepararne la codifica informatica (vedi sotto). Due sillabe successive sono state attribuite ad enunciati diversi se separate da un periodo di silenzio maggiore di 250 ms, che è da considerare superiore alla ragionevole durata di una di fase di tenuta consonantica e che rappresenta il criterio di riferimento tradizionale degli studi sulle pause (cfr. Goldman-Eisler, 1968). Contemporaneamente si è proceduto all'applicazione di alcuni criteri di selezione del materiale da utilizzare per effettuare le analisi statistiche desiderate. In particolare, sono state escluse le produzioni disturbate da rumore, i suoni di tipo riflesso e vegetativo, i suoni riconducibili a *vocal play* (Stark, 1980) e le vocalizzazioni prodotte con un tipo di fonazione non modale (ad esempio, voce eccessivamente laringalizzata o falsetto; cfr. Kent & Murray, 1982).

Si è poi operata una distinzione tra produzioni identificate come 'parole' e produzioni identificate come *babbling*, sulla base del criterio proposto da Vihman & McCune (1994), che definiscono come parole le associazioni stabili di forma e significato. Successivamente, i foni di ciascuna sillaba sono stati codificati nei caratteri ASCII dell'alfabeto fonetico SAMPA ed inseriti in una matrice del programma statistico SYSTAT (1998), in base alla corrispondenza "1 sillaba = 1 caso".

Sull'insieme delle produzioni classificate come *babbling* e come parole secondo i criteri sopra esposti, sono state effettuate alcune analisi statistiche di tipo descrittivo, allo scopo di rendere conto della frequenza di:

- i) tipi sillabici,
- ii) modo di articolazione della consonante iniziale in sillabe di tipo CV e CVC;
- iii) luogo di articolazione della consonante iniziale in sillabe di tipo CV e CVC;
- iv) classi di sonorità della consonante iniziale in sillabe di tipo CV e CVC;
- v) classi di altezza vocalica;
- vi) classi di luogo vocalico;
- vii) classi di arrotondamento vocalico.

Si è deciso di limitare il computo delle frequenze alle sole consonanti iniziali di sillaba del tipo CV e CVC, perché, sulla base dell'esito della prima analisi, si è visto che le consonanti in posizione di coda sono relativamente rare (i tipi sillabici che terminano in consonante sono circa il 25,33 % del totale, cfr. fig. 1).

Come già detto, i risultati sono stati espressi non in funzione dell'età cronologica, ma relativamente a tre diversi stadi di sviluppo lessicale (cfr. Boysson-Bardies *et al.*, 1992):

- 1) stadio delle 0 parole (in cui il numero di produzioni identificate come parole varia da un minimo di 0 a un massimo di 3);
- 2) stadio delle 4 parole (da un minimo di 4 ad un massimo di 14 parole);
- 3) stadio delle 15 parole (da un minimo di 15 ad un massimo di 24 parole).

Nelle figure che seguono, i dati sulle frequenze delle strutture foniche infantili qui raccolti sono stati confrontati con le frequenze delle strutture foniche ben formate del lessico "adulto", ricavate da tre fonti. Per lo studio della frequenza dei tipi sillabici, dato che il lessico a cui i bambini sono esposti può avere caratteristiche diverse dal lessico parlato dagli adulti, sono state utilizzate le forme lessicali tentate da bambini italiani dal 18° al 30° mese di vita, contenute nel *Primo vocabolario del bambino* (PVB) di Caselli e Casadio (1995) e inserite da Zmarich & Miotti (2003) in una banca-dati informatica organizzata nello stesso modo delle produzioni infantili qui studiate. Inoltre, abbiamo fatto riferimento ai tipi sillabici del lessico parlato dagli adulti, presentati in Mancini e Voghera (1994), e derivati dal *corpus* del *Lessico di frequenza dell'italiano parlato* (LIP), (De Mauro, Mancini, Vedovelli, Voghera, 1993). Per la classificazione di modi di articolazione, luoghi di articolazione e classi di sonorità delle consonanti, e di classi di altezza, "luogo" e arrotondamento delle vocali, relativi ai fonemi prodotti dai bambini e a quelli presenti nel PVB (Caselli e Casadio, 1995), abbiamo adottato come modello la classificazione dell'IPA aggiornata al 1996 (cfr. AA.VV., 1999). Abbiamo quindi calcolato le frequenze di occorrenza di ciascuna classe, relative a modo, luogo e sonorità. Relativamente all'italiano scritto, abbiamo fatto riferimento ai dati prodotti da Batinti (1993), che sono però indipendenti dal tipo sillabico.

Successivamente, abbiamo computato le frequenze di co-occorrenza di consonanti e vocali all'interno di sillabe di tipo CV(C), classificate secondo il luogo, allo scopo di verificare l'ipotesi dell'organizzazione intrasillabica di MacNeilage e Davis (1990), precedentemente descritta.

4. RISULTATI

Nella prima colonna da sinistra della tabella 2, sono riportate le tappe di età cronologica in corrispondenza delle quali sono state effettuate le registrazioni. Nella seconda e terza colonna, procedendo da sinistra a destra, sono indicati il numero di parole e di sillabe individuate per ogni tappa. Nella quarta colonna troviamo gli stadi di sviluppo lessicale associati alle stesse tappe di età cronologica, mentre nell'ultima colonna è riportato il numero di sillabe rilevate per ogni stadio di sviluppo lessicale. Come è possibile vedere nella quarta colonna da sinistra, lo stadio di sviluppo lessicale delle 0 parole corrisponde alle prime tre tappe di età cronologica, cioè i 6, 8 e 10 mesi, lo stadio delle 4 parole si estende per le due tappe successive, dai 12 ai 14 mesi, mentre allo stadio delle 15 parole è associata solamente la tappa dei 16 mesi.

	Numero parole	Numero sillabe	Stadio di sviluppo lessicale	sillabe/stadio lessicale
Mesi				
6	0	293	0	1722
8	0	458		
10	1	971		
12	5	889	4	1711
14	8	822		
16	20	1458	15	1458
Tot.	34	4891	-	-

Tabella 2: numero di parole e di sillabe analizzate, in corrispondenza delle tappe di età cronologica e degli stadi lessicali

4.1 Tipi sillabici

La figura 1 confronta le frequenze dei **tipi sillabici** prodotti in ognuno dei tre stadi di sviluppo lessicale qui studiati con quelle del PVB (Caselli e Casadio, 1995) e con le frequenze dell'italiano adulto (Mancini e Voghera, 1994).

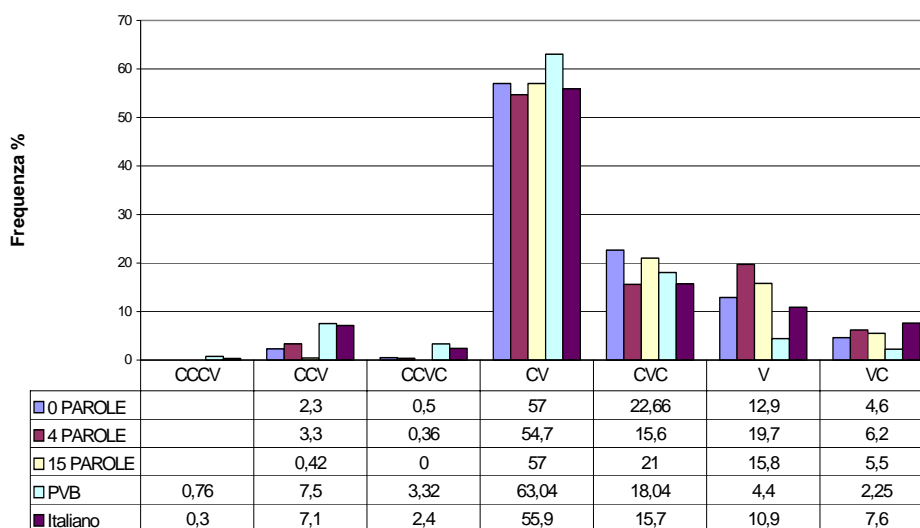


Fig. 1: frequenze percentuali dei **tipi sillabici** nei diversi stadi di sviluppo lessicale del nostro soggetto sperimentale e nei *corpora* di riferimento

L'assoluta prevalenza della sillaba CV caratterizza sia i tre stadi di sviluppo lessicale qui considerati, che i dati relativi ai *corpora* presi a confronto. La frequenza di questo tipo sillabico rimane stabile appena sotto al 60%. Seguono le frequenze del tipo CVC, che si trovano al secondo posto nei tre stadi di produzione lessicale, così come nei due *corpora* di riferimento, con valori vicini al 20%. Per quanto riguarda le sillabe di tipo V, al terzo posto per frequenza, è da notare che i valori relativi ai tre stadi di sviluppo lessicale (compresi tra il 10% e il 20%) sono superiori a quelli osservati nei *corpora* di riferimento, e questo dato

può riflettere la persistenza di tipologie caratteristiche di stadi prelinguistici (precedenti), quali le vocalizzazioni. Seguono le sillabe di tipo VC, che registrano frequenze intorno al 5%, sia per i tre stadi lessicali che per i due *corpora* di riferimento. Valori progressivamente più bassi si osservano per le sillabe di tipo CCV, CCVC e CCCV, relativamente più frequenti nei due *corpora* di riferimento: questi tipi implicano infatti una maggiore complessità in termini di coordinazione articolatoria.

4.2 Consonanti

Le frequenze dei **modi di articolazione** delle consonanti iniziali di sillabe di tipo CV e CVC nei tre stadi lessicali, nel *corpus* relativo al primo vocabolario del bambino (PVB) e in quello relativo all'italiano adulto (qui, come in seguito, cfr. Batinti, 1993) sono illustrate nella figura 2.

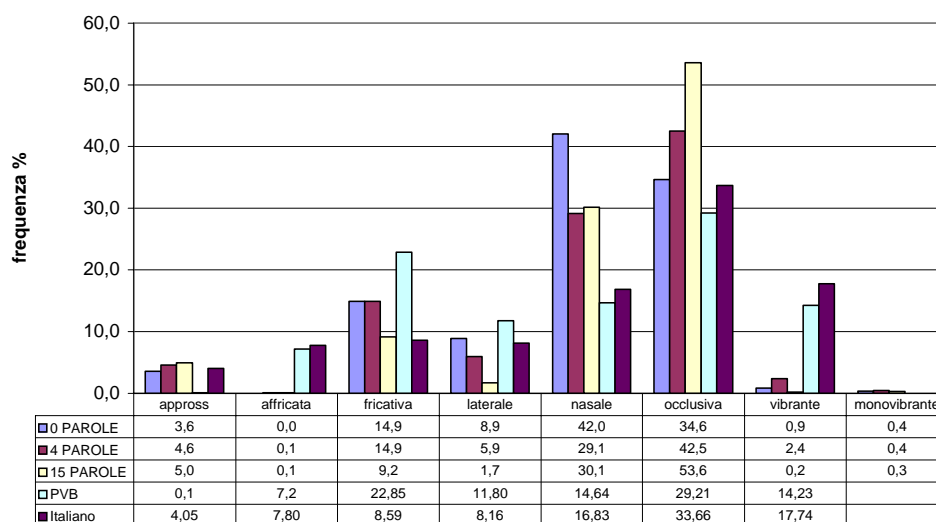


Figura 2: frequenze percentuali dei **modi di articolazione** delle consonanti iniziali in sillabe di tipo CV e CVC nei diversi stadi di sviluppo lessicale del nostro soggetto sperimentale e nei *corpora* di riferimento

Qui e altrove esporremo prima le statistiche di frequenza relative ai due *corpora* di riferimento. Nel PVB (Caselli e Casadio, 1995) dominano le occlusive (29,2%), seguite dalle fricative (22,8%) e dalle nasali, con frequenza pari al 14,6%. Inoltre è relativamente alta la frequenza di vibranti (14,2%), laterali (11,1%) e affricate (7,2%). Nell'italiano adulto (Batinti, 1993) prevalgono le occlusive orali (33,7%), seguite dalle vibranti (17,7%) e dalle nasali (16,8%). Laterali, affricate e fricative hanno tutte valori prossimi al 10%, e quest'ultima classe è l'unica che si discosta marcatamente dalle frequenze del primo vocabolario del bambino. Per quanto riguarda le produzioni del soggetto analizzato nel presente studio, si nota, nello stadio delle 0 parole, che le consonanti occlusive nasali prevalgono con frequenza pari al 42,0%. Seguono le occlusive orali (34,6%) e, a notevole distanza, le fricative (14,9%). Nello stadio successivo, quello delle 4 parole, le nasali si riducono al 29,1% in favore delle occlusive orali, che raggiungono il 42,5%. La frequenza delle fricative si mantiene al 14,9%. Nello stadio delle 15 parole dominano le occlusive

orali, con una percentuale pari al 53,6%. Anche in questo stadio le nasali sono al secondo posto, con frequenza pari al 30,1%. Le fricative si riducono al 9,2%. E' da notare che nel PVB assumono valori significativi le frequenze di altri tipi di consonanti, pressoché assenti nei tre stadi di sviluppo lessicale precedentemente descritti.

La figura 3 mostra le frequenze di occorrenza delle consonanti iniziali di sillabe di tipo CV e CVC, classificate per **luogo di articolazione**. Nel PVB sono stati osservati valori massimi per le alveolari (che qui come altrove comprendono anche le dentali), la cui frequenza si avvicina molto al 60%. Seguono le bilabiali, che superano di poco il 10%. Tale valore viene raggiunto dalle velari, ma non da labiodentali, palato-alveolari e palatali. Le glottidali sono invece assenti.

Anche i valori relativi alle frequenze dei luoghi di articolazione dell'italiano adulto vedono una netta prevalenza di alveolari, che superano il 60%. I valori di bilabiali, velari, labiodentali, palatali e palato-alveolari sono simili a quelli del primo vocabolario del bambino. Per l'esattezza, sono tutti di poco più bassi, tranne quello relativo alle velari, che è pressoché identico, e quello relativo alle palatali, appena superiore.

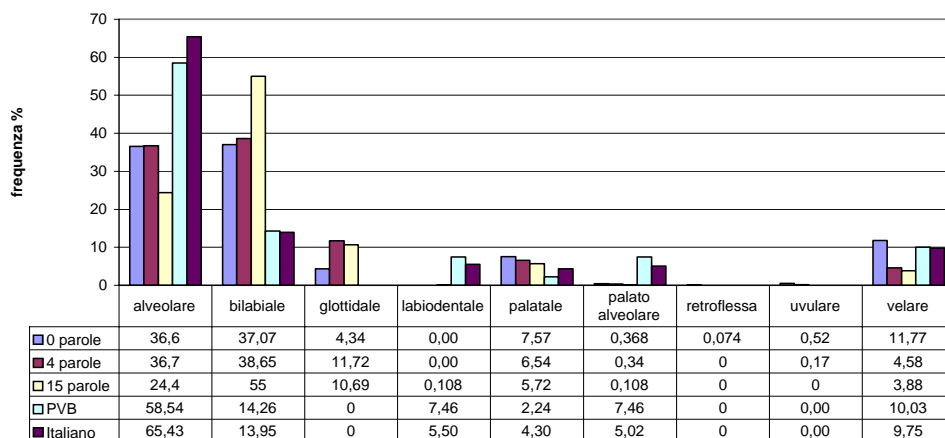


Figura 3: frequenze percentuali dei **luoghi di articolazione** delle consonanti iniziali in sillabe di tipo CV e CVC nei diversi stadi di sviluppo lessicale del soggetto sperimentale e nei *corpora* di riferimento

Nel soggetto da noi analizzato si osserva una prevalenza di bilabiali e alveolari allo stadio delle 0 parole, con frequenze di poco inferiori al 40%. A distanza troviamo le velari, con frequenza pari a 11,8%. Palatali e glottidali sono presenti, ma con valori inferiori al 10%. Altri luoghi di articolazione sono assenti. Bilabiali e alveolari prevalgono con percentuali simili (poco meno del 40%) anche nello stadio delle 4 parole. La frequenza delle glottidali sale all'11,7%, mentre palatali e soprattutto velari riducono la loro frequenza attorno al 5%. Non sono presenti consonanti con altri luoghi di articolazione. Nello stadio delle 15 parole le bilabiali aumentano di frequenza fino al 55%, mentre le alveolari scendono al 24,4%. Le glottidali si mantengono al 10,7%. Palatali e velari sono in lieve discesa sotto il 5%. Anche in questo stadio i valori relativi ad altri luoghi di articolazione sono nulli.

Le figure 4 e 5 riportano rispettivamente la frequenza delle **classi di "sonorità"** delle consonanti iniziali di sequenze foniche non intervocaliche e di consonanti interne a

sequenze foniche intervocaliche, per i tipi sillabici CV e CVC. Questa suddivisione, relativa alla posizione occupata dalla sillaba nella sequenza, si rende necessaria solo per la classe della sonorità (indicizzata dal tipo di VOT) che, come è noto, può essere fortemente condizionata dal contesto. Ad esempio, *ceteris paribus*, una consonante intervocalica sarà, per ragioni di tipo assimilativo, più facilmente sonora di una consonante iniziale di sequenza preceduta da silenzio, la quale, al contrario, tenderà ad essere realizzata come sorda (cfr. Westbury, 1983; per l'acquisizione del contrasto di sonorità cfr. Macken & Barton, 1980; per l'italiano, cfr. Bortolini *et al.*, 1995). Qui, l'etichetta "classi di sonorità" viene usata in modo assolutamente non tecnico (per questo scriviamo "sonorità" tra virgolette), al solo scopo di riassumere, per ragioni di spazio, all'interno di una stessa descrizione, fatti che sono relativi a due ben distinte classi fonologiche tradizionali, che riguardano l'opposizione [\pm sonorante], e l'opposizione, interna alle [-sonoranti], tra foni ostruenti [+ sonori] e [-sonori] (cfr. Nespor, 1993). Ovviamente, questa compresenza è possibile solo perché i due insiemi, [+sonoranti] e [-sonoranti], sono complementari e non sovrapponibili, e la loro somma costituisce a pieno diritto il totale su cui sono state calcolate le percentuali di frequenza.

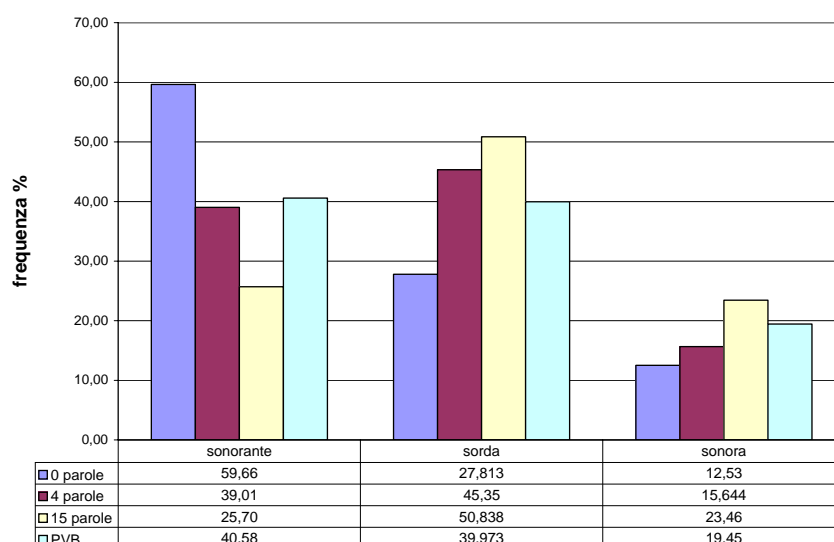


Figura 4: frequenze percentuali delle **classi di sonorità** delle consonanti **iniziali di sequenza** fonica in sillabe di tipo CV e CVC nei diversi stadi di sviluppo lessicale del soggetto sperimentale e nei *corpora* di riferimento

Nella figura 4, che riporta le frequenze delle classi di "sonorità" delle consonanti iniziali assolute di sequenze foniche (non intervocaliche) nel PVB, sorde e sonoranti registrano frequenze pressoché identiche, raggiungendo il 40%. Le sonore si fermano al 19,4%. Non è invece stato possibile riportare le frequenze delle classi di sonorità per l'italiano scritto (in Batinti, cit., non si esaminano le classi di sonorità).

Per quanto riguarda le produzioni del soggetto da noi esaminato, allo stadio delle 0 parole si osserva una prevalenza delle sonoranti (59,7%), per lo più nasali, seguite dalle

sonde, con il 27,8%, e dalle sonore (12,5%). Lo stadio delle 4 parole vede aumentare le sonde, che raggiungono il 45,3%, e diminuire le sonoranti al 39,0%. Le sonore registrano una frequenza del 15,6%. Anche nello stadio delle 15 parole prevalgono le sonde, che arrivano al 50,8%. Le sonoranti continuano a diminuire fino al 25,7%, mentre le sonore aumentano leggermente (23,5%).

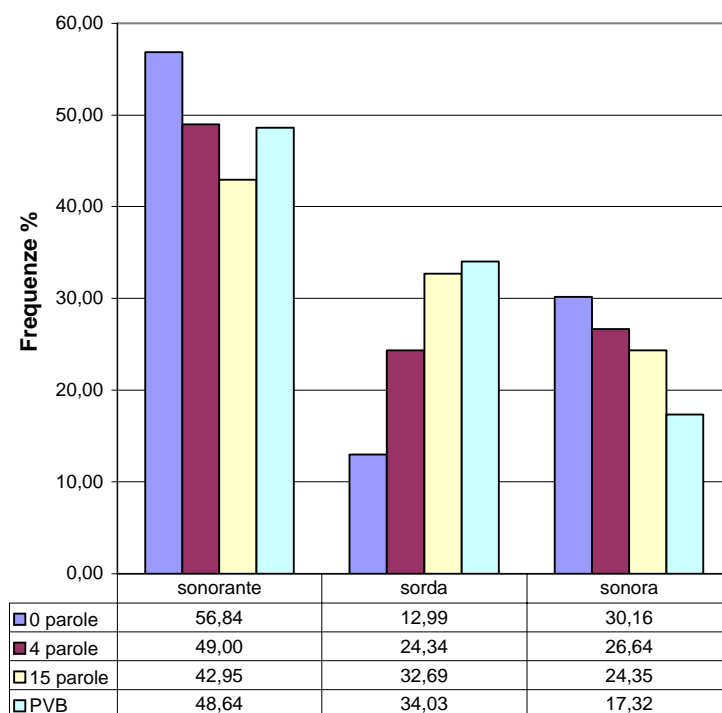


Figura 5: frequenze percentuali delle **classi di sonorità** delle consonanti iniziali di sillaba di tipo CV e CVC e interne alla sequenza fonica (**intervocaliche**) nei diversi stadi di sviluppo lessicale del soggetto sperimentale e nei *corpora* di riferimento

La fig. 5 riporta le frequenze delle classi di “sonorità” sulle consonanti iniziali di sillabe CV e CVC interne alla sequenza fonica (intervocaliche). La classe di “sonorità” più frequente nel PVB è data dalle sonoranti (48,6%), seguita dalle sonde (34,0%) e dalle sonore (17,3%). Per quanto riguarda le produzioni della bambina analizzata nel presente studio, allo stadio delle 0 parole predominano le sonoranti (56,8%), mentre al secondo posto si classificano le sonore con il 30,2% e al terzo le sonde con il 13,0%. Allo stadio delle 4 parole, le sonoranti si riducono al 49,0%, le sonde aumentano al 24,3%, e le sonore diminuiscono leggermente, pur mantenendosi al secondo posto (26,6%). Allo stadio delle 15 parole le sonoranti continuano la loro discesa fino al 42,9%, le sonde aumentano al 32,7% e diventano seconde per frequenza, mentre le sonore scendono al 24,3%.

Per ambedue i confronti illustrati nelle figure 4 e 5, si può osservare che le frequenze delle classi di sonorità osservate nei tre stadi di sviluppo lessicale, generalmente tendono ad avvicinarsi alle frequenze riscontrate nel PVB.

4.3 Vocali

La figura 6 mostra le frequenze delle **classi di altezza vocalica** nei tre stadi lessicali delle 0, 4 e 15 parole (relativi al soggetto da noi preso in esame) oltre che nel PVB e nell'italiano adulto.

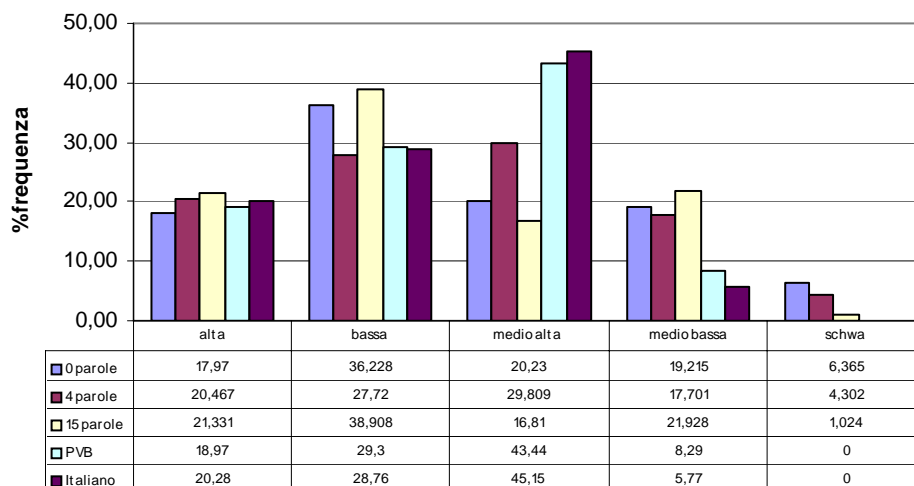


Figura 6: frequenze percentuali delle **classi di altezza vocalica** nei diversi stadi di sviluppo lessicale del soggetto sperimentale e nei *corpora* di riferimento

Le frequenze osservate nel PVB sono molto simili a quelle riscontrate nell'italiano adulto. Prevalgono nettamente le vocali medio-alte, con frequenza pari al 43,4% nell'italiano adulto e solo di poco inferiore nel primo vocabolario del bambino. Seguono le vocali basse, che raggiungono il 29,3%, e poi le alte, con il 18,97%. Le medio-basse registrano frequenze pari all' 8,3%, mentre la vocale neutra *schwa* è ovviamente assente. Considerando le produzioni della bambina esaminata nel presente studio, nello stadio delle 0 parole si osserva il prevalere delle vocali basse, che raggiungono il 36,2%. Seguono a distanza le medio-basse, con il 19,2%. Appena inferiore la frequenza delle alte, seguita da quella delle medio-alte, che arrivano al 18,0%. La frequenza della vocale neutra *schwa* è pari al 6,4%. Nello stadio delle 4 parole le medio-alte salgono al 29,8%, diventando le più frequenti. Le basse, pur scendendo al 27,7%, si mantengono al secondo posto e le alte raggiungono il 20,5%. La frequenza delle medio-basse cala al 17,7%, mentre la presenza di *schwa* scende al 4,3%. Per quanto riguarda lo stadio delle 15 parole, le vocali basse prevalgono nettamente con il 38,9%. Seguono a distanza le medio-basse e le alte, che superano di poco il 20%. Le medio-alte registrano valori pari al 16,8%, mentre la frequenza di *schwa* raggiunge appena l' 1,0%.

Nella figura 7 sono indicate le frequenze delle **classi "di luogo" relative alle vocali** per ognuno degli stadi lessicali considerati, oltre che per il PVB e per l'italiano adulto.

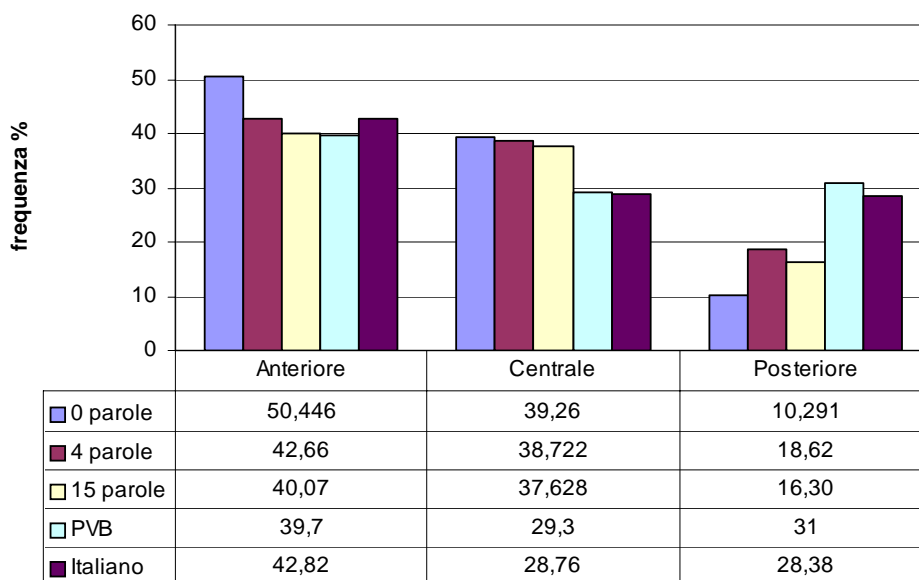


Figura 7: frequenze percentuali delle **classi di luogo vocalico** nei diversi stadi di sviluppo lessicale del soggetto sperimentale e nei *corpora* di riferimento

Nel PVB le vocali anteriori sono le più frequenti (39,7%), seguite dalle posteriori, che raggiungono il 31%, e dalle centrali (29,3%). Nell'italiano adulto c'è ancora prevalenza di vocali anteriori (42,8%), seguite da centrali e posteriori, che registrano frequenze simili poco al di sotto del 30%. Per quanto riguarda le produzioni della bambina qui presa in esame, nello stadio delle 0 parole si osserva il prevalere delle vocali anteriori (50,4%), che superano, anche se di poco, il 50%. Le centrali sono al secondo posto, con frequenza pari al 39,3%, mentre le posteriori raggiungono solo il 10,3%. Le anteriori sono le vocali più frequenti anche nello stadio delle 4 parole, anche se scendono al 42,7%, seguite dalle centrali, che si mantengono al 39,3%, e dalle posteriori, che crescono al 18,6%. Per quanto riguarda lo stadio delle 15 parole, si registra una tendenza simile a quella dello stadio precedente, con frequenza delle vocali anteriori stabilizzatasi al 40,1%, seguita da quella delle centrali, di poco inferiore, e da quella delle posteriori (16,3%)

Complessivamente, le vocali anteriori e centrali mostrano un calo nella direzione dell'italiano adulto, mentre le posteriori aumentano, anche se in modo non del tutto regolare.

La figura 8, infine, mostra le frequenze delle **classi di arrotondamento vocalico** negli stadi lessicali considerati, nel PVB e nell'italiano adulto.

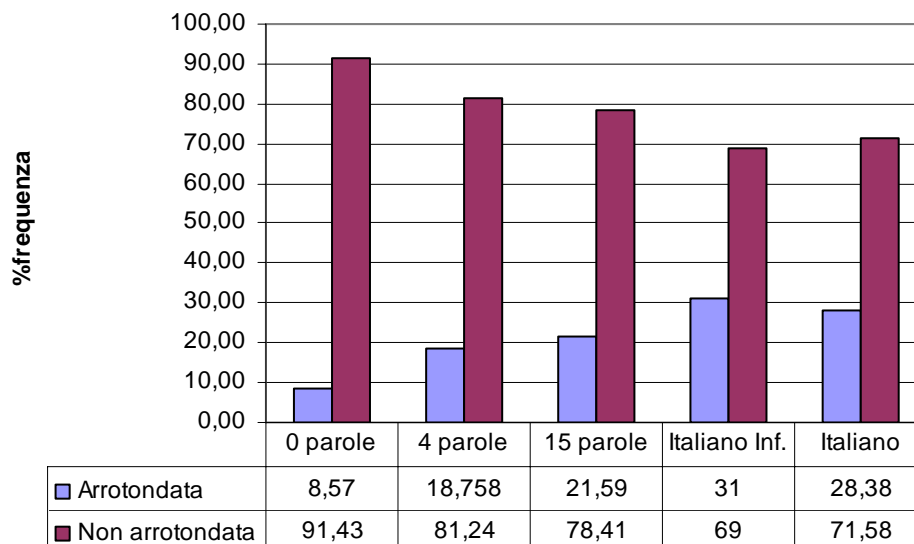


Figura 8: frequenze percentuali delle **classi di arrotondamento vocalico** nei diversi stadi di sviluppo lessicale del soggetto sperimentale e nei *corpora* di riferimento

La figura mostra un aumento progressivo e lineare delle vocali arrotondate ed una riduzione altrettanto progressiva e lineare delle vocali non arrotondate, nella direzione del *target* adulto. In particolare, le vocali arrotondate, nel soggetto da noi analizzato, partono da una frequenza minima del 8,6% in corrispondenza dello stadio delle 0 parole e arrivano al 21,6% nello stadio delle 15 parole (le frequenze del PVB e dell'italiano adulto sono attorno al 30%). Le vocali non arrotondate partono invece da una frequenza massima del 91,4%, che diminuisce, nello stadio delle 15 parole, fino al 78,4% (le frequenze del primo vocabolario del bambino e dell'italiano adulto sono attorno al 70%).

4.4 Co-occorrenze CV – verifica dell'ipotesi intrasillabica di MacNeilage & Davis

Passiamo ora alla verifica dell'ipotesi di MacNeilage & Davis sulle co-occorrenze di consonanti e vocali, descritte nel paragrafo 2. La tabella sottostante si riferisce alle associazioni C-V calcolate sulle parole del PVB (la tabella, tratta da Caselli e Casadio 1995, appendice E, è ripresa da Zmarich e Miotti, 2003). Nella parte sinistra della tabella è riportata la frequenza con cui le consonanti coronali, labiali e velari si associano rispettivamente alle vocali anteriori, centrali o posteriori. Sono presenti inoltre i totali di consonanti e vocali. La parte destra, invece, mostra il rapporto tra frequenze osservate e attese, ottenuto grazie al test statistico del *Chi-quadro*. Le associazioni predette da MacNeilage & Davis sono indicate in neretto. Sono sottolineate le associazioni CV più frequenti di ogni colonna. Infine, sono accompagnate da asterisco le distribuzioni statisticamente significative (per $p < .05$).

	Cons	C	L	V	Totale	C	L	V
Voc								
A		272	97	13	382	1,136	0,994	0,289
C		163	78	52	293	0,888	1,042	<u>1,505</u>
P		208	87	56	351	0,946	0,971	1,359
Totale		643	262	121	1.026	*		*

Tabella 3: nella parte sinistra, frequenze delle co-occorrenze di consonanti coronali (C), labiali (L) e velari (V) e di vocali anteriori (A) centrali (C) e posteriori (P) nel primo vocabolario del bambino (da Caselli e Casadio, 1995); nella parte destra, rapporto fra frequenze osservate e frequenze attese nel PVB

Nella parte destra della tabella si osserva che i rapporti tra le frequenze osservate e quelle attese, relative alle associazioni CV predette da MacNeilage & Davis, sono tutti maggiori di 1.0. Tuttavia, i dati ottenuti sembrano confermare solo in parte l'ipotesi intrasillabica formulata dagli autori, in quanto le consonanti velari, diversamente da quanto predetto, si combinano più spesso con le vocali centrali che con le vocali posteriori.

Per quanto riguarda le co-occorrenze di consonanti e vocali riscontrate nelle produzioni del soggetto sperimentale ed esaminate nel presente studio, i rapporti tra frequenze osservate e frequenze attese sono riportati nelle tabelle che seguono:

	Cons	C	L	V	Totale	C	L	V
Voc								
A		336	184	92	612	1,193	0,730	<u>1,362</u>
C		140	212	25	377	0,807	1,366	0,518
P		17	45	20	82	0,450	0,013	0,019
Totale		493	441	137	1071			

Tabella 4: stadio delle 0 parole. Nella parte sinistra, frequenze delle co-occorrenze di consonanti coronali, labiali e velari e di vocali anteriori centrali e posteriori; nella parte destra, rapporto fra frequenze osservate e attese

	Cons	C	L	V	Totale	C	L	V
Voc								
A		215	175	25	415	1,021	0,951	1,222
C		141	104	4	249	<u>1,116</u>	0,942	0,326
P		66	90	12	168	0,775	<u>1,208</u>	1,449
Totale		422	369	41	832			

Tabella 5. Stadio delle 4 parole. Nella parte sinistra, frequenze delle co-occorrenze di consonanti coronali, labiali e velari e di vocali anteriori centrali e posteriori; nella parte destra, rapporto fra frequenze osservate e attese.

	Cons	C	L	V	Totale	C	L	V
Voc								
A		121	166	11	298	1,267	0,883	0,760
C		56	189	12	257	0,680	1,165	0,962
P		54	100	12	166	1,015	0,955	1,489
Totale		231	455	35	721			

Tabella 6: stadio delle 15 parole. Nella parte sinistra, frequenze delle co-occorrenze di consonanti coronali, labiali e velari e di vocali anteriori centrali e posteriori; nella parte destra, rapporto fra frequenze osservate e attese.

Questi dati evidenziano che: nel primo stadio (0 parole) sono state verificate 2 delle 3 associazioni C-V predette da MacNeilage & Davis, cioè quella tra consonanti coronali e vocali anteriori e quella tra consonanti bilabiali e vocali centrali; anche nel secondo stadio (4 parole) sono state verificate 2 delle 3 associazioni predette, in particolare quella tra consonanti coronali e vocali anteriori e quella tra consonanti velari e vocali posteriori; nel terzo stadio (15 parole), 3 associazioni su 3 sono state verificate: consonanti coronali-vocali anteriori, consonanti bilabiali-vocali centrali e consonanti velari-vocali posteriori.

5. CONCLUSIONI

L'analisi sin qui condotta ha reso possibili alcune osservazioni relative ad ognuno degli aspetti dello sviluppo fonetico presi in esame.

I dati a nostra disposizione hanno mostrato l'assoluta prevalenza del **tipo sillabico CV**. Le sillabe di tipo CVC aumentano progressivamente, mentre sono pressoché assenti sillabe più complesse, come CCVC o CCCV.

Per quanto riguarda il **modo di articolazione** della consonante iniziale in sillabe di tipo CV e CVC, prevalgono inizialmente le occlusive nasali, che poi si riducono in favore delle occlusive orali. Questa tendenza riflette quanto osservato nelle lingue del mondo, sia per il *babbling*, sia per le prime parole del bambino e trova giustificazione nella relativa facilità di articolazione di tali suoni. Essi sono infatti realizzabili grazie al solo movimento oscillatorio della mandibola. L'alta frequenza iniziale delle nasali può essere spiegata facilmente tenendo conto del fatto che per la produzione di tali suoni non è necessaria alcuna azione da parte del *levator palatini*, il muscolo che regola l'apertura e la chiusura del porto velofaringeo. In condizione di riposo, il *levator palatini* rimane abbassato, in modo da lasciare aperto il porto velofaringeo per consentire la normale respirazione dal naso, oltre che dalla bocca. Questa posizione di apertura del porto velofaringeo è richiesta anche per la produzione dei suoni nasali, mentre i suoni orali ne richiedono la chiusura (il *levator palatini* deve essere innalzato, in modo che l'aria possa fuoriuscire solamente dal cavo orale). Ciò significa che nella produzione dei suoni nasali il *levator palatini* può rimanere in fase di rilassamento, mentre nella produzione dei suoni orali è necessaria la sua attivazione. La produzione dei suoni nasali risulta quindi più 'semplice' rispetto alla produzione dei suoni orali, quindi la prevalenza iniziale dei primi rispetto ai secondi può essere ritenuta molto naturale.

Per quanto riguarda il **luogo di articolazione**, le consonanti iniziali delle sillabe di tipo CV e CVC registrano una maggior frequenza di alveolari e bilabiali. Le prime tendono a diminuire nel corso dei tre stadi lessicali, mentre le seconde aumentano. Tale crescita è in linea con quanto osservato nelle prime parole del bambino in alcune lingue del mondo. La prevalenza di consonanti labiali in questo stadio è stata attribuita sia al contributo di tipo

visivo che l'articolazione di tali suoni comporta (Vihman e de Boysson-Bardies, 1994), sia al fatto che le consonanti labiali necessitano del solo movimento oscillatorio della mandibola per essere prodotte (MacNeilage *et al.*, 1997). Questa 'semplicità' articolatoria, attribuita alle consonanti labiali, sembra inoltre essere alla base del cosiddetto '*labial-coronal effect*', osservato in sequenze di sillabe di tipo CVCV, in varie lingue del mondo. In questo tipo di sequenze, la prima consonante tende ad essere una labiale, mentre la seconda una coronale. Sembra cioè che il bambino tenda ad iniziare le sue prime parole con una sillaba più 'semplice'. Ciò è stato interpretato come una forma di regressione verso una minore complessità della produzione linguistica, regressione che consentirebbe al bambino di far fronte allo sforzo cognitivo richiesto dall'espandersi del lessico (MacNeilage *et al.*, 2000).

Considerando ora quelle che abbiamo chiamato **classi di "sonorità"**, la prevalenza allo stadio iniziale delle sonoranti in posizione sia iniziale assoluta di sequenza, che in posizione intervocalica, è dovuta alla forte presenza delle nasali (vedi fig. 2 sui modi di articolazione) e in parte anche delle approssimanti laterali. La successiva riduzione di questi due tipi di consonanti coincide infatti con quella delle sonoranti, osservata nelle produzioni del soggetto sperimentale negli stadi delle 4 e 15 parole. In quest'ultimo stadio la frequenza delle sonoranti scende fin sotto la frequenza attestata nel PVB (dove viene mantenuta relativamente alta soprattutto grazie alla presenza di vibranti e approssimanti laterali). Per quanto riguarda l'opposizione sorda *vs* sonora, interna alla classe delle non sonoranti (cioè alle ostruenti), si è riscontrato un diverso andamento a seconda della posizione occupata dal fono in questione nella sequenza. Infatti, in posizione iniziale di sequenza tali foni sono all'inizio prevalentemente sordi, probabilmente perché la produzione della sonorità in italiano implica l'inizio della vibrazione delle corde vocali prima del rilascio dell'occlusione, e ciò può rendere le sonore italiane più complesse e "difficili" da realizzare rispetto alle omorganiche sorde, come hanno dimostrato numerosi studi acustici di tipo evolutivo sul VOT (cfr. Macken & Barton, 1980; Bortolini *et al.*, 1995). Ricordiamo infatti che, in base al modello articolatorio di Rothenberg (1968), vi sono almeno tre gesti articolatori con innervazioni separate, che sono necessari alla produzione di un'occlusiva sorda:

- il gesto che permette la chiusura e il rilascio di un'occlusiva,
- il gesto che isola le cavità nasali,
- il gesto che permette l'inizio della vibrazione delle corde vocali.

Le manovre articolatorie richieste per produrre un'occlusiva sorda dell'italiano (*short voicing lag stops*, cfr. Bortolini *et al.*, 1995) sono quindi la chiusura orale e la chiusura velofaringale, seguita da una completa adduzione delle corde vocali al momento del rilascio dell'articolazione sopraglottica. Quando il tratto vocale è ostruito, come durante la chiusura di un'occlusiva, e le corde vocali sono addotte, l'oscillazione non avviene o non è mantenuta, a meno che non venga usato un meccanismo articolatorio supplementare per mantenere il differenziale di pressione transglottica. Per poter realizzare il VOT negativo caratteristico delle occlusive sonore dell'italiano (*voicing lead stops*), il bambino deve allora imparare a sfruttare almeno uno dei tre meccanismi in grado di creare questo differenziale (Westbury, 1983):

- allargamento attivo della faringe (rilassamento della parete muscolare);
- abbassamento della glottide;
- apertura del porto velofaringeo.

In posizione intervocalica, laddove non si tratta più di iniziare un'oscillazione, ma di mantenerla, queste manovre sono più facilitate, e questo spiega la frequenza più alta delle sonore ostruenti interne alla sequenza fonica (intervocaliche).

Per quanto riguarda le **classi di altezza vocalica**, è possibile osservare, nonostante la presenza di grande variabilità, una maggiore frequenza di vocali basse e medio-basse nei tre stadi lessicali considerati, che non nell'italiano infantile e adulto.

Dal punto di vista delle **classi di luogo**, le vocali più frequenti sono inizialmente le anteriori e le centrali. Nell'avvicinamento alla lingua adulta esse diminuiscono in favore delle posteriori. Si osserva, complessivamente, che le frequenze di tutte le classi di luogo mostrano un'evoluzione verso i valori dell'italiano adulto.

Le **vocali non arrotondate** prevalgono nettamente sulle arrotondate, così come nella lingua adulta. Attraverso i vari stadi di sviluppo, si osserva comunque una diminuzione delle non arrotondate in favore delle arrotondate. Anche in questo caso, i valori delle frequenze relative all'arrotondamento vocalico mostrano una tendenza progressiva e lineare verso i valori del *target* adulto.

Per quanto riguarda la **frequenza dei tipi di associazione consonante-vocale**, le predizioni di MacNeilage e Davis sono solo in parte confermate. In particolare, è stata verificata l'associazione stabile nei tre stadi lessicali tra consonanti coronali e vocali anteriori. Questo tipo di associazione è la più frequente nel primo vocabolario del bambino. E' stata inoltre verificata l'associazione tra consonanti velari e vocali posteriori, raggiunta però solo all'ultimo stadio (giustificata dalla minor presenza nell'italiano infantile, vedi PVB).

6. BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1999. *Handbook of the International Phonetic Association*, Cambridge: Cambridge University Press.

Batinti, A., 1993. *Il sistema fonologico dell'italiano*. Perugia: Guerra Edizioni.

Bortolini, U., 1993. Continuità fonetica tra "babbling" e prime parole. In E. Cresti e M. Moneglia (a c. d.) *Ricerche sull'acquisizione dell'italiano*, Roma: Bulzoni.

Bortolini, U.; Zmarich, C.; Fior, R.; Bonifacio, S., 1995. Word-initial voicing in the productions of stops in normal and preterm infants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 31, 191-206.

Boysson-Bardies de, B.; Hallé P.; Sagart L.; Durand C., 1989. A crosslinguistic investigation of vowel formants in babbling. *Journal of Child Language*, 16, 1-17.

Boysson-Bardies de, B.; Sagart, L.; Durand, C., 1984. Discernible differences in the babbling of infants according to target language. *Journal of Child Language*, 11, 1-15.

Boysson-Bardies de, B.; Vihman, M. M.; Roug-Hellichius, L.; Durand, C.; Landberg, I.; Arao, F., 1992. Material evidence of infant selection from target language: A cross-linguistic phonetic study. In C. A. Ferguson, L. Menn, C. Stoel-Gammon (a c. d.) *Phonological Development. Models, Research, Implications*, Timonium: York Press, 369-391.

Caselli, M. C. e Casadio, P., 1995. *Il primo vocabolario del bambino*. Milano: FrancoAngeli.

- De Mauro, T.; Mancini, F.; Vedovelli, M. e Voghera, M., 1993. *Lessico di frequenza dell'italiano parlato*. Milano: ETASLIBRI.
- Goldman-Eisler, F., 1968. *Psycholinguistics: Experiments in spontaneous speech*. New York: Academic Press.
- Kent, R. D.; Murray, A. D., 1982. Acoustic features of infant vocalic utterances at 3, 6, and 9 months. In *Journal of the Acoustical Society of America*, 72 (2), 353-365.
- Macken, M. A.; Barton, D. (1980), The acquisition of the voicing contrast in English: A study of voice onset time in word-initial stop consonants, *Journal of Child Language*, 7, 41-74.
- MacNeilage, P. F.; Davis, B. L., 1990. Acquisition of speech production: Frames, then content. In M. Jeannerod (a c. d.) *Attention and Performance XIII: Motor representation and control*. Lawrence Erlbaum: Hillsdale.
- MacNeilage, P. F.; Davis, B. L., 2000. On the origin of Internal Structure of Word Forms. *Science*, 288, 527-531.
- MacNeilage, P. F.; Davis, B. L.; Kinney, A.; Matyear, C. L., 1999. Origin of serial-output complexity in speech. *Psychological Science*, 10, 459-460.
- MacNeilage, P. F.; Davis, B. L.; Kinney, A.; Matyear, C. L., 2000. The motor core of speech: A comparison of serial organization patterns in infants and languages. *Child Development*, 71, 1, 153-163.
- MacNeilage, P. F.; Davis, B. L.; Matyear, C. L., 1997. Babbling and first words: Phonetic similarities and differences. *Speech Communication*, 22, 269-277.
- Mancini, F.; Voghera, M., 1994. Lunghezza, tipi di sillabe e accento in italiano. In T. De Mauro (a c. d.) *Come parlano gli italiani*. Firenze: La Nuova Italia.
- Nespor, M., 1993. *Fonologia*. Bologna: Il Mulino.
- Rothenberg, M., (1968), The breath-stream dynamics of simple released-plosive production, *Bibliotheca Phonetica*, 6, 1-117.
- Stark, R. E., 1980. Stages of the speech development in the first year of life. In G. Yeni-Komshian, J. F. Kavanagh & C.A. Ferguson (a c. d.) *Child Phonology, 1: Production*, New York: Academic Press.
- Systat, 1998. 8.0, Chicago, *SPSS Inc*.
- Vihman, M. M., 1996. *Phonological Development*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Vihman, M. M.; de Boysson-Bardies B., 1994. The Nature and Origin of Ambient Language Influence on Infant Vocal Production and Early Words. *Phonetica*, 51, 159-169.
- Vihman, M.; McCune, L., 1994. When is a word a word?. *Journal Child Language*, 21, 517-542.
- Westbury, J. R., 1983. Enlargement of the supraglottal cavity and its relation to stop consonant voicing. *Journal of the Acoustical Society of America*, 73, 1322-1336.

Zmarich, C.; Bonifacio, S., 2004. Gli inventari fonetici dai 18 ai 27 mesi d'età: uno studio longitudinale. In F. Albano Leoni, F. Cutugno, M. Pettorino, R. Savy (a c. d.) *Il Parlato italiano. Atti del Convegno Nazionale*, 13-15 Febbraio 2003, Napoli: M. D'Auria Editore.

Zmarich, C.; Ferrero, F., 1999. A phonetic and acoustic study on the early speech development of two Italian children. In *Proceedings of the XIV International Congress of Phonetic Sciences '99*, S. Francisco, U.S.A., 3, 2165-2168.

Zmarich, C.; Lanni, R., 1998. A phonetic and acoustic study of babbling in an Italian child. In *Proceedings of the V International Conference on Spoken Language Processing*, Sidney, 6, 2703-2706.

Zmarich, C.; Miotti, R., 2003. The frequency of consonants and vowels and their co-occurrences in the babbling and early speech Italian children. In *Proceedings of the XV International Congress of Phonetic Sciences*, Barcelona, 4-9 August, 1947-1950.

Zmarich, C.; Stocco, D.; Minozzi, M.; Bonifacio, S., 2005. La frequenza di occorrenza di consonanti e vocali e delle loro combinazioni nelle sillabe del babbling e delle prime parole dai 10 ai 27 mesi di età. In P. Cosi (a c. d.) *Misura dei parametri. Atti del I Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Scienze della Voce*, Padova, 2-4 dicembre, 2004, Brescia: EDK Editore, 481-510.