

LE FREQUENZE DEI FONI E DELLE LORO CO-OCCORRENZE INTRA- E INTER-SILLABICHE IN DUE BAMBINI DAI 9 AI 27 MESI DI ETÀ'

Claudio Zmarich, Elena Luppari
Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione del C.N.R., sede di Padova
zmarich@pd.istc.cnr.it

1. SOMMARIO

Il presente contributo descrive lo sviluppo fonetico di due bambini, un maschio e una femmina, audioregistrati e analizzati lungo un periodo temporale particolarmente ampio, a partire dal 9° fino al 27° mese di età, a intervalli di 3 mesi, nel corso di situazioni di gioco, alla presenza delle madri. Questo periodo è cruciale per studiare le relazioni tra *babbling* (semanticamente opaco) e primo vocabolario, caratterizzato da una chiara e stabile associazione forma-significato. Le produzioni infantili sono state trascritte foneticamente con i simboli IPA e le capacità fonetiche sono state analizzate attraverso due modalità. La prima valuta la produzione dei singoli foni a sua volta con due procedure:

1) per il *babbling* e per un vocabolario < 10 parole, le frequenze dei tipi vocalici e consonantici vengono calcolate sia complessivamente che in funzione della loro posizione nella sillaba e nella parola (statistiche sui *tokens*);

2) per un vocabolario > 10 parole (*type*), che i due bambini raggiungono ai 15 mesi, e limitandosi alle prime 50, viene calcolato l'inventario fonetico applicando i criteri di Stoel-Gammon (1985): un fono o un gruppo consonantico sono attestati in posizione iniziale e non iniziale di sillaba e di parola solo se presenti in almeno due diverse "parole" (statistiche sui *types*).

La seconda modalità valuta le ipotesi della teoria *Frame, then Content* (Davis & MacNeilage, 1995): per quella intra-sillabica, è calcolata la frequenza delle associazioni dei foni consonantici con i foni vocalici classificati per luogo di articolazione, mentre per quella inter-sillabica, è valutato se tra le sillabe consecutive non reduplicate (cioè non ripetute uguali) sia effettivamente più frequente la variazione di modo rispetto a quella di luogo.

I risultati, inquadrati in una prospettiva longitudinale, sono messi in relazione alle frequenze di occorrenza delle strutture foniche dell'italiano tratte da (1) una lista di parole dal Primo Vocabolario del Bambino (Caselli e Casadio, 1995, appendice E, elaborata per la prima volta in Zmarich e Miotti, 2003a), (2) alcuni studi di frequenza sulla lingua italiana, e vengono alla fine confrontati con i dati sul primo sviluppo fonetico/fonologico di bambini che acquisiscono l'inglese.

2. INTRODUZIONE

Le produzioni vocali infantili che vanno sotto il nome di *babbling* consistono in una o più sillabe di tipo consonante-vocale (C-V) dotate di organizzazione ritmica e temporale simile a quella del parlato adulto (Vihman, 1996). Secondo un'influente teoria che descrive la struttura del *babbling* (cfr. Davis & MacNeilage, 1995), il bambino acquisisce schemi motori e controllo articolatorio da una singola base motoria universale consistente nell'alternanza ritmica tra la posizione aperta e chiusa della mandibola, che si manifesta anche verso i 5/6 mesi di vita sotto forma di movimenti oscillatori spontanei degli arti.

Questo movimento di tipo oscillatorio della mandibola, quando ancora non si è affinato l'uso degli altri articolatori (*in primis* la lingua), genera un effetto acustico percepito come sillaba. Si creano così delle associazioni preferenziali tra certi tipi di consonanti e certi tipi di vocali; o meglio, le consonanti coronali (dentali, alveolari e post-alveolari) co-occorrono preferenzialmente con le vocali anteriori, le consonanti labiali con le vocali centrali (*pure frame*, con la lingua in posizione di riposo) ed infine le consonanti velari con le vocali posteriori. Siffatta organizzazione intra-sillabica struttura il contenuto segmentale delle sequenze di *babbling* ed è imposta dal vincolo biomeccanico che lega il posizionamento passivo di labbra e lingua al movimento della mandibola, che di fatto trasporta gli altri due articolatori. Questo vincolo è così forte e connaturato all'organizzazione motoria umana, che secondo MacNeilage *et al.* (2000) si ritrova cristallizzato anche nell'organizzazione intrasillabica delle lingue odierne. MacNeilage & Davis (2002) propongono inoltre che le stesse restrizioni di tipo neurofisiologico siano necessarie ma non sufficienti a spiegare l'organizzazione seriale multisillabica del *babbling*, perché se l'inerzia della lingua fosse la sola variabile in gioco, si avrebbero solo sillabe reduplicate. Queste però, pur essendo nel *babbling* molto più frequenti che nelle lingue parlate nel mondo, non superano il 50% del totale delle sillabe di *babbling* prodotte dai soggetti analizzati da Davis & MacNeilage (1995); l'altra metà è costituita dal cosiddetto *babbling* variato (cfr. *variegated babbling*), che è presente sin dal sesto mese. Questo *babbling* variato è però all'inizio qualitativamente diverso da quello che si riscontra dopo il 10 mese. Infatti il primo *babbling* è caratterizzato da un tipo di variazione inter-sillabica che risente ancora fortemente dei vincoli biomeccanici (l'oscillazione della mandibola e l'inerzia della lingua) che caratterizzano l'organizzazione intra-sillabica, poiché tra due sillabe consecutive c'è una maggior variazione nella dimensione alto/basso piuttosto che in quella antero/posteriore (per le vocali ciò si traduce in variazioni di altezza piuttosto che di luogo e per le consonanti in variazioni di modo piuttosto che di luogo). Queste restrizioni di tipo neurofisiologico potrebbero rendere conto del fatto che il *babbling*, almeno fino al 10° mese non risente dell'influenza delle lingue native (Vihman, 1996), cioè manifesta proprietà universali. Ma come fa il bambino a progredire verso il tipo di variazione intersillabica "libera" che è alla base della varietà delle lingue parlate nel mondo? Sorge la necessità di documentare l'inizio dell'influenza linguospecifica e le modalità con cui essa si manifesta. MacNeilage & Davis (2002) affermano che il più importante passo che i bambini muovono verso la variazione inter-sillabica (chiamata da loro anche interciclica perché riscontrabile anche nelle due consonanti del monosillabo CVC) che è tipica delle lingue esistenti consiste nel favorire la sequenza "consonante labiale - vocale - consonante linguale" rispetto alla sequenza opposta. Gli autori ritengono che questo passo sia la conseguenza auto-organizzativa della confluenza di quattro fattori collegati alla produzione (*vs.* percezione) del parlato (per i dettagli si rimanda a MacNeilage & Davis, 2002):

1. la maggior facilità articolatoria delle labiali rispetto alle coronali;
2. l'aumento del carico funzionale per interfacciare il lessico con il sistema motorio nello stadio del primo vocabolario;
3. il problema neurologico generale rappresentato dall'iniziare un movimento;
4. una pressione generalizzata verso l'imitazione della diversità intersillabica dei *target* lessicali adulti (compresenza del fattore percettivo).

Il presente studio confronta le caratteristiche fonetiche del *babbling* con quelle del *linguaggio emergente* (dalle 10 alle 50 parole) e del *linguaggio che si sta sviluppando* (oltre le 50 parole, cfr. Paul, 2001), che sono gli stadi linguistici compresi nel periodo temporale che va dai 9 ai 27 mesi dei nostri due soggetti, tramite l'analisi del percolato uditivo

codificato nella trascrizione fonetica, allo scopo di ricavare le frequenze di occorrenza dei segmenti e delle sillabe presenti nei campioni di parlato.

Il tipo di campione considerato per questi primi stadi della produzione linguistica non è lo stesso del *babbling* (cfr. Zmarich *et al.*, 2005). Le statistiche di frequenza dei fonemi e dei tipi sillabici prodotti nel *babbling* sono calcolate su tutte le occorrenze degli enunciati di *babbling*, mentre negli stadi del *linguaggio emergente* e del *linguaggio che si sta sviluppando* il campione su cui sono calcolate le frequenze è costituito dai *type*, che possono essere intesi come quelle particolari occorrenze che in base a certi criteri possono essere considerate come le forme lessicali infantili da mettere in corrispondenza all'insieme di voci lessicali adulte tentate dal bambino (ma si considerano anche i neologismi, se dotati di chiaro e coerente significato).

Questa diversità del tipo di campione usato per le analisi sulle frequenze dei fonemi, oltre ad essere l'unica praticabile, può trovare una sua giustificazione teorica nella natura del processo di acquisizione dei *patterns* fonetici. Come scritto da Zmarich *et al.* (2005), "le prime regolarità fonetiche della lingua nativa che i bambini apprendono derivano dalle proprietà statistiche del parlato circostante, che sono relative ai fasci di co-occorrenze fonetiche nei *token* in sequenza, e che riflettono la frequenza d'uso. Il tipo di inizio *bottom-up* delle categorie ha successo grazie al circuito di percezione-produzione operante nella comunità linguistica, che riflette la contrastività e la discriminabilità delle categorie della grammatica adulta. Una volta che il bambino ha acquisito un piccolo lessico, il sistema fonologico in via di sviluppo viene ulteriormente raffinato e migliorato ricorrendo al *feedback* interno derivato dalla statistica sui *type* lessicali (Pierrhumbert, 2003)".

Per l'italiano non esistono dati definitivi. I primi dati sulle caratteristiche fonetiche del *babbling* e delle prime parole si possono trovare in Bortolini (1993), che però è da utilizzare con cautela visti gli estesi plagi da de Boysson-Bardies *et al.* (1992) e da Locke (1992), e poi in Zmarich e Ferrero (1999) e Zmarich & Miotti (2003a, 2003b). Tutti gli studi citati partono purtroppo dai 10 mesi, ma sono in corso studi su bambini più piccoli (dai 6 mesi, vedi l'articolo nel presente volume di Giulivi *et al.*). In questa particolare fase, le statistiche sulle frequenze dei fonemi non vengono più calcolate su tutte le unità prodotte, ma sui *type* lessicali tramite la definizione dei cosiddetti inventari fonetici.

Questi inventari per i bambini italiani sono stati per la prima volta presentati a partire dai 24 mesi sotto l'asserita etichetta di "dati articolatori normativi" da Bortolini (1995: 22), ma la scarsità d'informazioni fornite a supporto rende questi dati praticamente inutilizzabili (non vengono descritti i criteri di raccolta, né il grado di affidabilità delle trascrizioni, e neppure il numero di soggetti del campione).

Nello studio di Bortolini *et al.* (1996) vengono presentati gli inventari fonetici di soli 4 bambini con sviluppo tipico nelle tappe dei 18, 21 e 27 mesi, che progrediscono nell'intervallo temporale considerato, passando, a 18 mesi, da un inventario costituito quasi esclusivamente (fatta eccezione per il fono /l/) dalle sole consonanti occlusive, nasali e orali (queste ultime prevalentemente sorde), al completamento del repertorio delle occlusive a 21 mesi, con l'aggiunta della serie sonora e l'inserimento delle prime fricative, affricate ed approssimanti, per giungere a 27 mesi ad un inventario fonetico quasi completo (mancano ancora /dz, ʎ, r, ʃ/).

Lo studio finora più completo sullo sviluppo fonetico dai 18 ai 27 mesi è quello di Zmarich e Bonifacio (2004; cfr. anche Zmarich e Bonifacio, 2005), che hanno analizzato le produzioni lessicali di 13 bambini di area veneto-giuliana: dai risultati di questo studio emerge che il loro sistema fonetico nel periodo considerato cresce sistematicamente per numero e complessità dei fonemi e dei tipi sillabici. All'inizio le uniche consonanti prodotte

sono occlusive anteriori di tipo nasale e orale, che in posizione iniziale di parola sono quasi sempre sorde poiché il *VOT* negativo che caratterizza le sonore dell'italiano le rende più difficili da produrre dal punto di vista articolatorio (cfr. Bortolini *et al.*, 2005). Queste consonanti sono inserite nel tipo sillabico di base CV, il che le dispensa dall'aver una precisa relazione temporale con la successiva vocale (basta solo che l'occlusione venga rilasciata in un qualche momento durante la vibrazione delle corde vocali). Nei mesi successivi, i bambini incominciano a sfruttare maggiormente la posizione intervocalica per aggiungere ai loro inventari le occlusive sonore, le fricative e la liquida [l]. Nell'ultimo mese vengono aggiunte anche le affricate e compaiono i primi gruppi consonantici, perlopiù formati ancora da sequenze di consonante e semiconsonante omosillabiche, di modo che l'inventario fonetico ricavabile dalle voci lessicali adulte tentate dai bambini è quasi raggiunto (con la notevole eccezione di [r], che eppure è il fono più frequente nei *target* lessicali). Anche le frequenze relative alle classificazioni dei foni iniziali di sillaba nelle classi fonologiche naturali dell'IPA mostra una continua e sistematica progressione verso le statistiche ricavabili dalle voci lessicali adulte che costituiscono i *target* dei bambini.

Per finire, nell'articolo di Zmarich *et al.* (2005) viene fatta una rassegna approfondita degli studi citati e vengono messi a confronto i risultati principali degli studi eseguiti fino allora separatamente sul *babbling* prodotto dai 4 bambini dai 10 ai 16 mesi (cfr. Zmarich & Miotti, 2003a, 2003b) e sul lessico prodotto da 13 bambini dai 18 ai 27 mesi (cfr. Zmarich & Bonifacio, 2004, 2005). La discussione dei risultati è organizzata sulla base della sintesi delle informazioni statistiche applicate alle diverse strutture foniche presentate in ciascuna tappa d'età di età e vengono confrontate con i dati relativi ad alcuni *database* di riferimento, due infantili ed uno adulto. Il primo *database* infantile proviene dalla informatizzazione effettuata per la prima volta da Zmarich & Miotti (2003a) della lista di quasi 700 parole del campione di 386 bambini di età compresa tra i 18 e i 30 mesi di Caselli & Casadio (1995), pubblicata in appendice E di "Il Primo Vocabolario del Bambino". Oltre a questo viene usato anche un secondo *database* infantile (TARGET), costruito da Zmarich & Miotti (2003a, 2003b) prendendo in considerazione le caratteristiche fonetiche delle forme lessicali adulte che costituivano il bersaglio dei tentativi lessicali di 4 bambini normali dai 10 ai 18 mesi. Per quanto riguarda gli adulti, il confronto viene eseguito con le statistiche di frequenza disponibili per l'italiano scritto (Batinti, 1993). Per finire, laddove utile e possibile (perché purtroppo sono di natura disparata, cfr. Zmarich *et al.*, 2005), i dati sono stati confrontati con quelli dei coetanei anglofoni di Stoel-Gammon (1985), Dyson (1988), Robb & Bleile (1994), de Boysson-Bardies *et al.* (1992), Davis & MacNeilage (1995). Dai risultati emerge che il *babbling* e le prime parole sono in continuità e manifestano una preferenza per il tipo sillabico CV, con foni consonantici occlusivi orali e nasali, in maggioranza alveolari/dentali e bilabiali, e vocali di tipo anteriore o centrale (basso) non arrotondate. Le predizioni di Davis e MacNeilage sulle co-occorrenze intrasillabiche sono confermate solo in parte.

La novità e l'interesse rappresentati del presente studio consistono nel confronto tra le caratteristiche fonetiche segmentali relative alle produzioni di *babbling* dello stadio prelinguistico e quelle relative alle parole, non più come negli altri articoli in due gruppi di soggetti diversi, ma negli stessi due bambini registrati dal 9° al 27° mese di età. Una seconda novità è rappresentata dal tentativo di verificare l'ipotesi dell'organizzazione intersillabica prevista dalla teoria *Frame then Content* di P. MacNeilage e B. Davis (cfr. per es. MacNeilage & Davis, 2002), secondo la quale tra due sillabe consecutive ci sarebbe una maggior variazione nella dimensione alto/basso piuttosto che in quella antero/posteriore.

3. MATERIALI E METODI

3.1 Soggetti e registrazioni

I soggetti di questo lavoro sono due bambini che costituiscono 2 dei 4 soggetti nel *database* delle produzioni infantili dai 10 ai 16 mesi, e 2 dei 13 soggetti nel *database* delle produzioni infantili dai 18 ai 27 mesi, che sono stati oggetto di vari studi, citati precedentemente. Il primo *database* è stato raccolto dal primo autore ed analizzato in Zmarich e Miotti (2003a, 2003b) a cui rimandiamo per i dettagli. I genitori dei soggetti appartengono a una classe sociale di tipo medio, parlano un italiano regionale di tipo veneto e la loro partecipazione allo studio è stata volontaria e non pagata. I soggetti, un maschio (Davide) e una femmina (Alessia), erano nati a termine con uno sviluppo neuromotorio, cognitivo e linguistico riportato dai genitori come normale rispetto all'età, e soprattutto erano esenti da patologie a carico dell'apparato uditivo e pneumo-fono-articolatorio. I due bambini sono stati audioregistrati con dispositivi professionali nel corso di situazioni di gioco, alla presenza delle madri, a partire dal 9° fino al 27° mese di età, a intervalli di 15 giorni. Qui sono analizzate le registrazioni relative alle tappe dei 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 mesi (vedi tabella 1). La durata di ogni registrazione era di circa 45 minuti.

	9	12	15	18	21	24	27
Alessia	9;08	11;22	15;19	18;10	20;29	23;29	26;29
Davide	9;09*	11;21	15;16	17;23	20;05	24;00	27;00

Tabella 1. Età dei bambini in mesi e giorni a seconda delle tappe. * La prima tappa di Davide ha avuto una sessione supplementare a 9,28 mesi.

3.2 Trascrizione

Trascrittori esperti di linguaggio infantile hanno trascritto le produzioni dei bambini usando l'Alfabeto Fonetico Internazionale (1996), integrato con la serie di simboli e diacritici raccomandati per la trascrizione del linguaggio patologico pubblicata col nome di *Ext IPA* nell'*Handbook IPA* (1999). I trascrittori si sono avvalsi del *feedback* fornito dal segnale acustico acquisito e visualizzato con *Multispeech* e/o *Praat*, sul PC.

3.3 Indice di concordanza

Un secondo trascrittore indipendente ha ritrascritto da 3 registrazioni (2 di Alessia, 1 di Davide) 261 foni consonantici e 262 foni vocalici. L'accordo *point by point* è di 67,2% per le consonanti e 60,8% per le vocali. Dal momento che Davis & MacNeilage (1995) presentano un accordo del 76,8% (63%-83%) per le consonanti, e del 44,8% per le vocali (33%-69%), e che percentuali simili caratterizzano anche la grande maggioranza delle ricerche basate sulla trascrizione fonetica del parlato infantile, e tenuto conto che la stima sul tasso medio di accordo inter- e intra-trascrittore per un tipo di trascrizione stretta (*narrow*) calcolata da Shriberg & Lof (1991) risulta essere attorno al 74%, valutiamo le nostre percentuali di accordo come sufficienti.

3.4 Criteri di selezione e analisi

Sono state escluse dall'analisi tutte le produzioni disturbate da rumore, i suoni di tipo riflesso e vegetativo, e quelli che appartengono allo stadio *pre-babbling* del *vocal play*. Le vocalizzazioni prodotte con fonazione di tipo non modale (laringalizzate, in falsetto) sono state perlopiù escluse. Le sillabe CV isolate sono state accettate. Due sillabe successive sono considerate appartenenti a enunciati diversi se separate da più di 250 ms. Per il

babbling abbiamo considerato tutte le produzioni non escluse dalle precedenti motivazioni. Per le prime parole, abbiamo considerato solo i fonemi prodotti nelle parole identificate come tali sulla base dei criteri esposti in Vihman & McCune (1994), che considerano:

- *la somiglianza fonetica con la forma adulta*, cioè la presenza di almeno due fonemi in comune tra la forma adulta e quella infantile (preferibilmente consonantici);
- *il contesto d'uso e quindi la funzione comunicativa*;
- *l'identificazione da parte del genitore*.

Abbiamo considerato solamente le denominazioni e le produzioni spontanee, non considerando le ripetizioni immediate. Sono state escluse le onomatopее se prodotte in risposta alla domanda: “come fa x?”.

La produzione dei singoli fonemi è stata valutata con due procedure:

1) per il *babbling* e per un vocabolario < 10 parole, le frequenze dei tipi vocalici e consonantici vengono calcolate sia complessivamente che in funzione della loro posizione nella sillaba e nella parola (statistiche sulle occorrenze);

2) per un vocabolario > 10 parole (*type*), che i due bambini raggiungono già ai 15 mesi, e limitandosi alle prime 50, viene calcolato l'inventario fonetico applicando i criteri di Stoel-Gammon (1985). La selezione delle parole procede in ordine strettamente progressivo. Ogni fonema o gruppo consonantico che ricorra nella posizione iniziale e mediana in almeno due parole diverse viene incluso nell'inventario fonetico del bambino per quella data posizione. Se in corrispondenza di una certa parola ci sono più forme variabili nelle consonanti, vengono considerate per l'analisi solo le prime due in ordine di occorrenza. Noi abbiamo parzialmente derogato a queste restrizioni per poter rappresentare adeguatamente la maggior ricchezza fonetica della tappa dei 27 mesi, che d'altronde Stoel-Gammon (1985) non analizza. Poiché i lessici individuali eccedevano sin dall'inizio i 50 *type* lessicali, nella progressione abbiamo trascurato quelle parole costituite dai fonemi già attestati nelle parole precedenti, andando alla ricerca delle parole immediatamente successive che contenevano i fonemi ancora mancanti, fino al raggiungimento dei 50 *type* lessicali.

3.5 Codifica

Ogni parola è stata suddivisa in sillabe, sulla base della gerarchia di sonorità e dei principi di sillabificazione (Nespor, 1993; Blevins, 1995). I fonemi [j w] sono stati codificati come consonanti in base alla considerazione che non costituiscono apice di sillaba. Il fonema [s] in posizione iniziale di nesso consonantico intervocalico è stato attribuito alla sillaba successiva (per es.: 'a.sta' e non 'as.ta'). Sono state codificate, come casi di una matrice del programma statistico *Systat*, le sillabe della produzione infantile i cui fonemi hanno occupato colonne separate; inoltre è stato codificato per ogni produzione il numero progressivo delle sillabe, il numero corrispondente alla numerazione delle sillabe nella trascrizione, il numero progressivo di appartenenza di una data sillaba a un dato enunciato, la posizione della sillaba nell'enunciato (iniziale, mediana, finale), il *target* corrispondente, il tipo sillabico. Si sono quindi usate le funzioni del programma statistico *Systat* per codificare i fonemi e per attribuire ad ognuno la classe articolatoria appropriata, tratta dalla classificazione per modo e luogo di articolazione e per sonorità (oltreché arrotondamento per le vocali) dell'IPA.

4. RISULTATI

Dai 9 ai 18 mesi sono stati selezionati 532 episodi di *babbling* e 69 parole per Alessia; 257 episodi di *babbling* e 77 parole per Davide (vedi fig. 1).

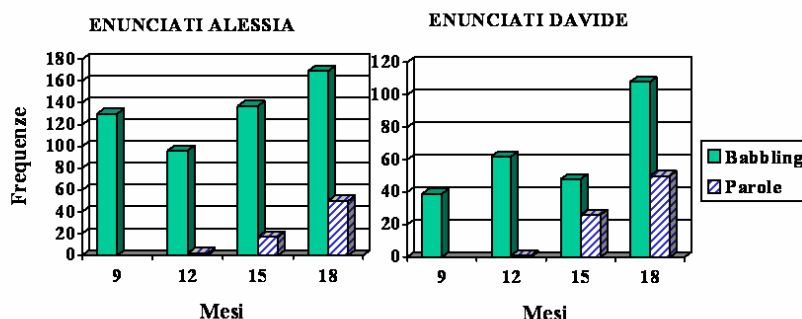


Figura 1: Numero degli “enunciati” (in verde gli episodi di *babbling*, in azzurro a righe le parole) prodotti da Alessia (a sin.) e Davide (a des.) a 9, 12, 15 e 18 mesi.

Il numero di sillabe fornito dagli episodi di *babbling* e dalle parole per i due soggetti è visualizzato in fig. 2. Dai 9 ai 18 mesi sono state selezionate 1199 sillabe di *babbling* e 136 di parola per Alessia; 576 sillabe di *babbling* e 159 di parola per Davide.

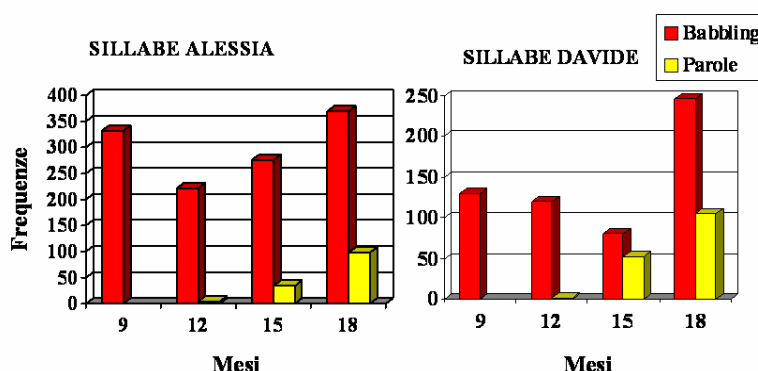


Figura 2: Numero delle sillabe (in rosso relative agli episodi di *babbling*, in giallo alle parole) prodotte da Alessia (a sin.) e Davide (a des.) a 9, 12, 15 e 18 mesi.

Dati qui non mostrati per le parole (che per convenzione sono 50 per ciascun stadio) dai 18 ai 27 mesi evidenziano come il n. di sillabe sul n. di parole aumenti sistematicamente con l’età. Sulle sillabe prodotte sia negli episodi di *babbling* che nelle parole dai 9 ai 27 mesi è stata quindi eseguita un’analisi delle frequenze dei tipi sillabici. Dai risultati emerge che il tipo sillabico CV è sempre il più frequente, attorno al 70% tanto per Alessia quanto per Davide, sia per quanto riguarda il *babbling* (fig. 3, in alto) che per quanto riguarda le parole (fig. 3, in basso). Il secondo più frequente nel *babbling* è il tipo sillabico V (circa il 20% per entrambi i bambini), e lo è anche nelle parole, sebbene con un valore inferiore attorno al 12%, che oltretutto tende a diminuire nel tempo. I tipi sillabici CCV e CVC (più complessi) aumentano nelle parole la loro frequenza media rispetto al *babbling*.

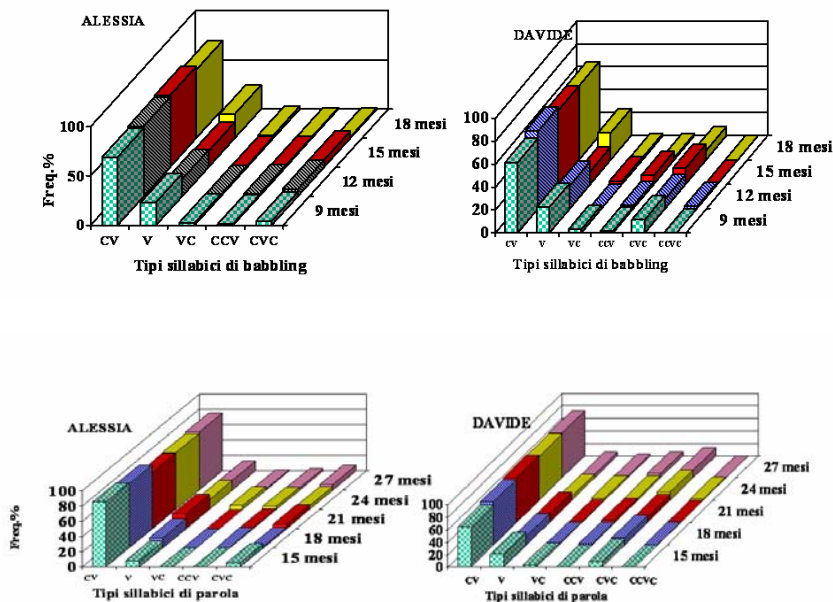


Figura 3: Frequenze relative (%) dei tipi sillabici per Alessia (a sin.) e Davide (a des.) nelle produzioni di *babbling* (in alto) e lessicali (in basso) dai 9 ai 27 mesi.

La tab. 2 mostra i 5 foni consonantici più frequenti nelle produzioni di *babbling* dai 9 ai 18 mesi in posizione iniziale (*onset*) dei tipi sillabici CV e CVC e in posizione finale (*coda*) nelle sillabe chiuse CVC e VC. Come era da aspettarsi (vedi Locke, 1992 e Vihman, 1996 sul *babbling* degli infanti di diverse lingue native) i foni più frequenti per entrambi i soggetti sono, in posizione iniziale di sillaba, la [t] e la [n] (entrambi occlusivi per modo, rispettivamente orale l'uno e nasale l'altro e alveolari/dentali per il luogo). Questi foni sono ben attestati anche nell'italiano scritto (Batinti, 1993) e nell'italiano infantile (Caselli & Casadio, 1995), sebbene con % inferiori. Già dai 9 mesi, 4/5 dei foni più frequenti fanno parte del sistema fonologico dell'italiano adulto, e ai 18 mesi per entrambi i bambini i 5 foni più frequenti sono anche foni dell'italiano. In posizione di coda sillabica, dove i foni sono molto meno numerosi, quelli più frequenti sono di tipo spontaneamente sonoro (le cosiddette sonoranti) come le nasali [n] e [m] e la [l].

La tab. 3 mostra gli inventari fonetici delle consonanti attestate in almeno due parole (*type*) diverse, che sono iniziali (*onset*) dei tipi sillabici CV e CVC e finali (*coda*) nelle sillabe chiuse CVC e VC, dai 15 ai 27 mesi di età. I foni iniziali di sillaba con cui sono costruite le prime parole sono gli stessi più frequenti nel *babbling*. Davide si differenzia da Alessia per il fatto che impiega un maggior numero di occlusive bilabiali. Con l'aumento dell'età gli inventari individuali dei due bambini aumentano per numero e per tipo di foni sia in posizione iniziale che finale di sillaba e si riducono progressivamente quei foni che non fanno parte del sistema fonologico dell'italiano (a 27 mesi sono già presenti in modo stabile una quindicina di foni sui 23 del sistema consonantico dell'italiano). Davide è più avanzato rispetto ad Alessia (usa affricate e la /r/ che sono articolatoriamente più difficili).

ALESSIA								DAVIDE							
9 MESI		12 MESI		15 MESI		18 MESI		9 MESI		12 MESI		15 MESI		18 MESI	
on	coda	on	coda	on	coda	on	coda	on	coda	on	coda	on	coda	on	coda
t	n	n	n	t	t	t	m	t	n	d	n	n	n	t	n
23,0	50,0	30,4	60,0	26,0	16,6	31,9	56,2	34,7	63,1	20,8	40,0	24,1	38,4	21,7	56,0
n	k	t	v	n	d n	l	n l	g	l	b	m	p	m	n	m
17,7	27,2	21,2	15,0	14,8	12,5	16,1	12,5	9,4	10,5	15,3	30,0	17,7	30,7	13,4	16,0
d	ʃ	d	t	d	? w m	m		ʃ k m		p		k		k	ŋ
14,4	9,0	17,2	10,0	11,2	8,3	13,4		6,3		10,9		12,9		10,6	12,0
?		?		? k		n		n		t		t		d	
9,8		4,6		6,7		9,6		5,2		9,8		11,2		8,9	
j		l		p		p		d		n		m		g	
8,6		4,0		6,2		8,0		4,2		7,6		6,4		5,5	
Totali freq.		Totali freq.		Totali freq.		Totali freq.		Totali freq.		Totali freq.		Totali freq.		Totali freq.	
on	coda	on	coda	on	coda	on	coda	on	coda	on	coda	on	coda	on	coda
243	22	174	20	223	24	260	16	95	19	91	10	62	13	179	25

Tabella 2: I 5 foni consonantici più frequenti (%) nelle produzioni di *babbling* dai 9 ai 18 mesi in posizione iniziale (*on*) dei tipi sillabici CV e CVC, e in posizione finale (*coda*) nelle sillabe chiuse di tipo CVC e VC, per Alessia (a sin.) e Davide (a des.).

MESI		ALESSIA	DAVIDE
15	onset	m, n, p, t, d, k, z	m, n, p, b, t, d, β
	coda		n, h, fi
18	onset	m, n, p, t, k, l, v, w	m, n, p, b, t, d, t̚, k, g, j, ç, s, dʒ
	coda	l	n, ŋ
21	onset	m, n, p, b, t, d, k, l, tʃ	m, n, p, b, t, d, k, g, s, ʃ, dʒ
	coda	m, l	m, n
24	onset	m, n, p, b, t, d, k, l, θ, ʔ, s, v, x	m, n, p, b, t, d, k, g, l, f, s, v, t̚, tʃ, dʒ
	coda	n, ŋ, l	m, n, ŋ, l
27	onset	m, n, p, b, t, d, k, g, l, j, s, z, f, v	m, n, p, b, t, d, k, g, l, ʎ, β, f, s, v, tʃ, dʒ, r, ɹ
	coda	m, n, ŋ, t, l	m, n, l, s

Tabella 3: Inventari fonetici delle consonanti attestate in almeno due parole (*type*) diverse, iniziali dei tipi sillabici CV e CVC (*onset*) e finali nelle sillabe chiuse di tipo CVC e VC (*coda*), dai 15 ai 27 mesi di età, per Alessia (a sin.) e Davide (a des.).

Nella tab. 4 sono espresse le 5 vocali più frequenti in tutte le occorrenze di *babbling* prodotte dai due bambini dai 9 ai 18 mesi. Alessia presenta sin dall'inizio una assoluta prevalenza della vocale [a], mentre in Davide nelle prime due tappe prevale la vocale [e]. Per entrambi i bambini le vocali arrotondate e/o posteriori sono scarsamente attestate.

ALESSIA				DAVIDE			
9 MESI	12 MESI	15 MESI	18 MESI	9 MESI	12 MESI	15 MESI	18 MESI
a	a	a	a	e	e	a	a
25,3	40,5	26,0	39,2	27,9	16,6	21,2	20,7
ə	ɔ	e	ɛ	ɪ	ɛ	i	e o
15,0	18,0	14,8	14,3	13,9	11,6	10,0	12,1
e	e	ə	i	ɛ i	ə	ɪ a	ə
12,9	9,0	12,6	9,4	7,7	10,0	6,2	11,3
i	ɑ	i	e	ø	i ø	æ ʌ ə ɪ	ʌ
11,4	5,8	7,6	8,6	6,9	8,3	5,0	6,9
ɛ	o ɛ	ɑ ɔ	o ɔ	æ ə ɪ	ɪ	u, e, ə, ø	i
6,3	4,5	5,0	5,1	3,8	7,5	3,7	5,6
Tot. freq	Tot. freq	Tot. freq	Tot. freq	Tot. freq	Tot. freq	Tot. freq	Tot. freq
332	222	276	369	129	120	80	246

Tabella 4: Le 5 vocali più frequenti (%) in tutte le occorrenze di *babbling* prodotte da Alessia (a sin.) e Davide (a des.) dai 9 ai 18 mesi

La tab. 5 mostra gli inventari delle vocali presenti in almeno due parole diverse (*type*) nei lessici considerati dei due bambini a 15, 18, 21, 24 e 27 mesi. Come si può osservare, le vocali del sistema fonologico italiano sono già attestate per Davide a partire dai 15 mesi e per Alessia dai 18. I due bambini si differenziano nello stile dell'acquisizione: mentre Davide all'inizio produce molti tipi vocalici che poi riduce nelle tappe successive, Alessia inizialmente produce un piccolo gruppo di tipi vocalici che successivamente espande.

MESI	ALESSIA	DAVIDE
15	i, l, e, ɪ, ə, a	i, l, e, ɛ, ø, ə, æ, a, ɑ, ɔ, ʌ, ʊ, u
18	i, e, ɛ, ə, æ, a, ɔ, o, u	i, l, e, ɛ, ø, ø, ə, a, ɔ, o, ʌ, ʊ
21	i, e, ɛ, æ, a, ɔ, o, u	i, e, ɛ, a, ɔ, o, u
24	i, e, ɛ, œ, ə, æ, a, ɔ, o, u	i, e, ɛ, ə, a, ɔ, o, u
27	i, e, ɛ, œ, ə, æ, a, ɔ, o, u	i, e, ɛ, a, ɑ, ɔ, o, u

Tabella 5: Inventari fonetici delle vocali attestate nelle sillabe di almeno due parole diverse (*type*) dai 15 ai 27 mesi di età, per Alessia (a sin.) e Davide (a des.)

Passiamo ora a considerare i foni classificati secondo le categorie articolatorie dell'IPA. Secondo la classificazione per modo (fig. 4), la classe prevalente è quella occlusiva (circa il 70%), *in primis* quella orale seguita immediatamente dalla nasale (per tutte le tappe, dai 9 ai

27 mesi). Queste due classi sono ben rappresentate anche nell'italiano adulto (Batinti, 1993) ed infantile (cfr. Caselli & Casadio, 1995) ma con frequenze più basse (circa il 30-40%). Le laterali si avvicinano all'italiano adulto e infantile (10-15 %) nelle produzioni di *babbling* e nelle parole di Alessia a 18 mesi e a 24 per Davide, mentre i trilli sono sempre inferiori rispetto alle frequenze dell'italiano adulto e infantile (relative alla sola [r]).

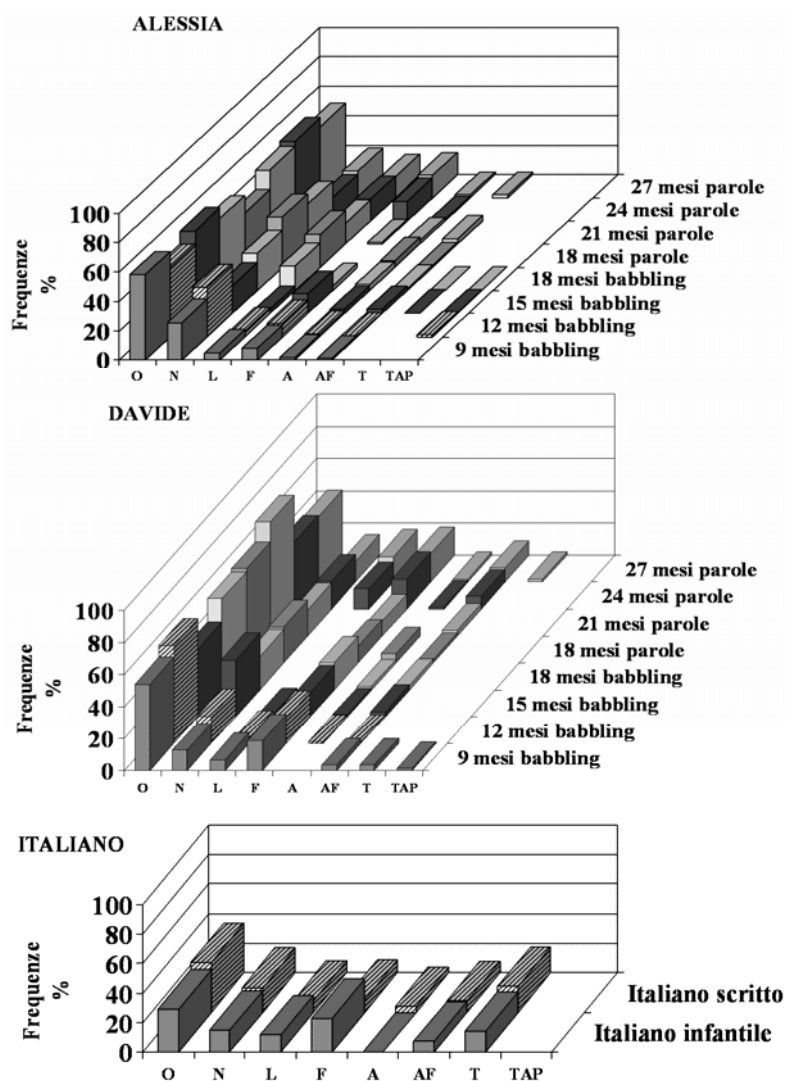


Fig. 4: Frequenze relative delle classi articolatorie di modo per tutte le produzioni di Alessia (sopra), Davide (in mezzo) e nell'italiano (scritto: Batinti, 1993; infantile (Caselli & Casadio, 1995). O: occlusive, N: nasali, L: liquide, F: fricative, A: approssimanti non lat., AF: affricate, T: trilli, TAP: tap.

Per quanto riguarda la classificazione per luogo di articolazione, per entrambi i bambini le alveolari/dentali sono le più prodotte (attorno al 50%), in accordo con le percentuali

dell'italiano adulto e infantile (55% e 65%). Seguono a distanza bilabiali e velari, che aumentano progressivamente in Alessia, mentre sono presenti sin dall'inizio in Davide.

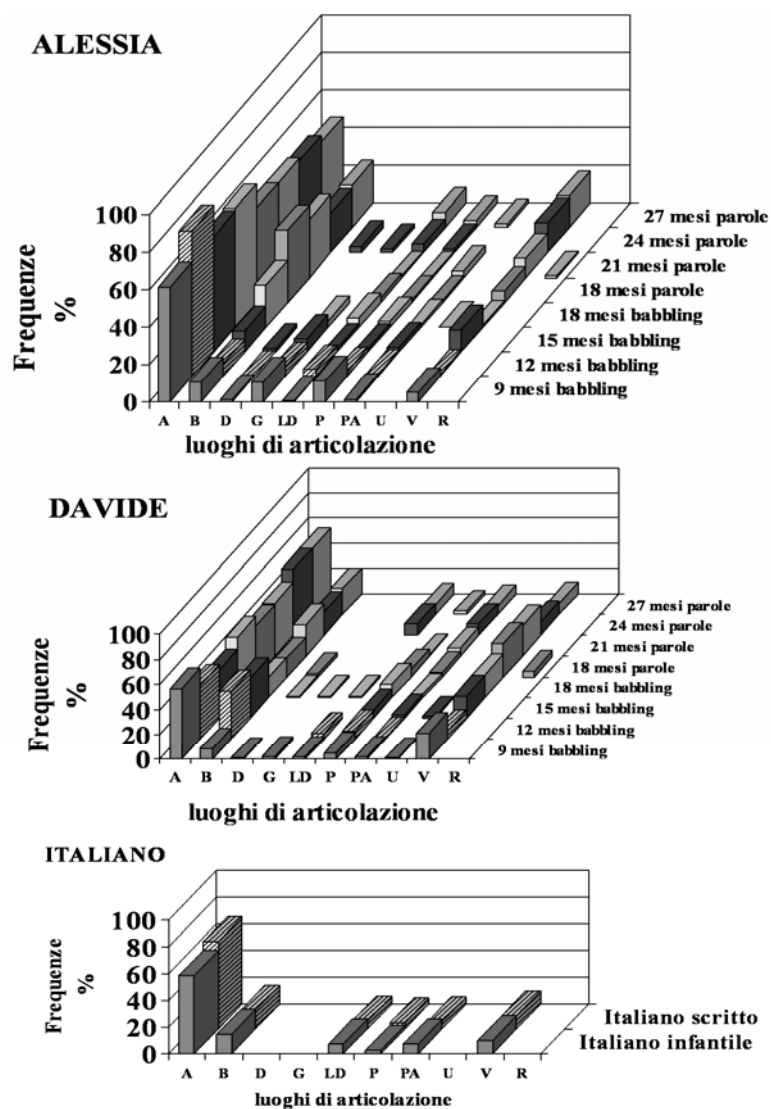


Figura 5: Frequenze relative (%) delle classi articolatorie di luogo per tutte le produzioni di Alessia (sopra), Davide (in mezzo) e nell'italiano (scritto: Batinti 1993; infantile: Caselli & Casadio 1995). A: alveolari/dentali (eccetto fricative dentali); B: bilabiali; D:dentali (solo fricative); G: glottali; LD: labiodentali; P: palatali; PA: Postalveolari; U: uvulari; V:velari; R: retroflesse.

Dopo aver classificato anche le vocali con le categorie articolatorie dell'IPA, abbiamo analizzato la frequenza relativa delle classi di altezza. Nell'italiano c'è una prevalenza della classe vocalica medio-alta, seguita dalla bassa, alta e medio-bassa (la

media s'identifica nella vocale neutra). I due bambini negli stadi iniziali si differenziano molto: in Alessia prevale sin dall'inizio la classe delle vocali basse mentre in Davide prevalgono le vocali medio-alte e alte. Ai 27 mesi la produzione vocale di Davide si ripartisce nelle proporzioni previste dall'italiano, mentre in Alessia le vocali basse continuano a predominare sulle medio-basse.

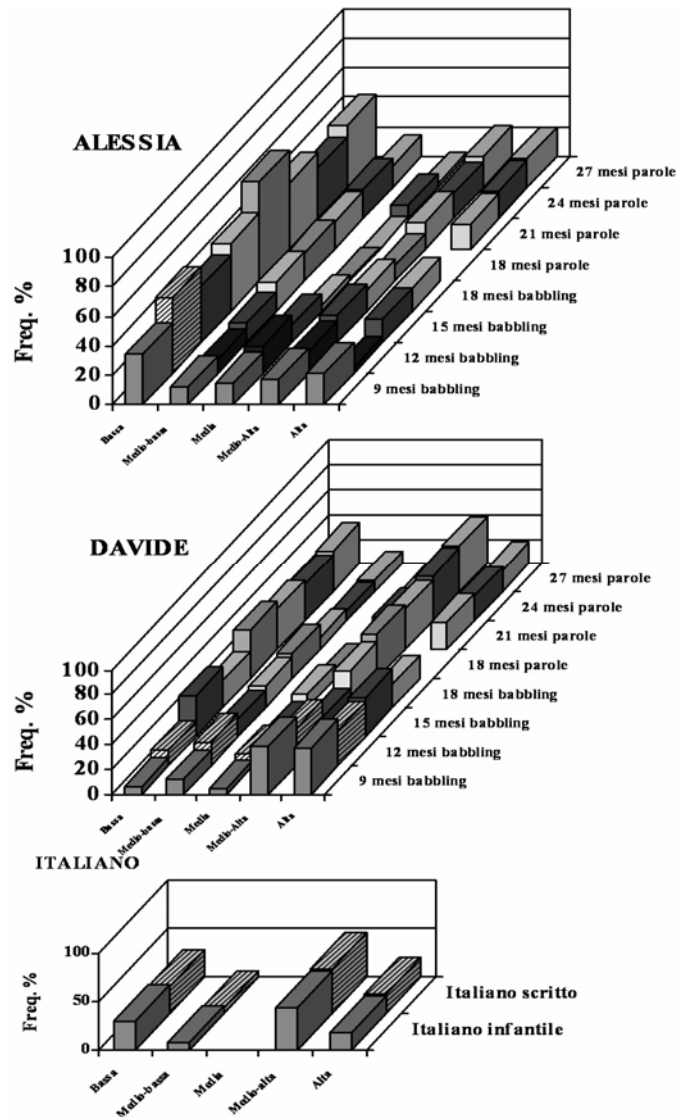


Figura 6: Frequenze relative (%) delle classi articolatorie di altezza vocale per tutte le produzioni di Alessia (sopra), Davide (in mezzo) e nell'italiano (scritto: Batinti 1993; infantile: Caselli & Casadio 1995). La classe "Media" è da identificarsi con la vocale neutra.

Per quanto riguarda la frequenza relativa (%) delle vocali classificate per luogo, nell'italiano adulto e infantile c'è una prevalenza delle vocali anteriori, seguite da centrali e posteriori in proporzioni circa uguali. I due bambini negli stadi iniziali si differenziano molto: in Alessia prevalgono sin dall'inizio le vocali centrali seguite dalle anteriori e posteriori, e queste proporzioni si mantengono più o meno invariate sino ai 27 mesi. In Davide si assiste ad una forte evoluzione: le vocali anteriori, che all'inizio sono quasi le uniche presenti, nel tempo regrediscono, mentre centrali e posteriori incrementano le loro frequenze fino a mostrare alla fine una sostanziale parità delle 3 classi.

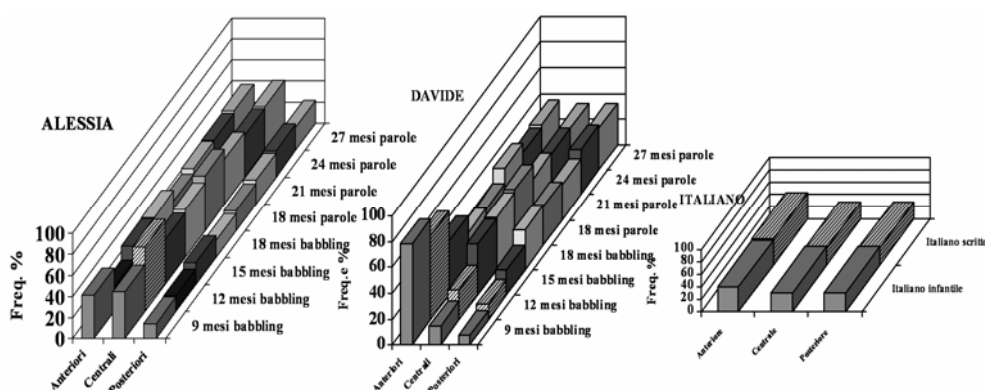


Figura 7: Frequenze relative (%) delle classi articolatorie di luogo vocalico per tutte le produzioni di Alessia (sopra), Davide (in mezzo) e nell'italiano (scritto: Batinti 1993; infantile: Caselli & Casadio 1995).

Dopo aver esaminato le frequenze dei segmenti consonantici e vocalici, considerati sia singolarmente come tipi individuali sia raggruppati nelle classi fonologiche naturali, concludiamo la presentazione dei nostri risultati con l'analisi delle frequenze di co-occorrenza nella sillaba delle consonanti e delle vocali classificate per luogo di articolazione. Ciascuna delle tabelle sottostanti riporta la *ratio* delle frequenze osservate sulle attese per le co-occorrenze di consonanti e vocali considerate su tutte le sillabe CV e CVC prodotte. Le frequenze attese per ciascuna classe di vocali sono state derivate dalla frequenza complessiva di quella classe all'interno di ciascun campione (ad es: se il 60% di tutte le vocali è anteriore ci attendiamo che il 60% delle vocali presenti in ciascun contesto consonantico sia anteriore). Il valore teorico del rapporto tra frequenze osservate ed attese è pari ad 1. Secondo la teoria di MacNeilage e Davis, il rapporto tra frequenze attese ed osservate nelle associazioni CV preferenziali (anteriori/coronali, centrali/labiali, posteriori/velari) dovrebbe quindi essere sempre superiore ad 1 così come superiore ai rapporti delle altre due associazioni non predette dalla teoria (all'interno della stessa colonna). La grandezza dello scostamento dal valore atteso determina la significatività statistica della co-occorrenza. A ciascuna colonna è stato inoltre applicato il test statistico del *Chi-Quadro* che valuta se la frequenza di occorrenza delle associazioni osservate sia significativamente diversa ($p=.05$) dalla frequenza di occorrenza di quelle attese.

	<i>Cons</i>	<i>Cor</i>	<i>Lab</i>	<i>Vel</i>		<i>Cor</i>	<i>Lab</i>	<i>Vel</i>
<i>Voc</i>	ALESSIA 9+12 MESI BABBLING					DAVIDE 9+12 MESI BABBLING		
A		0,967	0,999	<u>1,762</u>		1,190	0,646	0,865
C		<u>1,032</u>	0,906	0,571		0,743	1,591	0,894
P		0,948	<u>1,457</u>	0,688		0,609	1,488	1,882
						*	*	
	ALESSIA 15+18 MESI BABBLING					DAVIDE 15+18 MESI BABBLING		
A		0,954	1,069	<u>1,277</u>		1,348	0,316	0,766
C		0,975	1,180	0,705		0,777	1,242	<u>1,388</u>
P		<u>1,156</u>	0,390	1,242		1,022	<u>1,288</u>	0,585
			*			*	*	
	ALESSIA 18+21 MESI PAROLE					DAVIDE 18+21MESI PAROLE		
A		0,965	<u>1,116</u>	0,745		1,343	1,044	0,228
C		0,970	1,106	0,755		0,674	0,905	<u>1,778</u>
P		<u>1,145</u>	0,503	2,129		1,038	<u>1,073</u>	0,859
						*	*	
	ALESSIA 24+27 MESI PAROLE					DAVIDE 24+27 MESI PAROLE		
A		1,062	1,027	0,730		1,169	0,862	0,342
C		0,974	1,045	1,007		0,784	1,238	<u>1,681</u>
P		0,958	0,878	1,385		1,041	0,915	0,972
			*					

*p<.05 al test del chi-squared

Tabella 6: *Ratio* delle frequenze osservate sulle attese (a destra) per le co-occorrenze intrasillabiche C-V per TARGET (in grassetto le associazioni predette da MacNeilage e Davis, sottolineate quelle effettivamente verificate)

Confrontando i risultati delle associazioni C-V nei due bambini con le predizioni di MacNeilage & Davis, si osserva come esse siano rispettate solo in minima parte (Alessia: 5/12 associazioni predette, 7/24 non predette; Davide: 7/12 associazioni predette, 5/24 non predette). **Di conseguenza le predizioni di MacNeilage & Davis non sono verificate a livello di legge senza eccezioni, ma solo a livello di tendenza.** Una domanda sorge spontanea: le eccezioni forse riflettono i *pattern* di associazione C-V della lingua adulta? Come si può osservare nella tab. sottostante, i dati calcolati sulle parole dell'italiano infantile (appendice E di Caselli & Casadio, 1995) non sembrano confermare questa ipotesi, eccezion fatta per l'associazione preferenziale di Davide tra C. Velari e V. Centrali.

	<i>Cons</i>	<i>Cor</i>	<i>Lab</i>	<i>Vel</i>
<i>Voc</i>				
A		1,155	<u>1,157</u>	0,333
C		0,792	1,068	<u>1,455</u>
P		1,041	0,809	1,192
		*		*

*p<.05 al test del chi-squared

Tabella 7: *Ratio* delle frequenze osservate sulle attese (a destra) per le co-occorrenze intrasillabiche C-V per l'italiano infantile (Caselli & Casadio, 1995; in grassetto le associazioni predette da MacNeilage e Davis, sottolineate quelle effettivamente verificate)

L'ipotesi dell'organizzazione inter-sillabica di MacNeilage & Davis (2002) prevede che le sillabe consecutive non reduplicate cambiano la consonante e/o la vocale sfruttando la dimensione articolatoria *alto/basso* piuttosto che quella *antero/posteriore* (per le vocali quindi sono più frequenti le variazioni di altezza rispetto al luogo, mentre per le consonanti quelle di modo rispetto al luogo). I nostri risultati, che si riferiscono solo al *babbling*, mostrano a livello osservativo che questa tendenza è presente solo nelle variazioni consonantiche, che vedono prevalere il modo sul luogo in Alessia nella macrotappa dei 9/12 mesi, e in Davide nelle macrotappe dei 9/12 e 15/18 mesi.

ALESSIA					DAVIDE			
	altezza vocali	luogo vocali	modo conson.	luogo conson.	altezza vocali	luogo vocali	modo conson.	luogo conson.
9/12.	72	66	41	15	8	11	11	6
15/18	97	94	42	44	35	36	21	15

Tabella 8: Numero di volte in cui coppie di sillabe successive di *babbling* variano lungo la dimensione *alto/basso* (altezza per le vocali e modo per le consonanti) o lungo la dimensione *antero/posteriore* (luogo per le vocali e le consonanti)

Per concludere, abbiamo voluto verificare se, nelle sillabe CVC in cui le due consonanti sono articolate su luoghi diversi fosse effettivamente prevalente l'organizzazione seriale delle consonanti L(abiale)-C(oronale) predetta da MacNeilage & Davis (2002). I nostri dati mostrano che, per quanto riguarda le produzioni di *babbling*, su 15 sequenze, 11 sono del tipo CL e solo 4 sono del tipo LC, e per quanto riguarda le parole, su 29 sequenze, 25 sono del tipo CL e solo 4 del tipo LC. Questo risultato va decisamente contro l'ipotesi di MacNeilage & Davis, ed è tanto più critico quanto più l'effetto non previsto è manifestato soprattutto nelle parole.

5. CONCLUSIONI

Per entrambi i bambini, le frequenze di occorrenza dei foni consonantici nella stragrande maggioranza sono limitate a pochi tipi occlusivi e nasali, principalmente alveolari/dentali e bilabiali, e non ci sono grosse variazioni tra *babbling* e prime parole (possono cambiare le frequenze relative, ma i tipi consonantici restano gli stessi). A 27 mesi sono già presenti stabilmente una quindicina di foni sui 23 che fanno parte del sistema consonantico italiano. Ad un confronto crosslinguistico con i bambini americani si nota che la diversità di tipologia sillabica, caratteristica delle due lingue adulte (sillaba più frequente in italiano: CV; in inglese: CVC) appare solo a partire dalle prime parole. Inoltre i foni finali di sillaba sono solo di tipo sonorante per i bambini italiani, mentre i bambini americani usano spesso anche occlusive sorde aspirate e fricative.

Per quanto riguarda le frequenze di occorrenza dei foni vocalici, i nostri bambini presentano una maggior varietà interindividuale rispetto alle frequenze consonantiche, ma comunque i foni più frequenti sono generalmente le vocali non arrotondate dei 4 quadranti anteriori e di quello basso centrale. Le vocali dell'italiano sono già tutte presenti nei due bambini a partire dai 18 mesi. Ad un confronto crosslinguistico con i bambini americani risulta che questi ultimi sono più lenti: a 24 mesi hanno solo 9/14 vocali del sistema vocalico inglese.

Relativamente all'ipotesi dell'organizzazione intra-sillabica di Davis & MacNeilage (1995), le predizioni relative alle frequenze di co-occorrenza C-V non sono state verificate a livello di legge senza eccezioni, come da ipotesi, ma solo a livello di tendenza.

Relativamente all'ipotesi dell'organizzazione inter-sillabica, le predizioni di MacNeilage & Davis (2002) sulle frequenze dei *pattern* di variazione caratteristici hanno trovato una debole conferma solo nelle variazioni consonantiche (CVCV), che vedono prevalere il modo sul luogo in Alessia nella macrotappa dei 9/12 mesi, e in Davide nelle macrotappe dei 9/12 e 15/18 mesi, e non in quelle vocaliche, mentre sono state confutate per quanto riguarda l'asserita prevalenza dell'organizzazione seriale delle consonanti L(abiale)-C(oronale) soprattutto nelle prime parole.

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.

Blevins, J., 1995. The syllable in phonological theory. In J. A. Goldsmith (a c. d.) *The Handbook of Phonological Theory*, Cambridge (MA): Basil Blackwell, 206-244.

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., 1995. *PFLI Prove per la valutazione fonologica del linguaggio infantile*. Padova: Edit Master Srl.

Bortolini, U., Bonifacio, S., Zmarich, C., Fior, R. (1996), Caratteristiche fonetiche di soggetti a basso rischio neonatologico a 18, 21 e 27 mesi, *Età Evolutiva*, 53, 1996, 30-42.

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.; 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 e C. Stoel-Gammon (a c. d.) *Phonological Development. Models, Research, Implications*, Timonium: York Press, 369-391.

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

Davis, B. L.; MacNeilage, P.F., 1995. The articulatory basis of babbling. In *Journal of Speech and Hearing Research*, 38, 1199-1211.

Dyson, A., 1988. Phonetic inventories of 2-and 3-year-old children. In *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 53, 89-93.

Giulivi, S.; Zmarich, C.; Vayra, M.; Farnetani, E., 2005. Lo sviluppo fonetico in relazione agli stadi di produzione della parola: studio pilota di una bambina italiana. In R. Savy e C. Crocco (a c. d.) *Analisi Prosodica. Teorie, modelli e sistemi di annotazione. Atti del II Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Scienze della Voce*, Salerno, 30 novembre-2 dicembre.

- Locke, J. L., 1992. Balbettio, prime parole e la loro importanza per le parole successive e per lo sviluppo del linguaggio. In *Fonetica e Fonologia nello sviluppo normale e patologico del linguaggio. Atti del VI Congresso Italiano di Logopedia*. Urbino, 13-15 Settembre 1990, Bologna: Assicopy, 13-20.
- MacNeilage, P. F.; Davis, B. L.; Kinney, A.; Matyear, C. L., 2000. The Motor Core of Speech: A Comparison of Serial Organisation Patterns in Infant and Language. *Child Development*, 71, 1, 153-163.
- MacNeilage, P. F.; Davis, B., 2002. On the origins of intersyllabic complexity. In T. Givon e B. Malle (a c. d.) *The evolution of language out of pre-language*, Amsterdam: J. Benjamins Publ., 155-170.
- Nespor, M., 1993. *Fonologia*. Bologna: Il Mulino.
- Paul, R., 2001. *Language Disorder from Infancy through Adolescence*. St. Louis, Missouri: Mosby.
- Pierrhumbert, J. B., 2003. Phonetic diversity, statistical learning and the acquisition of phonology. *Language and Speech*, 46, 115-154.
- Robb, M.; Bleile, K. M., 1994. Consonant inventories of young children from 8-25 months. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 4, 295-320
- Shriberg, L. D.; Lof, G. L., 1991. Reliability studies in broad and narrow phonetic transcription. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 5, 225-279.
- Stoel-Gammon, C., 1985. Phonetic inventories, 15-24 month: a longitudinal study. *Journal of Speech and Hearing Research*, 28, 505-512.
- Systat, 1998. 8.0, Chicago, *SPSS Inc.*
- Vihman, M. M., 1996. *Phonological Development*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Vihman, M.; McCune, L., 1994. When is a word a word?. *Journal of Child Language*, 21, 517-542.
- 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*, Napoli, 13-15 Febbraio 2003, M. D'Auria Editore.
- Zmarich, C.; Bonifacio, S., 2005. Phonetic inventories in Italian children aged 18-27 months: a longitudinal study. *Proceedings of Interspeech'2005-Eurospeech*, Lisboa, 4-8 September, 757-760.
- Zmarich, C.; Ferrero, F., 1999. A phonetic and acoustic study on the early speech development of two Italian children. In *Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences '99*, S. Francisco, U.S.A., 3, 2165-2168.
- Zmarich, C., Miotti, R. 2003a. Frequenze di occorrenza di consonanti e vocali e delle loro combinazioni nel babbling e nelle prime parole di quattro bambini italiani. In G. Marotta e N. Nocchi (a c. d.) *Atti delle XIII Giornate di Studio del Gruppo di Fonetica Sperimentale*, Pisa, 28-30 novembre 2002, Pisa: Edizioni ETS, 117-125.

Zmarich, C.; Miotti, R., 2003b. 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 nella 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.