

Due lingue, un solo ritmo?

Aspetti prosodici del parlato bilingue

Isabella Matticchio



Due lingue, un solo ritmo?

Aspetti prosodici del parlato bilingue

Isabella Matticchio

Due lingue, un solo ritmo?

Aspetti prosodici del parlato bilingue

Isabella Matticchio



Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet, Odsjek za talijanistiku
Università di Fiume, Facoltà di Lettere e Filosofia, Dipartimento di Italianistica

Rijeka, 2026./Fiume, 2026

Naslov / Titolo:

Due lingue, un solo ritmo? Aspetti
prosodici del parlato bilingue

Autorica / Autrice

doc. dr. sc. Isabella Matticchio

Izdavač / Editore

Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet -
Università di Fiume, Facoltà di Lettere e
Filosofia
Sveučilišna avenija 4, 51000 Rijeka
www.ffri.uniri.hr

Za izdavača / Per l'editore

prof. dr. sc. Barbara Kalebić Maglica

Recenzenti / Valutatori

prof. dr. sc. Luca Melchior, Sveučilište
u Klagenfurtu, Austrija / Università di
Klagenfurt, Austria
prof. dr. sc. Sandra Tamaro Pogorilić,
Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Hrvatska
/ Università "Juraj Dobrila" di Pola,
Croazia

**Lektura i korektura / Revisione
linguistica del testo**

Debora Moscarda Demarin, mag. philol.
ital.

**Lektura i korektura sažetka na
hrvatskom jeziku / Revisione
linguistica del riassunto in lingua
croata**

dr. sc. Ana Mihaljević, viša znanstvena
suradnica

Grafičko oblikovanje i prijelom

Design Up / D.N.d.o.o., Zagreb

**Naslovna fotografija / Immagine di
copertina**

Eva Šustar, *Signal*, 2026

**Datum objavljivanja / Data di
pubblicazione**

rujan 2026. / settembre 2026

© Sva prava pridržana. / Tutti i diritti
riservati

ISBN (e-izdanje): 978-953-361-168-6

ISBN (tiskano izdanje): 978-953-361-167-9

Odlukom Fakultetskog vijeća Filozofskog
fakulteta u Rijeci (KLASA: 611-01/26-
01/34, URBROJ: 2170-1-41-01-26-1 od 11.
rujna 2026.) ovo se djelo objavljuje kao
izdanje Filozofskog fakulteta u Rijeci.

Ai sensi della delibera del Consiglio
della Facoltà di Lettere e Filosofia
dell'Università di Fiume (Sigla amm.:
611-01/26-01/34, Num. prot.: 2170-1-
41-01-26-1, dell'11 settembre 2026),
il presente volume è pubblicato per
le edizioni della Facoltà di Lettere e
Filosofia di Fiume.

CIP zapis je dostupan u nacionalnom
skupnom katalogu knjižničnog sustava
Bukinet (katalog.bukinet.hr) pod brojem
991006069164109366.

La scheda CIP è disponibile nel catalogo
collettivo nazionale del sistema
bibliotecario Bukinet (katalog.bukinet.
hr) al numero 991006069164109366.

Indice

Elenco delle abbreviazioni	7
Prefazione	9
1. Introduzione	12
2. Aspetti prosodici del parlato	15
2.1 Studiare il parlato	15
2.2 Fondamenti teorici.....	16
2.2.1 Prosodia.....	17
2.2.2 Ritmo	20
2.3 Indici ritmico-prosodici.....	21
2.3.1 Velocità di articolazione (VdA)	22
2.3.2 Velocità di eloquio (VdE).....	23
2.3.3 Fluenza e disfluenza.....	24
2.3.4 Pause	27
2.4 Tipologia ritmica	30
2.5 L'innovazione sperimentale: le metriche ritmiche	33
2.5.1 Le MR di Ramus et al. (1999): %V, ΔC e ΔV	34
2.5.2 L'influenza della VdA e la proposta varcoC	39
2.5.3 La successione temporale dei segmenti: Il PVI di Grabe e Low (2002).....	45
2.5.4 Lingue a controllo e a compensazione: Il CCI di Bertinetto e Bertini (2008).....	50
2.5.5 Il VtoV: un modello basato sulla percezione	55
2.6 Principi metodologici e criticità della segmentazione.....	59
2.6.1 Tipi di parlato e progettazione di corpora	60
2.7 Critiche mosse all'approccio e metriche alternative	64
2.8 Applicazioni degli indici prosodici nell'analisi del parlato clinico.....	72
3 Aspetti prosodici del parlato bilingue.....	78
3.1 Bilinguismo e parlato bilingue.....	78
3.2 Studi sul ritmo delle L2.....	81
3.3 Studi sul ritmo dei bilingui simultanei.....	89

4	Due lingue, un solo ritmo? Uno studio sperimentale sul parlato bilingue italiano-croato	107
4.1	Il profilo ritmico dell'italiano	107
4.2	Il profilo ritmico del croato.....	112
4.3	Studi precedenti sui bilingui italiani e l'ipotesi di Schmid e Dellwo	1141
4.4	Uno studio sperimentale sul parlato bilingue italiano-croato	115
4.4.1	Partecipanti e metodologia	116
4.4.2	Principi di segmentazione dei corpora e analisi.....	118
4.4.3	Risultati e discussione	121
4.4.3.1.	Risultati degli indici ritmico-prosodici VdA e VdE.....	121
4.4.3.2.	Risultati delle MR.....	115
4.4.3.3.	Risultati dell'indice ritmico VtoV	143
5	Riflessioni conclusive	147
	SAŽETAK	150
	Bibliografia	153
	Indice delle figure	174
	Indice delle tabelle	175
	Appendice 1: Report metriche ritmiche	176
	Appendice 2: Risultati durata delle pause	190
	Appendice 3: Risultati durata totale dei campioni	194
	Appendice 4: Risultati VtoV	195

— Elenco delle abbreviazioni —

%V	% della durata complessiva dell'enunciato occupata dagli intervalli vocalici
ΔC	deviazione standard della durata degli intervalli consonantici
ΔV	deviazione standard della durata degli intervalli vocalici
CCI	<i>Control and Compensation Index</i>
CF	catena fonica
MR	metriche ritmiche
nPVI-C	<i>normalized Pairwise Variability Index</i> degli intervalli consonantici
nPVI-V	<i>normalized Pairwise Variability Index</i> degli intervalli vocalici
rPVI-C	<i>raw Pairwise Variability Index</i> degli intervalli consonantici
rPVI-V	<i>raw Pairwise Variability Index</i> degli intervalli vocalici
VarcoC	coefficiente di variazione della durata degli intervalli consonantici
VarcoV	coefficiente di variazione della durata degli intervalli vocalici
VdA	velocità di articolazione
VdE	velocità di eloquio
VtoV	intervallo tra due attacchi vocalici consecutivi (<i>from Vowel to Vowel</i>)

Alle mie nonne

Prefazione

Il presente volume è l'esito di un'attività di studi e ricerca sul parlato avviata nel 2014 nell'ambito del dottorato di ricerca in Scienze linguistiche, filologiche e letterarie all'Università degli Studi di Padova e alla partecipazione all'attività scientifica di LCL – Language and Communication Lab, diretto da Maria Grazia Busà.

Nelle primissime ricerche sull'italiano parlato da bilingui istriani, svolte in collaborazione con Maria Grazia Busà e Sara Brugnerotto si è voluto indagare il parlato mediatico dei telegiornali di Tv Koper-Capodistria, emittente slovena con sede a Koper/Capodistria che trasmette notiziari e programmi in lingua italiana per la Comunità Nazionale Italiana in Croazia e Slovenia, paragonandolo a quello di emittenti radiotelevisive italiane, alla luce di quanto studiato in Italia dai linguisti italiani. In una fase successiva, le mie ricerche si sono concentrate sul parlato letto di parlanti bilingui di croato e italiano istriani, e il corpus raccolto è stato analizzato all'interno del quadro teorico delle metriche ritmiche. Il lavoro è infine confluito nella tesi di dottorato dal titolo *Strutture ritmico-prosodiche dell'italiano e del croato: monolingui e bilingui a confronto*, discussa presso l'Ateneo patavino il 9 novembre 2017.

Nel corso dell'ultimo decennio, la ricerca sul parlato bilingue è stata oggetto di ripetuti momenti di discussione e aggiornamento in sedi accademiche, nonché di riflessione progettuale finalizzata all'elaborazione di nuove linee di indagine, inizialmente nell'area dell'Alpe Adria (2019) e successivamente a New York (2025) volte ad indagare l'italiano di bilingui italiani fuori dai confini della Repubblica Italiana. Desidero ringraziare tutte le persone che hanno creduto in questi progetti di ricerca e che hanno contribuito a renderne possibile l'apertura verso nuove prospettive di studio.

Il presente volume si colloca nell'ambito degli studi sul parlato e intende offrire un contributo teorico e metodologico attraverso una trattazione sistematica delle ricerche sugli indici ritmico-prosodici e sulle metriche ritmiche elaborato nel corso degli studi e delle ricerche condotti.

L'opera si fonda sul materiale raccolto per la stesura della tesi di dottorato sopra citata, successivamente rivisto, riorganizzato e ampliato alla luce delle ricerche e delle innovazioni più recenti. Tutti i capitoli sono stati oggetto di revisione; in particolare, risultano nuovi i seguenti capitoli e sottocapitoli: 1, 2.1, 2.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.6.1, 2.8 e 3.1, 4.3. e 5. I sottocapitoli 3.2 e 3.3 costituiscono una rielaborazione ampliata dell'articolo "Le metriche ritmiche applicate allo studio del parlato bilingue. Stato dell'arte e implicazioni per possibili studi sul contatto slavo-romanzo nell'Alpe-Adria", pubblicato nel quinto numero della rivista *Colloquium: New Philologies* dell'Università di Klagenfurt (2020). La presente versione è stata rivista e aggiornata con l'integrazione degli studi apparsi successivamente. Il capitolo 4 presenta invece uno studio sperimentale ad oggi inedito, oggetto della tesi di dottorato, qui proposto come esempio di ricerca sul parlato bilingue croato-italiano. Ristrutturato per il presente volume, il capitolo riprende i dati della tesi, con parti del testo riscritte e riviste. Le riflessioni conclusive sono contenute nel quinto ed ultimo capitolo, seguito da un riassunto in lingua croata nonché da un'ampia bibliografia e dalle appendici che contengono i report dei dati analizzati nel capitolo 4.

Questo volume è il risultato di un lungo lavoro al cui completamento hanno contribuito in vario modo diverse persone. Sono molto grata ai miei valutatori, Luca Melchior e Sandra Tamaro Pogorilić, per l'attenta lettura del volume e per le preziose segnalazioni, ma anche per essere interlocutori sempre disponibili e fonti di sapere e di confronto; un grazie di cuore alle amiche e colleghe Debora Moscarda Demarin e Ana Mihaljević per la disponibilità, il sostegno e le revisioni linguistiche.

Un sentito ringraziamento va a Eva Šustar per la splendida immagine di copertina nonché ad Andrej Glücks e allo studio DesignUp di Zagabria per la professionalità, la cura e l'attenzione con cui ha seguito il progetto editoriale.

Desidero ringraziare Rita Scotti Jurić, per avermi trasmesso l'amore per la ricerca e per avermi accompagnata nella mia crescita accademica, e Maria Grazia Busà, per avermi avvicinata alla fonetica acustica e agli studi sul parlato. Ringrazio inoltre Sara Brugnerotto e Tommaso Balsemin, che hanno condiviso con me l'entusiasmo per i primi esperimenti sul parlato bilingue istriano, offrendo stimolanti occasioni di discussione e confronto.

Sono inoltre grata alla Commissione per l'editoria della mia Facoltà per l'attenzione riservata al progetto, così come al mio Dipartimento di Italianistica di Fiume, presso il quale questo lavoro è stato ultimato.

Un ringraziamento speciale va alla Italian Academy for Advanced Studies in America della Columbia University di New York, che nel 2025 mi ha offerto il tempo e lo spazio necessari per dedicarmi alla stesura del libro, ma anche la preziosa occasione di entrare in dialogo con colleghi e studiosi, i cui interessi, prospettive e suggerimenti hanno arricchito il mio lavoro e alimentato nuove riflessioni.

Infine, il ringraziamento più grande va ai miei genitori e alla mia famiglia, per il dono del bilinguismo e per aver sostenuto con amore e fiducia tutte le mie scelte. È soprattutto ai miei genitori che devo il percorso che mi ha condotta fin qui: a mio padre, che ha voluto per me un percorso di studi in lingua italiana, e a mia madre, che ha accolto questa scelta riconoscendone fin da subito il valore. Probabilmente senza rendersene conto, hanno così dato una direzione alla mia vita.

Rijeka/Fiume, agosto 2026

Isabella Matticchio

Introduzione

Il ritmo costituisce un ambito di ricerca multidisciplinare, studiato nelle scienze umane, biologiche e fisiche, nonché nella modellizzazione computazionale del parlato e nella neurolinguistica. In linguistica, esso è considerato un concetto ambiguo, la cui definizione ha suscitato un ampio dibattito tra gli studiosi (cfr. Polyanskaya 2015). Può essere senz'altro definito come un «costrutto cognitivo multidimensionale e non lineare» (Zellner Keller 2002: 1).

Abercrombie (1967: 97), sulla base dell'analisi di dati provenienti da lingue diverse, ha introdotto il concetto di isocronia, sostenendo che nel parlato sia possibile distinguere due tipi di organizzazione ritmica: il ritmo accentuale (*stress-timed*), caratterizzato dalla tendenza a mantenere regolari gli intervalli tra gli accenti, e il ritmo sillabico (*syllable-timed*), nel quale la regolarità riguarda invece gli intervalli tra le sillabe.

Tra la fine degli anni Novanta e i primi anni Duemila sono stati sviluppati alcuni algoritmi, denominati metriche ritmiche (*rhythm metrics*, di seguito RM), che consentono di analizzare il parlato sulla base degli intervalli vocalici e consonantici, allo scopo di verificare l'ipotesi delle classi ritmiche (cfr. Ramus et al. 1999; Grabe e Low 2002; Dellwo e Wagner 2003; Dellwo 2006; White e Mattys 2007).

Sebbene questo approccio sia stato impiegato soprattutto con (discreto) successo per approfondire la conoscenza di numerosi aspetti delle lingue naturali, il ritmo dei parlanti bilingui che usano una lingua tradizionalmente considerata a isocronia sillabica e una lingua a isocronia accentuale non è ancora pienamente compreso. Quando le due lingue presentano caratteristiche fonologiche differenti e appartengono a classi ritmiche diverse, sorge dunque spontaneo chiedersi in che modo i rispettivi

sistemi ritmici si influenzino reciprocamente. Quali caratteristiche presenta, dunque, il ritmo nei parlanti bilingui, e in particolare nei bilingui simultanei precoci? I valori riscontrati in ciascuna lingua coincidono con quelli dei rispettivi parlanti monolingui oppure i due sistemi ritmici si influenzano reciprocamente, dando luogo a valori intermedi? Questa è la domanda alla quale cercheremo di rispondere nel presente volume, dopo aver illustrato le metriche ritmiche e passato in rassegna gli studi finora condotti sul parlato bilingue mediante questo approccio. La questione sarà quindi approfondita attraverso un esperimento sul parlato di bilingui simultanei precoci di croato e italiano della Regione Istriana, messi a confronto con i rispettivi parlanti monolingui.

Il volume è articolato in cinque capitoli. Nel primo si dà un'introduzione generale all'argomento e all'intero volume. Il secondo capitolo, suddiviso tematicamente in due parti (2. 1. – 2.4 e 2.5 – 2.8) è dedicato agli aspetti ritmico-prosodici della lingua con particolare attenzione alle recenti metriche ritmiche. Partendo dalla nozione di prosodia, definita come “una serie di fenomeni aventi un dominio di applicazione più ampio di quello di un singolo segmento” (Soriano 2013: 16), si presentano gli indici ritmico-prosodici quali la velocità di articolazione, la velocità di eloquio, le pause e le disfluenze nonché l'influenza che la velocità di articolazione può esercitare sul computo delle metriche ritmiche (§§ 2.1 – 2.3.4). Successivamente si passano in rassegna le metriche ritmiche più usate negli studi di fonetica sperimentale, e precisamente le prime metriche introdotte da Ramus et al. (1999), i loro coefficienti di variazione sviluppati da Dellwo e Wagner (2003) e Dellwo (2006), nonché le metriche successive di Grabe e Low (2002) e Bertinetto e Bertini (2008) e l'indice ritmico VtoV (From Vowel to Vowel) basato sulla percezione (§§ 2.4 – 2.5.5).

Dopo aver discusso i principi di segmentazione delle metriche e le critiche mosse all'approccio (§ 2.6), viene presentata la loro utilità nello studio del parlato clinico, in modo particolare su pazienti affetti dal morbo di Parkinson (§ 2.8). Il terzo capitolo tratta invece gli aspetti prosodici del parlato bilingue. Dopo un'introduzione allo stato dell'arte degli studi sul bilinguismo, si passano in rassegna i lavori dedicati allo studio del parlato bilingue suddivisi in studi sul ritmo dell L2 (§ 3.2) e studi sul ritmo dei bilingui

simultanei (§ 3.3). Nel quarto capitolo vengono presentati i risultati di uno studio sperimentale su parlanti bilingui di croato e italiano in Istria, Croazia. Dopo un'introduzione agli aspetti ritmici dell'italiano e del croato (§§ 4.1 e 4.2), viene discussa l'ipotesi sul parlato bilingue di Schmid e Dellwo (2012, 2013) che nelle loro ricerche hanno studiato il parlato di bilingui di italiano e tedesco. Nel sottocapitolo 4.4 e relativi sottoparagrafi (§§ 4.4.1 – 4.4.3) vengono presentati i risultati dello studio sui parlanti bilingui di croato e italiano, messi a confronto con i rispettivi gruppi di controllo monolingui.

Chiudono il volume le riflessioni conclusive (cap. 5) e un riassunto in lingua croata, seguiti dalla bibliografia, dagli indici di figure, grafici e tabelle e dalle appendici che contengono i dati analizzati per ciascun singolo parlante e campione di parlato.

Aspetti prosodici del parlato

2.1 Studiare il parlato

Chi oggi studia la voce e il parlato dispone di strumenti e materiali che in passato erano impensabili. Ci troviamo infatti in una fase particolarmente privilegiata, perché per la prima volta è possibile ascoltare direttamente voci appartenenti al secolo scorso. Da questo punto di vista, il Novecento rappresenta un momento di svolta: è il primo secolo ad averci lasciato vere e proprie testimonianze sonore. Dal 1877, anno in cui Thomas Alva Edison rese nota l'invenzione del fonografo, la voce ha potuto essere registrata, conservata nel tempo e riprodotta quando necessario (cfr. Pettorino e Maffia 2024).

La storia, che fino a quel momento poteva essere ricostruita solo attraverso fonti mute, acquisisce così una nuova dimensione: quella acustica. Questo cambiamento permette di studiare la storia delle lingue parlate in modo diretto, osservando e analizzando le trasformazioni del parlato senza dipendere esclusivamente dal testo scritto. La scrittura, infatti, pur essendo stata a lungo uno strumento fondamentale, non è in grado di restituire pienamente la ricchezza del segnale vocale. Gli aspetti prosodici del parlato contribuiscono alla costruzione del significato e all'efficacia della comunicazione e l'analisi acustica della voce consente di descrivere le caratteristiche del parlato in modo più preciso rispetto alla sola impressione uditiva. Attraverso parametri come la frequenza fondamentale, l'intensità della voce, la durata delle pause, la velocità del parlato e le variazioni prosodiche, è possibile individuare aspetti della produzione vocale che non sempre risultano evidenti all'ascolto. In questo ambito, strumenti per l'analisi acustica come il software *Praat* – sviluppato presso l'Università di Amsterdam

nel 1992 da Paul Boersma e David Weenink – si rivelano particolarmente utili, poiché permettono di osservare, misurare e confrontare in maniera sistematica diversi aspetti del parlato, anche in chiave diacronica. Il Novecento ci ha consegnato un vasto patrimonio di archivi sonori, oggi ulteriormente ampliato e reso accessibile grazie a Internet. Per questi motivi, la possibilità di analizzare direttamente la voce apre nuove prospettive per una fonetica sperimentale orientata allo studio dell'evoluzione del parlato nel tempo, che oltre a descrivere le lingue naturali e vari aspetti della comunicazione, si può rivelare uno strumento utile anche in campi di indagine originariamente lontani dalle scienze umane quali la medicina e la fonetica forense.

Nei capitoli che seguono affronteremo gli indici ritmico-prosodici che sono stati analizzati nel corso degli ultimi decenni da vari punti di vista e con finalità diverse e vedremo come oltre alla descrizione del parlato essi possano risultare utili alla ricerca fonetica in ambito clinico (§ 2.8).

2.2 Fondamenti teorici

Il ritmo linguistico costituisce una delle dimensioni più discusse e complesse della struttura del parlato e si inserisce nel più ampio ambito degli studi sulla prosodia. Prima di affrontarne la definizione e le modalità di analisi, è quindi necessario delineare i principali riferimenti teorici che ne hanno orientato lo studio.

La prosodia, intesa come l'insieme dei tratti soprasegmentali del parlato – intonazione, accento, durata e organizzazione temporale – che contribuiscono alla strutturazione del segnale linguistico e alla trasmissione dell'informazione, assume un ruolo centrale nella teoria linguistica verso la fine degli anni Settanta del XX secolo. In questo periodo, infatti, si è iniziato a prestare maggiore attenzione agli aspetti soprasegmentali, favorendo l'integrazione tra analisi fonologica e analisi prosodica della lingua. Da tale prospettiva è nata poi l'area di ricerca interdisciplinare nota come *Laboratory Phonology* (Sorianello 2013: 15).

Oggi lo studio della prosodia occupa un posto di primo piano nell'ambito delle scienze del linguaggio, come testimoniano i numerosi convegni e le sedi di ricerca internazionali specificamente dedicati al tema.

In ambito anglofono è frequente il riferimento alla *speech prosody*, espressione che dà anche il nome a un noto convegno internazionale dedicato alle ricerche sulla prosodia del parlato. Nel contesto italiano, l'area di indagine più affine è più propriamente riconducibile alla prosodia del parlato, studiata all'intersezione tra fonetica acustica, fonetica sperimentale e fonologia intonativa e, più recentemente, posta in dialogo anche con le scienze della voce. Tuttavia, la definizione di prosodia non è univoca e varia in funzione dei modelli teorici e degli strumenti analitici adottati. Proprio per questa ragione, risulta opportuno affrontare separatamente, ma in modo complementare, due livelli di analisi: da un lato la prosodia, intesa come cornice generale dei fenomeni soprasegmentali; dall'altro il ritmo, considerato come una proprietà specifica che emerge dall'interazione di tali fenomeni. All'interno della prosodia, il ritmo può essere inteso come una particolare modalità di organizzazione temporale del parlato. È proprio a partire da questa prospettiva che, verso la fine degli anni Novanta, si sviluppa il campo di studio delle metriche ritmiche, di cui si parlerà più avanti (cfr. § 2.5).

Il presente capitolo è pertanto articolato in due momenti principali. In primo luogo, verranno esaminati i concetti fondamentali relativi alla prosodia (cfr. § 2.2.1); successivamente, l'attenzione si concentrerà sul ritmo linguistico, di cui saranno discusse le principali definizioni, le classificazioni tradizionali e gli sviluppi più recenti nell'ambito delle metriche ritmiche (cfr. § 2.2.2).

2.2.1 Prosodia

Prosodia è un termine che deriva dal greco *prosōidia* (προσῳδία; accento, modulazione della voce) proprio della metrica classica dove indicava lo studio del verso: dapprima l'ordine delle parole nel canto e, successivamente, gli aspetti inerenti all'accento e alla quantità delle sillabe. Oggi, invece, il termine rimanda alle regole della versificazione, in particolare all'accento e alla rima (cfr. Gili Fivela 2011).

In linguistica, il termine è usato soprattutto in relazione al parlato. Quando parliamo, infatti, trasmettiamo informazioni non solo attraverso il contenuto segmentale delle parole, ma anche mediante un'ampia varietà

di caratteristiche soprasegmentali, quali l'intonazione, la melodia, la prominenteza, la qualità della voce, la velocità di eloquio, il ritmo e altri (Urbani 2013). Come osserva Baart (cfr. 2010: 93), in una fase iniziale del greco, il termine *prosodia* iniziò a venir usato per indicare gli aspetti della pronuncia delle parole non rappresentati graficamente, come l'altezza tonale e la durata; quando poi furono introdotti segni grafici per indicare tali caratteristiche, anche questi segni vennero denominati «prosodie».

Oggi con questo termine si indicano le caratteristiche sonore della lingua che riguardano “un dominio più ampio del singolo fono” (Moroni 2013: 80), tra cui il tipo e la posizione degli accenti, la melodia o l'intonazione, la velocità del parlato, il ritmo, la durata, le pause, il volume e la qualità della voce. Secondo Arvaniti (2016), la prosodia consiste in un insieme di parametri fonetici, come la frequenza fondamentale, la durata e l'ampiezza, dai quali derivano fenomeni quali l'accento, il ritmo, il tempo e l'intonazione: componenti prosodiche tra loro indipendenti, ma in continua interazione tra loro. È noto, inoltre, che la prosodia ci aiuta a distinguere classi diverse di enunciati e frasi, permettendo per esesepio di differenziare un'affermazione da una domanda (Price et al. 1991). Stando a Mehler et al. (1988: 2956) anche i neonati di soli quattro giorni sono sensibili a caratteristiche prosodiche che consentono loro di distinguere la lingua familiare da una lingua non familiare. La sensibilità alla struttura prosodica del parlato continua poi a svilupparsi: tra i 7 e i 10 mesi, per esempio, i bambini risultano sensibili anche all'appropriatezza prosodica della collocazione delle pause (Hirsh-Pasek et al. 1987). Questo tipo di studi sperimentali è stato approfondito negli ultimi decenni grazie anche alle nuove tecnologie per lo studio del parlato. In questo quadro si colloca, inoltre, l'interesse per le metriche ritmiche, di cui si parlerà più avanti (cfr. § 2.5).

Secondo Rabanus (2001: 7), in una parte della letteratura, il termine *intonazione* viene talvolta usato in modo estensivo al posto del termine *prosodia*. Tuttavia, in senso stretto, esso designa soltanto una delle componenti prosodiche, ossia l'andamento melodico della voce nel tempo. Il rapporto tra i parametri acustico/fisico misurabili e le caratteristiche prosodiche così come vengono percepite dall'apparato uditivo risulta piuttosto complesso. La frequenza fondamentale, per esempio, è un parametro acustico

che corrisponde alla percezione dell'intonazione da parte dell'ascoltatore; a tale percezione contribuiscono però anche altri fattori come la durata delle sillabe e le variazioni dell'intensità (Rabanus 2001: 6-7). In effetti, la prosodia è un insieme complesso di proprietà del parlato, tra cui cadenza, intonazione e ritmo, difficilmente riducibili a una singola definizione. La sua analisi richiede il riferimento alla gerarchia prosodica, costituita da livelli organizzativi che vanno dalla sillaba (o mora) fino all'enunciato, includendo unità intermedie quali il piede, la parola prosodica e le diverse tipologie di frase. Le caratteristiche prosodiche operano su tali livelli, contribuendo alla costruzione del significato attraverso elementi come melodia, fraseggiatura, accento, ritmo e tempo (cfr. Thorson 2019).

Diversi autori hanno nel tempo studiato le proprietà prosodiche di varie lingue, sottolineando sempre come la prosodia costituisca un insieme di fenomeni soprasegmentali che si estendono oltre il singolo segmento linguistico. In particolare, Busà (2008: 116) evidenzia come la prosodia svolga un ruolo centrale nella comunicazione linguistica e pragmatica, contribuendo alla disambiguazione di enunciati strutturalmente ambigui, alla marcatura dello status informativo (informazione data vs. nuova, enfasi o contrasto), e alla definizione delle funzioni discorsive, distinguendo per esempio tra affermazioni, domande e richieste. Inoltre, la prosodia veicola anche informazioni paralinguistiche, come lo stato emotivo del parlante, il valore di verità della proposizione o il grado di coinvolgimento comunicativo. Secondo Thorson (2019), infatti, la prosodia linguistica può esprimere l'accento lessicale o distinzioni tonali, la forma semantica (ad esempio dichiarativa o interrogativa), l'intento pragmatico, la struttura sintattica e informazioni su enfasi, focus o contrasto. La prosodia affettiva trasmette informazioni emotive attraverso il segnale vocale (ad esempio tristezza o felicità) e i cambiamenti nella prosodia possono essere utilizzati anche per esprimere sarcasmo o ironia. Non tutte le lingue utilizzano la prosodia né esprimono differenze di significato nello stesso modo. Tuttavia, le caratteristiche prosodiche del parlato sono altamente interattive ed essenziali per una comunicazione efficace.

Nadeu e Prieto (2011: 841) sottolineano come, sebbene sia noto che alcuni aspetti prosodici del parlato svolgano un importante ruolo

nell'espressione del significato paralinguistico, i meccanismi concreti attraverso cui ciò avviene non siano ancora stati pienamente chiariti. Come ricorda Sorianello (2013: 16), infatti, i tratti prosodici sono stati a lungo trascurati perché ritenuti privi di uno "statuto linguistico". Negli ultimi anni, tuttavia, la ricerca sperimentale ne ha progressivamente messo in evidenza l'importanza fondamentale nella comunicazione (cfr. per es. Marotta e Vanelli 2024).

2.2.2 Ritmo

Il termine *ritmo*, che deriva dal greco *rhythmós* (ῥυθμός) ed è legato all'idea dello "scorrere", indica la regolare successione nel tempo di un fenomeno e la frequenza con cui le sue diverse fasi si ripetono. Una delle formulazioni più note del concetto di ritmo risale a Platone che, nelle *Leggi* (II, 664E), lo definisce come "la denominazione dell'ordine del movimento" (Facci, 2000 s.p.). Da questa idea derivano le due componenti fondamentali del concetto: da un lato il movimento, inteso come lo scorrere del tempo e dei fenomeni; dall'altro l'ordine, cioè la loro organizzazione regolare. In questa prospettiva ampia, il ritmo può riferirsi sia a fenomeni naturali e biologici, sia ad attività artistiche come la musica e la danza. Già nell'antichità, tuttavia, l'attenzione si concentra soprattutto sul ritmo musicale, concepito come alternanza regolare di elementi (Facci 2000).

Oggi il termine "ritmo" è impiegato in vari contesti e può assumere significati diversi. Può riferirsi, per esempio, a una qualità di tipo estetico, a un accento di origine straniera oppure, molto più spesso in ambito linguistico, alla classificazione ritmica delle lingue (cfr. Russo 2010: 185), di cui parleremo nel sottocapitolo 2.4. Tuttavia, anche in ambito linguistico, il termine risulta tra i più controversi e polisemici e non vi è un consenso unanime tra gli studiosi, che gli attribuiscono definizioni differenti, spesso oggetto di dibattito (Polyanskaya 2015). Per una rassegna dei diversi significati attribuiti al termine "ritmo" dai ricercatori di scienze della voce rimandiamo al lavoro di Turk e Shattuck-Hufnagel (2013).

Una definizione interessante è quella proposta da Allen (1972: 72), secondo cui il ritmo è "la struttura degli intervalli in una successione di

eventi”. Come la prosodia nel suo complesso, il ritmo è uno dei primi elementi del linguaggio che i bambini acquisiscono ed è, allo stesso tempo, uno degli aspetti più difficili da modificare in età adulta (cfr. Abercrombie 1967: 36).

L’interesse per il ritmo in linguistica inizia a svilupparsi in modo significativo a partire dal Congresso internazionale di scienze fonetiche del 1979 (cfr. Kohler 2009). Da quel momento, il ritmo diventa un tema centrale di discussione e ricerca in tutti i successivi congressi internazionali di scienze fonetiche. Tuttavia, è nota l’esistenza di studi precedenti sull’argomento, come per esempio quelli pionieristici di Abercrombie (1967), Allen (1972) e Bertinetto (1977).

2.3 Indici ritmico-prosodici

Secondo Roach (1998), l’impressione percettiva della velocità di una lingua può dipendere, almeno in parte, dalle sue caratteristiche ritmiche. Come riportato da Calamai (2015), gli aspetti riconducibili al tempo del parlato, tra cui le pause e la velocità di eloquio, sono stati indagati prevalentemente nell’ambito della psicolinguistica e della psicologia sociale per valutare il progresso degli apprendenti nell’acquisizione sia della prima sia della seconda lingua. L’autrice sottolinea inoltre che, sul piano percettivo, le lingue vengono differenziate anche in base al ritmo: “L’impressione di minore o maggiore velocità di una lingua dipende in buona parte dal suo ritmo [...]” (Calamai 2015: 99). La misurazione di tale parametro richiede necessariamente il calcolo delle durate, motivo per cui sono stati sviluppati diversi indici specifici. Con riferimento alla nozione di velocità, alcuni autori distinguono tra velocità di articolazione (VdA) e velocità di eloquio (VdE), concetti che verranno approfonditi nei paragrafi successivi.¹ Come si vedrà nei capitoli che seguono, l’influenza di alcuni indici prosodici sul calcolo delle metriche ritmiche (MR) è stata rilevata fin dai primi studi. Discuteremo in seguito la VdA, VdE, le pause e le diffluenze.

1 Per un confronto tra segmentazione automatica e segmentazione manuale si rimanda a Wiget et al. (2010).

2.3.1 Velocità di articolazione (VdA)

La letteratura tende a definire la velocità di articolazione come il rapporto tra il numero di sillabe effettivamente prodotte e il tempo impiegato per realizzarle, generalmente espresso in sillabe al secondo. Pur con alcune differenze metodologiche, le definizioni concordano nel considerare questo indice come “il rapporto tra il numero delle sillabe e la catena fonica” (Sorianello 1996: 96), oppure come il “numero di sillabe al secondo della sequenza articolata, risultante dalla seguente formula: numero sillabe della sequenza articolata /durata sequenza articolata” (Zmarich et al. 1996: 120). La VdA viene quindi distinta dalla velocità complessiva del parlato soprattutto in base al trattamento delle pause e dei fenomeni udibili interni alla catena parlata, aspetti attraverso i quali viene solitamente definita la VdE.

Secondo Pettorino (2003: 227-228), essa rappresenta uno degli indici prosodici più stabili e può variare in funzione di diversi fattori, tra cui le caratteristiche idiosincratiche del parlante, il grado di spontaneità del parlato, il controllo esercitato sull'eloquio, il rapporto tra parlante e ascoltatore, la complessità sillabica della lingua, il tempo disponibile, la finalità comunicativa e lo stato emozionale.

Giannini (2010) osserva inoltre che la VdA varia in relazione alla struttura sillabica delle singole lingue. Essa tende infatti a essere più elevata nelle lingue caratterizzate da una struttura sillabica relativamente semplice, come il giapponese, con circa 6-7 sillabe al secondo, e l'italiano, con circa 5-6 sillabe al secondo; risulta invece più bassa in lingue con una struttura sillabica più complessa, come l'inglese, che presenta circa 4-5 sillabe al secondo. Tale parametro deve quindi essere considerato nel confronto tra lingue tendenti all'isocronia sillabica e lingue tendenti all'isocronia accentuale.

Questa osservazione trova conferma nello studio diacronico condotto da Giannini e Pettorino (2010) sul parlato dei telegiornali in diverse lingue, tra cui sloveno, inglese, francese, giapponese e italiano. La ricerca conferma che i valori della VdA variano in funzione del sistema linguistico: risultano infatti più bassi in lingue come l'inglese e più elevati in lingue come il giapponese. Per quanto riguarda l'italiano, i valori rilevati nello studio risultano coerenti con quelli riportati in letteratura, oscillando tra 5 e 6 sillabe al secondo.

Sebbene numerosi studi abbiano analizzato la VdA e la VdE in parlanti nativi e apprendenti di L2 (ad es. Baese-Berk e Morrill 2015), risultano ancora relativamente limitate le ricerche che riportano dati sulla VdA in parlanti bilingui (ad es. Schmid e Dellwo 2012, 2013).

Dellwo e Wagner (2003) ipotizzano che la VdA incida sulla metrica proposta da Ramus et al. (1999); i dati ottenuti confermano tale ipotesi, mostrando in particolare che la metrica ΔC risulta fortemente influenzata dalla velocità di articolazione (cfr. § 2.5.2).

Anche Schmid e Dellwo (2012), in uno studio comparativo su parlanti nativi, bilingui e non nativi, osservano che la VdA presenta valori differenti in lingue caratterizzate da diversa complessità sillabica. Ad esempio, se calcolata come rapporto tra numero di sillabe e tempo di articolazione, il tedesco, caratterizzato da una struttura sillabica più complessa, tende a mostrare una VdA inferiore rispetto all'italiano, lingua contraddistinta da una struttura sillabica meno complessa.

2.3.2 Velocità di eloquio (VdE)

Con VdE faremo dunque riferimento al numero di sillabe prodotte nel tempo complessivo dell'enunciato, tenendo quindi in considerazione anche le pause e le eventuali disfluenze.

La VdE è stata definita come “il rapporto tra il numero delle sillabe e la durata dell'enunciato” (Soriano 1996: 95). In modo analogo, Zmarich et al. la descrivono come l'indice che calcola il “numero di sillabe al secondo della sequenza articolata, in relazione alla durata della catena fonica comprensiva di esitazioni e disfluenze, risultante dalla seguente formula: numero sillabe sequenza articolata/durata dell'intera catena fonica” (Zmarich et al. 1996: 120).

Secondo Kormos e Dénes (2004), la VdE si calcola dividendo il numero totale di sillabe prodotte in un campione di parlato per il tempo complessivo necessario alla sua produzione, includendo anche la durata delle pause, espressa in secondi. Anche Giannini e Pettorino (2010) adottano questa modalità di calcolo.

A differenza della VdA, la VdE varia in funzione dello stile del parlante, dell'uso delle pause e del tipo di relazione tra parlante e interlocutore. In un

parlato “dominato”, come nel caso di un’interrogazione scolastica, i silenzi tendono a essere evitati, poiché possono essere interpretati come indice di impreparazione; al contrario, essi possono risultare più lunghi in situazioni di parlato “dominante”, ad esempio quando un docente si rivolge agli studenti o un ufficiale ai soldati (Pettorino 2003: 227).

Pellegrino et al. (2011), in uno studio sul parlato spontaneo, riportano i seguenti valori di VdE: il giapponese presenta la velocità più elevata (7,84 sill./sec.), seguito dallo spagnolo (7,82 sill./sec.), dall’italiano (6,99 sill./sec.), dall’inglese (6,19 sill./sec.) e dal tedesco (5,97 sill./sec.).

Come sintetizza Urbani (2013), la VdE è stata impiegata anche come parametro per misurare la fluenza nella L2. Occorre tuttavia sottolineare che tale indice dipende in larga misura dal parlante; nel caso di parlanti non nativi, è quindi necessario considerare anche il livello di competenza nella lingua esaminata.

Toivola, Lennes e Aho (2009) hanno analizzato la VdE e le pause nel parlato letto di parlanti nativi e non nativi di finlandese, rilevando differenze tra i due gruppi. In particolare, i parlanti nativi tendono generalmente a parlare in modo più veloce rispetto ai non nativi; nello studio considerato, essi producono inoltre un numero inferiore di pause, ma di durata maggiore. Poiché nell’esperimento i partecipanti leggevano un testo completo e non frasi isolate, le pause si verificavano sia all’interno delle frasi sia ai loro confini sintattici. Le differenze tra i due gruppi emergono anche quando vengono considerate esclusivamente le pause ai confini di frase. Gli autori precisano tuttavia che le differenze interlinguistiche relative alla durata delle pause devono essere interpretate come semplici tendenze, poiché le pause variano in funzione del parlante e dello stile di parlato; per questo motivo, non possono essere considerate un indice della fluenza.

2.3.3 Fluenza e disfluenza

La fluenza è solitamente definita come la capacità di produrre un discorso continuo e scorrevole, senza interruzioni ed errori e quindi privo di *disfluenze*. Anche se il concetto è solitamente associato soprattutto all’apprendimento linguistico, Lennon (1990: 392-393) osserva, sulla scia di studi precedenti, che

della fluenza debba essere considerato anche l'aspetto temporale. La sua valutazione dovrebbe pertanto includere l'analisi di diverse variabili temporali, quali la VdE, espressa in parole o sillabe al secondo, la durata e la collocazione delle pause silenziose, la lunghezza delle sequenze di parlato fluente comprese tra una pausa e l'altra, nonché la frequenza e la distribuzione delle pause piene, delle ripetizioni e delle autocorrezioni. Negli studi di fonetica acustica in particolare, la fluenza è stata calcolata come il rapporto tra il numero delle sillabe e il numero delle catene foniche² (sill/CF). Sulla fluenza possono incidere il contesto comunicativo, il tipo di parlato, la competenza linguistica e il grado di enfasi del discorso (cfr. Pellegrino et al. 2014: 155) come pure i vari tipi di disfluenze, ovvero false partenze, correzioni o autocorrezioni, pause piene o prolungamenti vocalici, fenomeni questi più presenti nel parlato spontaneo che in quello controllato o letto.³

Dal punto di vista acustico, le disfluenze nel parlato spontaneo influenzano gli aspetti fonetici e prosodici del discorso, come la durata dei segmenti, l'intonazione, la qualità vocalica, i modelli di coarticolazione e persino la qualità della voce (Varošanec-Škarić 2019: 245). Partendo dal presupposto che la presenza di disfluenze incida su altri aspetti prosodici del parlato quali la VdE, Gallo et al. (2025) hanno analizzato il loro rapporto con la VdE nell'italiano spontaneo. I risultati hanno mostrato che, in generale, parlare più velocemente riduce le disfluenze e aumenta le riduzioni fonetiche, ma solo fino a una certa soglia, oltre la quale gli effetti diventano meno evidenti.

Sebbene le disfluenze siano tradizionalmente state interpretate come segnali di esitazione o come interruzioni della fluidità, la letteratura più recente tende a considerarle elementi funzionali della produzione orale, legati alla pianificazione dell'enunciato, al monitoraggio del discorso e alla gestione dell'interazione. In questa prospettiva, Clark e Fox Tree (2002) hanno mostrato che alcuni riempitivi (per es. *uh* e *um*)⁴ non funzionano semplicemente come pause piene, ma possono segnalare all'interlocutore l'avvio di un ritardo più o meno lungo nella produzione del parlato. Gósy

2 La catena fonica è intesa come la porzione di parlato compresa tra due pause consecutive.

3 Per una rassegna di studi e classificazioni delle disfluenze (soprattutto in ambito forense) rimandiamo al recente articolo di Žagmešter e Bašić (2023).

4 Si veda anche Giannini (2001) in bibliografia.

(2003) sottolinea che le disfluenze del parlato sono generalmente definite come fenomeni che interrompono il flusso dell'eloquio e non aggiungono contenuto proposizionale a un enunciato. Esistono varie forme di disfluenza, che possono presentare lievi differenze da una lingua all'altra: "Disfluencies are supposed to be universal in the sense that they are the consequences of the speech production processes; however, it is possible that not only the speakers' behavior but also the language structure should be taken into consideration when analyzing the phenomenon" (Gósy 2003: 80).

Studi successivi hanno approfondito il ruolo percettivo e cognitivo delle disfluenze, evidenziando come esitazioni e pause piene possano influenzare l'interpretazione dell'enunciato da parte dell'ascoltatore. Corley e Stewart (2008), in una rassegna sulle disfluenze nel parlato spontaneo, discutono il valore comunicativo di elementi come *um* e *uh*, sottolineando che tali fenomeni non devono essere ridotti a semplici errori di produzione. Inoltre, nell'ambito degli studi sulla fluenza in L2, Bosker et al. (2013) hanno analizzato il contributo di pause, VdE e riparazioni alla percezione della fluenza, mostrando che questi parametri sono centrali nella valutazione del parlato non nativo.

Nel parlato bilingue, le disfluenze assumono un interesse particolare perché possono riflettere la gestione simultanea di due sistemi linguistici. Ricerche recenti sulle pause piene nei bilingui hanno mostrato che questi elementi possono essere influenzati dalla lingua dominante e dal contesto linguistico. Recentemente, Lo (2020) ha analizzato le pause piene nel parlato di bilingui simultanei tedesco-francese, osservando differenze nella distribuzione e nella qualità fonetica dei riempitivi tra le due lingue. In modo simile, García-Amaya e Lang (2020) hanno studiato le pause piene in bilingui afrikaans-spagnolo, rilevando fenomeni di influenza fonetica interlinguistica. Gkalitsiou et al. (2023), analizzando il parlato di giovani adulti bilingui greco-inglese, hanno rilevato una maggiore presenza di disfluenze nella seconda lingua, con pause piene e prolungamenti vocalici tra le tipologie più frequenti. Tali risultati suggeriscono che le disfluenze, nel parlato bilingue, non vadano considerate soltanto come segnali di difficoltà, ma come indici della complessa organizzazione temporale, cognitiva e prosodica dell'enunciato.

Nello studio sul parlato bilingue croato-italiano presentato nel capitolo 4, le disfluenze si manifestano sotto forma di errori nella lettura del testo e di ripetizioni di alcune parole (cfr. § 4.4.2).

2.3.4 Pause

Tra gli aspetti prosodici che caratterizzano il parlato, soprattutto quello spontaneo, le pause occupano una posizione centrale.

La letteratura distingue generalmente tra pause *silenti*, caratterizzate da un'interruzione momentanea dell'emissione sonora, e pause *piene*, accompagnate da vocalizzazioni o riempitivi quali *ehm*, *uh* o *mm* (Goldman-Eisler 1968). Tuttavia, la bibliografia sull'argomento è molto ampia e interdisciplinare; pertanto, l'analisi strumentale delle pause e l'interpretazione della loro funzione e durata nel parlato individuale richiedono particolare cautela metodologica (cfr. De Iacovo et al. 2020: 45-46).

Le pause silenziose sono generalmente associate alla respirazione, all'enfasi e alla delimitazione delle strutture sintattiche. La loro riduzione richiede quindi l'impiego di strategie stilistiche alternative, come l'uso di picchi intonativi o di occlusive glottidali in differenti contesti (Savoia 2024: 81). Entrambe le tipologie – silenziose e piene – svolgono una funzione importante nei processi di pianificazione linguistica, ma nel parlato bilingue assumono un valore ulteriore, poiché possono segnalare momenti di selezione lessicale o di passaggio da una lingua all'altra.

Numerosi studi hanno evidenziato come i parlanti bilingui producono un numero maggiore di esitazioni e pause rispetto ai monolingui, soprattutto in situazioni comunicative che richiedono un elevato controllo cognitivo (Grosjean 2001). Tale fenomeno è spesso collegato all'attivazione simultanea dei due repertori linguistici e alla necessità di inibire temporaneamente una lingua a favore dell'altra. In questo senso, le pause possono essere interpretate come indicatori dei processi cognitivi sottostanti alla produzione bilingue.

Le pause, pertanto, non vanno sempre considerate semplici segnali di disfluenza in quanto riflettono dinamiche cognitive, pragmatiche e prosodiche che permettono di comprendere più approfonditamente il rapporto tra bilinguismo e organizzazione del discorso orale. Come sottolinea

Zellner (1994), anche i parlanti altamente fluenti possono variare la struttura temporale del proprio discorso. Studi precedenti hanno infatti dimostrato che, nel parlato spontaneo, la VdE può variare sensibilmente anche all'interno di uno stesso enunciato. Le variazioni ritmiche più evidenti sono spesso determinate da cambiamenti nel numero e nella durata delle pause (Miller et al. 1984). Quando, invece, si considera esclusivamente la velocità delle sequenze effettivamente articolate, escludendo dal calcolo le pause, si parla di velocità di articolazione (VdA).

A partire dagli anni Duemila, gli studi sulle pause hanno assunto una prospettiva maggiormente interdisciplinare, integrando approcci fonetici, cognitivi e conversazionali. In particolare, Clark e Fox Tree (2002) hanno reinterpretato le pause piene e i riempitivi discorsivi come veri e propri marcatori comunicativi utilizzati dal parlante per segnalare difficoltà di pianificazione o ritardi nella produzione dell'enunciato piuttosto che semplici riempitivi. In questa prospettiva, le pause acquisiscono una funzione interazionale e pragmatica all'interno della conversazione.

Parallelamente, gli studi di fonetica sperimentale hanno approfondito la distinzione tra pause silenti, piene e respiratorie, analizzandone la distribuzione temporale e la relazione con la struttura prosodica del discorso. Campione e Véronis (2002), attraverso uno studio multilingue sulle pause silenti condotto sia sul parlato spontaneo sia sul parlato letto in cinque lingue – inglese, francese, tedesco, spagnolo e italiano – hanno evidenziato come la durata e la frequenza delle pause possano variare significativamente in relazione alla lingua, allo stile comunicativo e alla struttura sintattica dell'enunciato.

In studi più recenti, le pause sono state analizzate anche dal punto di vista percettivo e comunicativo. Rodero (2012) sottolinea come la gestione delle pause contribuisca in maniera significativa alla naturalezza del parlato, alla comprensibilità del messaggio e al mantenimento dell'attenzione dell'ascoltatore. In questa prospettiva, le pause non rappresentano esclusivamente segnali di esitazione o pianificazione cognitiva, ma diventano elementi fondamentali dell'espressività prosodica e dell'organizzazione ritmica del discorso.

In ambito italiano, le pause sono state oggetto d'analisi sia del parlato spontaneo (cfr. per es. Di Napoli 2020) che di quello televisivo della scuola di

Massimo Pettorino. Per quanto riguarda il parlato spontaneo, uno studio condotto da Di Napoli (2020) sul corpus CLIPS (cfr. § 2.6.1) ha evidenziato che i prolungamenti vocalici sono molto più frequenti delle pause piene e interessano soprattutto le vocali in posizione finale di parola. Entrambi i fenomeni svolgono inoltre una funzione interazionale: le pause piene possono offrire all'interlocutore più tempo per formulare una risposta, mentre i prolungamenti finali consentono al parlante di segnalare la volontà di mantenere il turno di parola.

Nei suoi studi diacronici, Pettorino osserva che l'aumento della velocità del parlato giornalistico è ottenuto soprattutto attraverso una riduzione dei silenzi (cfr. per es. Pettorino 2015).⁵ Le analisi mettono infatti in luce un diverso impiego delle pause da parte dello *speaker*. Nel parlato degli anni Cinquanta e Sessanta, le pause silenti svolgono prevalentemente una funzione sintattica e costituiscono quindi il principale segnale demarcativo dei confini frasali, sia forti sia deboli. Nel parlato degli anni Novanta, invece, esse tendono a collocarsi all'interno della catena parlata quasi esclusivamente in relazione alle esigenze respiratorie, con una distribuzione meno vincolata all'organizzazione sintattica del testo. Le analisi evidenziano inoltre una differenza significativa anche sul piano della durata: mentre negli anni Cinquanta e Sessanta si distinguono due tipi di pause vuote – una lunga, di circa 0,9 secondi, e una breve, di circa 0,4 secondi – associate rispettivamente ai confini sintattici forti e deboli, negli anni Novanta emerge un'unica tipologia di pausa, di natura chiaramente respiratoria e di durata molto breve, pari a circa 0,3 secondi.

Lo studio della prosodia dell'italiano televisivo è stato esteso anche alle varietà parlate fuori dai confini nazionali. Brugnerotto et al. (2015) e di Matticchio e Brugnerotto (2014) hanno infatti confrontato il parlato dei giornalisti del TG1 della RAI con quello dei giornalisti di *Tuttoggi*, notiziario di TV Koper-Capodistria, emittente slovena con notiziari e programmi in lingua italiana per la Comunità italiana che abita in Slovenia a Croazia. Le analisi degli interventi in studio dei conduttori hanno rilevato differenze nella durata media e nel numero complessivo delle pause silenti e respiratorie, nonché nei valori degli indici prosodici VdA, VdE e di fluenza, intesa come

5 Si vedano anche i lavori di Antonella Giannini citati più avanti e riportati in bibliografia.

la porzione di parlato compresa tra due pause. In particolare, rispetto al parlato della RAI, quello di TV Koper-Capodistria presenta valori più elevati per tutti e tre gli indici, un numero inferiore di pause e una loro durata mediamente lievemente maggiore (Matticchio 2016: 342).

2.4 Tipologia ritmica

Le lingue naturali possono essere ricondotte a diverse categorie ritmiche a seconda dei parametri presi in considerazione. Queste classificazioni, però, non vanno intese come schemi rigidi, ma piuttosto come tendenze generali. Lo studio della tipologia ritmica nasce proprio dal tentativo di descrivere e confrontare le lingue in base alle loro caratteristiche prosodiche, evidenziando somiglianze e differenze nei modi in cui il ritmo viene realizzato e percepito.

Come abbiamo visto in 2.2.2, già a partire da Platone il termine ritmo è connesso all'idea di ordine. Esso fa riferimento a fenomeni di periodicità e isocronia, ovvero è dato “dalla ripetizione, nel segnale, di elementi che contrastano per durata” (Calamai 2015: 99). Ciò ha portato inizialmente i ricercatori a suddividere le lingue in tre categorie: lingue a isocronia accentuale, lingue a isocronia sillabica e lingue a isocronia moraica. La prima distinzione delle lingue su base ritmico-percettiva risale a Lloyd James (1940, p. 25, citato in Abercrombie 1967), il quale descrisse il ritmo dell'inglese come *morse-code*, poiché richiama il suono di un messaggio in alfabeto Morse, e quello dello spagnolo come *machine-gun*, perché simile al suono di una mitragliatrice.⁶ Questa distinzione fu successivamente elaborata nella teoria tipologica delle classi ritmiche da Pike (1945), che cercava un nuovo sistema per insegnare l'intonazione dell'inglese agli studenti latinoamericani (Ferragne e Pellegrino 2004), e da Abercrombie (1967), che nelle sue analisi prendeva in esame corpora multilingui.

Abercrombie (1967) elaborò il concetto di *isocronia*, ipotizzando che le lingue naturali appartengano o alla classe delle lingue a isocronia sillabica o a quella delle lingue a isocronia accentuale: “[...] in speech there can be two different kinds of rhythm – stress-timed, in which the stress pulses are

6 Il nome di James compare anche in altri studi; si vedano più recentemente Dufter (2003: 169) o Rathcke e Smith (2015: 2834).

isochronous, or syllable-timed, in which the syllable pulses are isochronous. Usually a language has one or the other type of rhythm but not both since the two types are incompatible” (Abercrombie 1967: 97). Il concetto di “lingue a mora” (*mora-timed*), al quale viene tradizionalmente ricondotto il giapponese, fu proposto successivamente da Ladefoged (1975).⁷ Più recentemente, Arvaniti (2016) ha sottolineato come, in ambito fonetico, il ritmo sia stato spesso impropriamente identificato con la nozione di isocronia, o *timing*: quest’ultima rappresenta infatti solo una delle componenti del ritmo, senza tuttavia esaurirne la complessità.

A partire dalla classificazione proposta da Pike (1945), tali definizioni sono state impiegate per descrivere il modo in cui le lingue organizzano le proprie tendenze ritmiche (cfr. Bertinetto 1989: 99). Nelle lingue a isocronia accentuale, le sillabe accentate tenderebbero a ricorrere a intervalli regolari, mentre nelle lingue a isocronia sillabica le sillabe tenderebbero ad avere una durata relativamente uniforme. Tuttavia, come osserva Bertinetto (1989), numerosi studi sperimentali successivi hanno cercato di confermare l’ipotesi iniziale di Pike, senza però giungere a risultati conclusivi. Analogamente, Polyanskaya (2015) sottolinea che tali categorizzazioni furono formulate su base percettivo-impressionistica, mentre le successive misurazioni acustiche non hanno confermato l’esistenza di una reale isocronia nei termini originariamente proposti.

Roach (1982) e Dauer (1983) hanno cercato di riconsiderare il fenomeno dell’isocronia, poiché nessuna evidenza sperimentale confermava l’esistenza di tale classificazione; al tempo stesso, tuttavia, entrambi ritenevano che le lingue differissero dal punto di vista ritmico. Roach, in particolare, sostiene che una lingua può essere considerata a isocronia sillabica se viene percepita come tale (1982: 78), per cui le lingue si distinguono su base percettiva.

Dauer (1983: 51), invece, riconduce le differenze ritmiche tra le lingue alla loro struttura fonologica e individua una serie di fattori rilevanti, tra cui:

«La tendenza degli accenti a ricorrere regolarmente sembra costituire una proprietà universale delle lingue. La distinzione tra lingue

7 La categoria delle lingue a ritmo moraico è stata introdotta relativamente tardi nella classificazione ritmica. Sebbene venga generalmente ricondotta a Ladefoged (1975), Grabe e Low (2002) ricordano che ne avevano parlato qualche anno prima Bloch (1950: 92) e Han (1962).

a isocronia accentuale e lingue a isocronia sillabica dipende da differenze relative alla struttura sillabica, alla riduzione vocalica e alla realizzazione fonetica dell'accento, nonché dal modo in cui quest'ultimo incide sul sistema linguistico. Lingue, varietà linguistiche o diversi stadi storici di una stessa lingua possono quindi essere considerati più o meno fondati sull'accento, in base alle differenze riscontrabili in tali caratteristiche».⁸

Secondo Bertinetto (1981) e Dauer (1983), tre di queste proprietà sarebbero determinanti per la percezione di lingue isosillabiche e isoaccentuali: la struttura sillabica, generalmente più complessa nelle lingue isoaccentuali, la riduzione vocalica, più frequente nelle lingue isoaccentuali, e l'accento lessicale, la cui collocazione risulta più flessibile nelle lingue isoaccentuali. Inoltre, alcuni studi sperimentali hanno confermato la capacità dei parlanti di distinguere le lingue sulla base di caratteristiche ritmiche (ad es. Ramus et al. 1999; Nazzi e Ramus 2003). Secondo Polyanskaya (2015), anche i bambini e i neonati sono in grado di discriminare modelli ritmici appartenenti a lingue ritmicamente diverse, come l'inglese e il francese o il tedesco e l'italiano. Al contrario, non riescono a distinguere il ritmo di lingue tra loro simili, anche quando si tratta di lingue non native. Secondo Mairano e Romano (2010: 81), inoltre, il termine “isocronia” viene spesso usato dai dialettologi italiani per indicare fenomeni di prolungamento vocalico e per spiegare alcune regole distribuzionali in determinati dialetti.

Come sostengono Wagner e Dellwo (2004), mentre alcuni ricercatori hanno interpretato l'isocronia come un fenomeno prevalentemente percettivo, altri hanno cercato di individuare proprietà fonologiche in grado di spiegare la differenza tra lingue a isocronia sillabica e lingue a isocronia accentuale. In questa prospettiva, fenomeni come la riduzione vocalica e una struttura sillabica complessa sarebbero correlati alle lingue generalmente identificate come isoaccentuali, come l'inglese o il tedesco; al contrario, le lingue che non presentano strutture sillabiche particolarmente complesse, come il francese

⁸ Traduzione dell'autrice.

o l'italiano, sarebbero tendenzialmente classificate come isosillabiche.⁹

Sulla base di queste osservazioni di natura fonologica, Ramus et al. (1999) hanno proposto le metriche ritmiche, ossia algoritmi fondati sulla durata degli intervalli consonantici e vocalici. Tali metriche, che verranno esaminate nel sottocapitolo seguente, hanno contribuito a riaccendere l'interesse degli studiosi per il ritmo linguistico a partire dagli anni Duemila.

2.5 L'innovazione sperimentale: le metriche ritmiche

A partire dagli anni Duemila, nella descrizione del ritmo delle lingue naturali sono stati introdotti, testati e progressivamente adottati algoritmi denominati metriche ritmiche (in seguito: MR) (ing. *rhythm metrics*), elaborati con l'obiettivo di verificare empiricamente la validità dell'ipotesi dell'isocronia. Come sarà illustrato più avanti (cfr. 2.5.1.), le prime MR si sono concentrate su parametri quali la complessità della struttura sillabica e i fenomeni di riduzione vocalica (Ramus et al. 1999). L'elemento di maggiore innovazione metodologica risiede soprattutto nel diverso criterio adottato per la segmentazione del segnale acustico: il parlato non viene più suddiviso in sillabe o gruppi accentuali, bensì in intervalli vocalici e consonantici. Un intervallo vocalico può comprendere una sola vocale oppure una sequenza di vocali, come accade, in italiano, nel caso dei dittonghi o degli iati. Analogamente, un intervallo consonantico può essere costituito da una singola consonante o da una sequenza consonantica, come nel caso delle geminate o dei gruppi consonantici. Ciascun intervallo viene pertanto individuato delimitando l'onset e l'offset di una vocale, o di una sequenza vocalica, nonché l'onset e l'offset di una consonante, o di una sequenza consonantica. Il principale vantaggio di tale metodo risiede nel fatto che l'analisi si fonda su dati rilevati strumentalmente: il calcolo delle durate consente infatti una valutazione più oggettiva del materiale linguistico esaminato (cfr. Bunta e Ingram 2007: 1000). Una volta completata la segmentazione del materiale, è quindi possibile procedere al calcolo delle diverse MR.

9 Per una sintesi sulla dicotomia tra lingue isosillabiche e isoaccentuali si rimanda a Nespor et al. (2011).

2.5.1 Le MR di Ramus et al. (1999): %V, ΔC e ΔV

Partendo dall'ipotesi che il bambino percepisca il parlato come una successione di vocali di variabile durata e intensità, gli autori hanno cercato di dimostrare che la segmentazione del parlato in intervalli consonantici e vocalici può rendere conto della tradizionale distinzione tra ritmo accentuale e ritmo sillabico. Tale approccio consente inoltre di indagare l'esistenza di altri possibili tipi di ritmo, di spiegare la discriminazione linguistica nei bambini e di chiarire in che modo il ritmo possa essere estratto dal segnale acustico del parlato (Ramus et. al. 1999: 271).

Le tre metriche proposte dagli autori nel loro studio del 1999 sono le seguenti:

- 1. %V: percentuale di intervalli vocalici rispetto alla durata totale dell'enunciato;
- 2. ΔC: deviazione standard delle durate degli intervalli consonantici;
- 3. ΔV: deviazione standard delle durate degli intervalli vocalici.

Gli autori hanno testato le metriche applicandole a un corpus costituito da cinque frasi, pronunciate da cinque parlanti femminili, in ciascuna delle seguenti otto lingue: inglese, polacco, olandese, italiano, catalano, spagnolo, francese e giapponese. Il corpus, formato da brevi frasi (tra 15 e 19 sillabe), è stato segmentato in intervalli vocalici e consonantici; per ogni frase sono state quindi calcolate le tre metriche descritte sopra, i cui valori sono riportati nella tabella seguente (Tab. 1).

Lingua	Intervalli vocalici	Intervalli consonantici	%V (DS)	ΔV (DS × 100)	ΔV (DC × 100)
inglese	307	320	40.1 (5.4)	4.64 (1.25)	5.35 (1.63)
polacco	334	333	41.0 (3.4)	2.51 (0.67)	5.14 (1.18)
olandese	320	329	42.3 (4.2)	4.23 (0.93)	5.33 (1.5)
francese	328	330	43.6 (4.5)	3.78 (1.21)	4.39 (0.74)
spagnolo	320	317	43.8 (4.0)	3.32 (1.0)	4.74 (0.85)
italiano	326	317	45.2 (3.9)	4.00 (1.05)	4.81 (0.89)
catalano	332	329	45.6 (5.4)	3.68 (1.44)	4.52 (0.86)
giapponese	336	334	53.1 (3.4)	4.02 (0.58)	3.56 (0.74)

Tabella 1. Misurazioni di Ramus et al. (riadattato da Ramus 1999: 272)

La tabella mostra i valori delle tre MR calcolate su diverse lingue, evidenziando differenze sistematiche nella distribuzione degli intervalli vocalici e consonantici. In particolare, la percentuale di intervalli vocalici (%V) tende a essere più elevata nelle lingue tradizionalmente considerate a ritmo sillabico, come il francese, lo spagnolo e l'italiano, mentre risulta più bassa nelle lingue a ritmo accentuale, come l'inglese e l'olandese. Il giapponese presenta valori distintivi, con una percentuale vocalica particolarmente alta e una minore variabilità degli intervalli consonantici, coerentemente con la sua struttura moraica. Anche le misure di variabilità, ΔV e ΔC , mostrano andamenti differenziati tra le lingue, riflettendo la diversa complessità delle strutture sillabiche e la distribuzione temporale dei segmenti. La metrica ΔC presenta valori bassi nelle lingue isosillabiche, valori molto bassi nel giapponese e valori più alti nelle lingue isoaccentuali. Nel complesso, questi dati confermano l'utilità delle MR nel cogliere differenze tipologiche nel ritmo linguistico, pur mettendo in luce una variabilità continua, piuttosto che una netta dicotomia tra le lingue.

La rappresentazione grafica dei valori consente di osservare la distribuzione delle lingue analizzate in relazione alle combinazioni tra %V e ΔC (Fig. 1)¹⁰, %V e ΔV (Fig. 2) e, infine tra ΔV e ΔC (Fig. 3). Tra queste, la Figura 1 risulta quella che meglio riflette l'appartenenza delle lingue alle diverse classi ritmiche tradizionali. In tale grafico, infatti, l'inglese, il polacco e l'olandese, generalmente classificate come lingue isoaccentuali, tendono a disporsi in prossimità reciproca. Al contrario, il francese, lo spagnolo, il catalano e l'italiano, tradizionalmente considerate lingue isosillabiche, si separano dal primo gruppo e formano un insieme distinto. Il giapponese, infine, in quanto lingua a ritmo moraico, occupa una posizione isolata rispetto alle altre lingue esaminate.

Gli autori precisano tuttavia che, sebbene i risultati ottenuti attraverso tali misurazioni mostrino una tendenza delle otto lingue analizzate a raggrupparsi secondo le classi ritmiche tradizionali, ciò non implica necessariamente che tutte le lingue del mondo possano essere ricondotte a un numero limitato di categorie ritmiche. Al contrario, le otto lingue

10 Le figure riadattate sono state rielaborate dall'autrice graficamente con l'ausilio di ChatGPT (OpenAI 2026), impiegato esclusivamente a fini di editing e rielaborazione grafica.

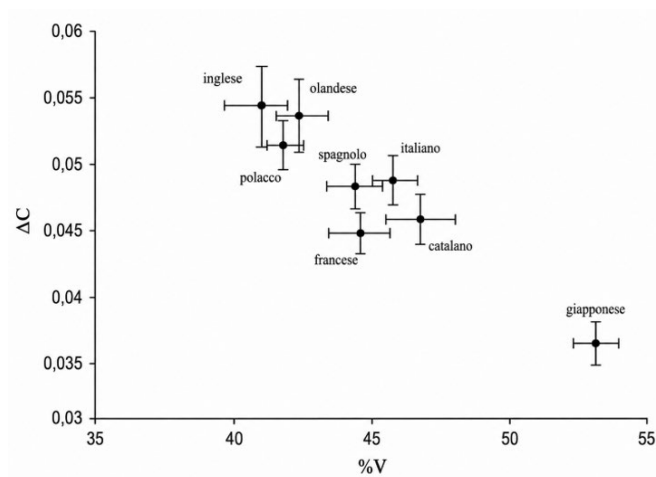


Figura 1. Distribuzione delle lingue in base alle metriche ΔC e %V (Riadattato da Ramus et al. 1999: 273)

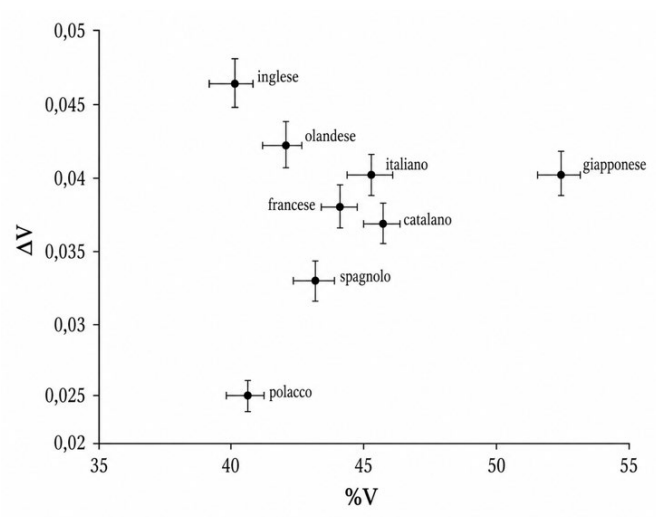


Figura 2. Distribuzione delle lingue in base alle metriche %V e ΔV (riadattato da Ramus et al. 1999: 273)

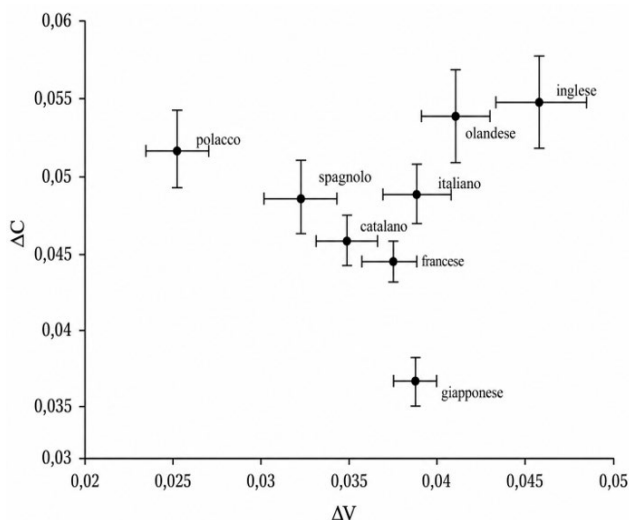


Figura 3. Distribuzione delle lingue in base alle metriche ΔC e ΔV (riadattato da Ramus et al. 1999: 273)

considerate sono state selezionate proprio perché rappresentano quelle su cui si è fondata, nella letteratura linguistica, l'ipotesi delle tre classi ritmiche. È dunque del tutto plausibile che altre lingue possano collocarsi in posizioni intermedie rispetto alle categorie tradizionalmente individuate.

Al fine di approfondire la questione delle lingue “intermedie” e di verificare la validità della nozione stessa di “classe ritmica”, Ramus et al. (2003) hanno esteso lo studio precedente affiancando all'analisi acustica esperimenti di natura percettiva. Analizzando l'inglese, l'olandese, lo spagnolo, il catalano e il polacco, gli autori hanno osservato che il catalano e il polacco sembrano discostarsi dalle altre lingue considerate, dato che li ha condotti a ipotizzare l'esistenza di una nuova classe ritmica, già precedentemente proposta da Nespor (1990). Il catalano, infatti, presenta una struttura sillabica simile a quella dello spagnolo e, per questo motivo, potrebbe essere ricondotto alle lingue isosillabiche; tuttavia, manifesta anche fenomeni di riduzione vocalica, generalmente associati alle lingue isoaccentuali. Il polacco, al contrario, è caratterizzato da una maggiore complessità sillabica, ma non presenta riduzione vocalica a una normale velocità di articolazione.

La metrica proposta da Ramus et al. (1999) rappresenta certamente una delle più utilizzate negli studi sul ritmo linguistico. In questa sede si prenderanno in esame i risultati di uno degli studi, a nostro avviso, più completi: quello di Mairano e Romano (2010), intitolato “Confronto tra diverse metriche ritmiche usando Correlatore 1.0”. In tale contributo, gli autori analizzano 36 campioni di parlato letto, tratti dalla lettura del testo *The North Wind and the Sun*, in diverse lingue, applicando le MR più recenti e maggiormente impiegate. In particolare, vengono considerate le misure ΔV , ΔC e %V proposte da Ramus et al. (1999) (cfr. Fig. 4), insieme ad altre MR che saranno illustrate nel sottocapitolo successivo. Si ripropongono qui alcune figure in cui gli autori presentano i risultati ottenuti a partire dalla metrica di Ramus et al. (1999).

Nella Figura 4 sono rappresentati i valori di %V e ΔC . Dalla distribuzione dei dati emerge una distinzione piuttosto netta tra le lingue isosillabiche, collocate nella parte inferiore destra del grafico e caratterizzate da valori bassi di ΔC e valori elevati di %V, e le lingue isoaccentuali, che si dispongono invece nella parte superiore sinistra, con valori elevati di ΔC e valori più bassi di %V.

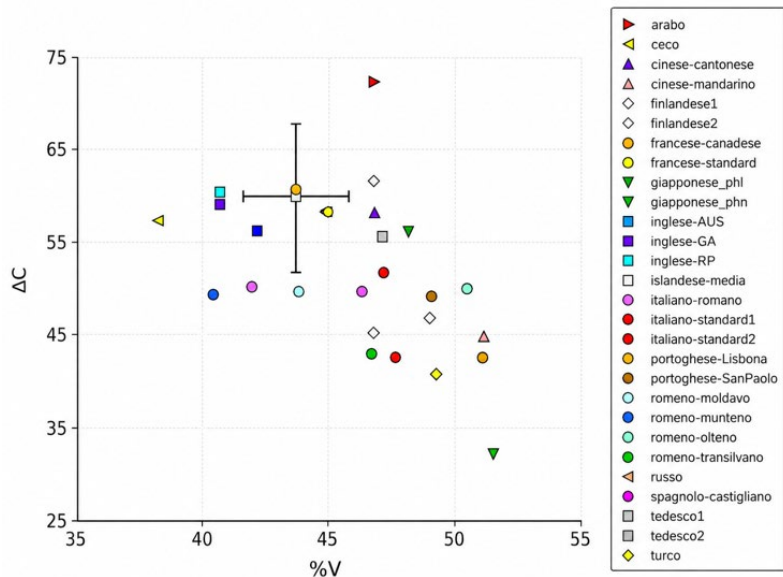


Figura 4. Grafico %V – ΔC di Mairano e Romano (riadattato da Mairano e Romano 2010: 91)

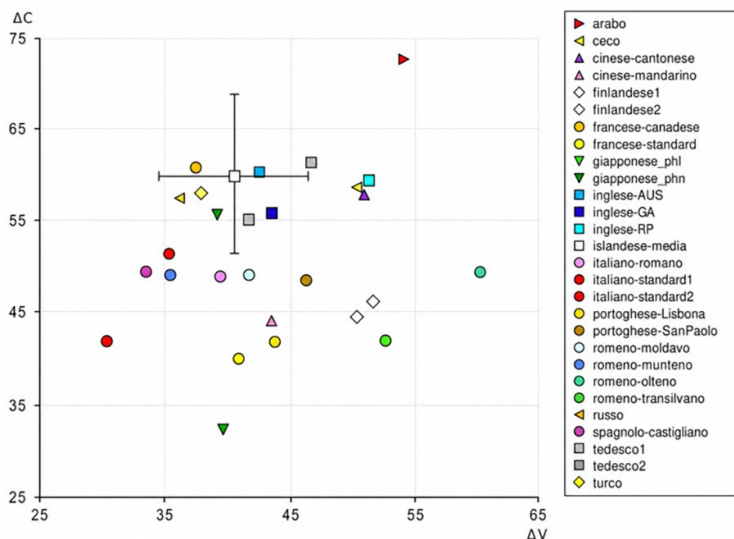


Figura 5. Grafico $\Delta V - \Delta C$ di Mairano e Romano (riadattato da Mairano e Romano 2010: 92)

Osservando invece il grafico $\Delta V - \Delta C$ (Fig. 5), si nota che la distinzione tra i due gruppi di lingue permane, sebbene la loro distribuzione risulti diversa. Le lingue isosillabiche si collocano infatti nell'angolo inferiore sinistro del grafico, mentre quelle isoaccentuali occupano prevalentemente la parte superiore destra.

Tali risultati confermano la tendenza delle lingue isosillabiche a presentare una minore variabilità degli intervalli consonantici, variabilità che risulta invece più elevata nelle lingue isoaccentuali.

2.5.2 L'influenza della VdA e la proposta varcoC

Le MR proposte da Ramus et al. (1999) sono state ampiamente utilizzate per testare l'ipotesi delle classi ritmiche. Tuttavia, studi successivi su campioni più corposi hanno evidenziato alcuni loro limiti, tra cui la loro sensibilità alla VdA. In generale, un aumento della VdA comporta una compressione delle durate segmentali e una riduzione della loro variabilità assoluta.

Dellwo e Wagner (2003) hanno studiato la relazione che intercorre tra il ritmo e la VdA intesa come numero di sillabe prodotte al secondo, esaminando in particolare l'influenza della VdA sulle metriche %V e ΔC . I risultati hanno dimostrato che ΔC dipende molto dalla VdA, a differenza di %V che rimane costante anche se varia la VdA. Nel loro esperimento hanno chiesto a 16 partecipanti (5 madrelingua inglesi, 4 francesi, 7 tedeschi) di leggere un testo a diverse velocità ("lento", "più lento", "veloce" e "più veloce"). Sono poi stati calcolati due indici della VdA: la *Intended Speech Rate* (ISR) che corrisponde alla velocità di lettura che il partecipante voleva raggiungere in accordo con le istruzioni ricevute e la *Laboratory Measured Speech Rate* (LSR) che invece equivale al numero di sillabe prodotte al secondo. I loro risultati hanno confermato quelli precedentemente ottenuti da Ramus et al. (1999) e da Ramus (2002). Hanno dimostrato che %V rimane stabile in tutte le lingue prese in esame, indipendentemente dalla VdA.

Per ovviare a questo problema, Dellwo e Wagner (2003) e Dellwo (2006) hanno proposto il calcolo di una nuova metrica, il varcoC, ossia una metrica di normalizzazione rispetto alla velocità di produzione del parlato. Il varcoC si ottiene dividendo la deviazione standard degli intervalli consonantici per la durata media degli stessi intervalli e moltiplicando il risultato per 100.

Successivamente, White e Mattys (2007a) hanno esteso tale approccio agli intervalli vocalici, introducendo la metrica varcoV. Proprio White e Mattys (2007a, 2007b) hanno messo in evidenza l'utilità di queste due metriche in uno studio sulla tipologia ritmica delle lingue prime e seconde, giungendo alla conclusione che varcoV e %V risultano particolarmente efficaci nella discriminazione del ritmo, anche tra lingue appartenenti alla medesima classe ritmica. I risultati ottenuti sembrano rispecchiare, da un lato, le proprietà strutturali delle singole lingue e, dall'altro, alcune tendenze generali legate ai parlanti. Tra le caratteristiche linguistiche rientra, ad esempio, il numero medio di sillabe prodotte al secondo, che dipende dalla configurazione fonetica, fonologica e fonotattica della lingua considerata (cfr. Dellwo e Wagner 2003). Come sottolineano gli autori nel loro studio quello che è caratteristico delle lingue esaminate è il modo in cui esse permettono ai parlanti di aumentare il numero di sillabe al secondo (*syllable rate*). In più, gli autori propongono un modello in cui il tempo del parlato (*speech tempo*)

non deve essere controllato sulla base della *Laboratory speech rate* (LSR), bensì sulla base della *Intended Speech Rate* (ISR).¹¹

Il ΔC è sensibile alla velocità di articolazione (VdA): in un parlato più lento, gli intervalli consonantici tendono infatti a essere mediamente più lunghi, mentre in un parlato più veloce tendono a essere più brevi. Di conseguenza, anche il valore di ΔC , che esprime la deviazione standard della durata degli intervalli consonantici, può variare in funzione della VdA. Come spiegano i ricercatori, quando si confrontano il francese, l'inglese e il tedesco prodotti nella medesima condizione di velocità intenzionale normale (*Intended Speech Rate*, ISR), gli intervalli consonantici del francese risultano mediamente più brevi rispetto a quelli dell'inglese e del tedesco. Tale differenza è riconducibile, almeno in parte, alla struttura sillabica relativamente più semplice del francese e alla minore complessità dei suoi gruppi consonantici. La minore durata media degli intervalli consonantici può quindi contribuire ai valori più bassi di ΔC rilevati nel francese, anche quando le tre lingue sono prodotte nella stessa condizione di ISR. La medesima velocità intenzionale, infatti, non garantisce che le diverse lingue presentino la stessa velocità sillabica effettiva. Per rendere i valori di ΔC comparabili tra lingue e tra diverse velocità di articolazione, è pertanto necessario rapportare la deviazione standard alla durata media degli intervalli consonantici di ciascuna lingua. Dellwo (2006) sostiene che se ΔC fosse determinato dalla VdA, esso descriverebbe la VdA piuttosto che il ritmo e per questo motivo ha calcolato il coefficiente di variazione $\text{varco}\Delta C$ al fine di poter monitorare la possibile variazione di ΔC in base a VdA diverse, confermando i risultati ottenuti nello studio precedente (Dellwo e Wagner 2003). Nel suo esperimento Dellwo (2006) ha dimostrato che il tempo del parlato incide sulla percezione dell'isocronia sillabica o accentuale. La percezione dell'isocronia sillabica aumenta con l'aumentare della velocità del parlato. In una ricerca volta a studiare il ruolo della VdA nella percezione del ritmo Dellwo (2008) ha condotto degli esperimenti per testare se il ritmo delle lingue classificate come isoaccentuali e in particolare l'inglese e il tedesco, e quelle considerate isosillabiche ovvero l'italiano e il

11 È doveroso precisare che si fa qui riferimento alla velocità di articolazione (VdA) e non alla velocità di eloquio (VdE), cfr. par. 2.3.1. Per questo motivo nel seguito del testo faremo uso del termine VdA e non VdE.

francese, variasse a seconda della VdA. I partecipanti (7 inglesi, 15 tedeschi, 5 francesi e 3 italiani) hanno letto nelle rispettive lingue materne un testo dal numero di sillabe simile in tutte le lingue e composto da 4 frasi composte da 7 subordinate. I partecipanti hanno tutti rispettato bene l'organizzazione del testo e quindi le cosiddette *Intonation Phrases* (IP), cioè le porzioni di parlato comprese tra due pause. I valori sono stati calcolati per ciascuna IP. Ovviamente tutto il materiale è stato segmentato in intervalli C e V usando il programma per l'analisi acustica del parlato *Praat* e sono state prese in considerazione le misure: %V, varcoC e ΔC , nPVI e CV rate, ovvero il numero di intervalli C e V al secondo. Sono stati inoltre calcolati il V rate, ossia il numero di intervalli vocalici al secondo, e il C-rate, corrispondente al numero di intervalli consonantici al secondo. La scelta di considerare separatamente i due indici dipende dal fatto che le differenze nella complessità sillabica tra le lingue tradizionalmente classificate come isoaccentuali e quelle considerate isosillabiche riflettono soprattutto il numero di consonanti presenti nella sillaba, ma non necessariamente quello delle vocali. Si poteva pertanto ipotizzare che il V rate non variasse significativamente tra le due classi ritmiche. D'altra parte, poiché le lingue isoaccentuali ammettono generalmente fenomeni di riduzione vocalica, era anche possibile che in tali lingue gli intervalli vocalici presentassero una durata media inferiore e, di conseguenza, un V rate più elevato. I risultati hanno dimostrato che il %V è più basso nelle lingue isoaccentuali che nelle lingue isosillabiche, mentre il varcoC e il nPVI sono maggiori nelle lingue isoaccentuali. Sia il CV rate complessivo sia il C e il V rate, considerati separatamente, sono maggiori nelle lingue tradizionalmente classificate come isosillabiche rispetto a quelle isoaccentuali. Sulla base di questo risultato è stato ipotizzato che gli ascoltatori classifichino le lingue in base al C e al V rate; questo varrebbe soprattutto per i neonati, le scimmie e i topi, dato che per essi il contenuto del testo è irrilevante (Dellwo 2008). Dellwo (2008) ha allora condotto un esperimento percettivo in cui ascoltatori adulti hanno ascoltato stimoli di francese e tedesco (queste lingue sono state scelte perché hanno dimostrato di presentare maggiori differenze in base a tutti gli indici calcolati, quindi %V, varcoC, nPVI e CV rate). Gli stimoli presentati sono stati delessicalizzati in intervalli C e V in modo tale da fare sì che gli ascoltatori non si accorgessero

che si trattava di parlato, ed è stato chiesto loro di segnare su una scala a 13 valori (da sinistra “pretty irregular” a destra “pretty regular”) il grado di “regolarità” al fine di constatare se percepissero il tedesco come meno regolare del francese, e capire quale delle caratteristiche di durata degli intervalli C e V, ovvero quale indice tra %C, varcoC, nPVI e CV rate fossero maggiormente usati al fine di stabilire la regolarità. Tra tutti gli indici gli ascoltatori hanno fatto maggiore affidamento sul CV rate.

Dellwo e Wagner (2004) hanno calcolato le metriche %V e ΔC su un corpus di parlato letto (*BonnTempo*). I risultati hanno permesso di suddividere le lingue – idealmente – in due gruppi, in cui da un lato troviamo le lingue isoaccentuali inglese e tedesco e dall'altra quelle isosillabiche francese e italiano, come raffigurato nella figura che riportiamo sotto (vedi Fig. 6).

Dellwo et al. (2007) sono partiti dai risultati di Ramus et al. (1999) e hanno ipotizzato che se i bambini sono in grado di distinguere le lingue in base alla durata di intervalli vocalici e consonantici, anche la suddivisione delle lingue in classi ritmiche è possibile grazie soltanto alla variazione nella durata di intervalli sonori (*voiced*) e non sonori (*unvoiced*). Quindi gli autori hanno calcolato il %V e il ΔC per gli intervalli *voiced* e *unvoiced* sostituendo “vocalico” con “V” e “consonantico” con ΔC . Questo tipo di segmentazione

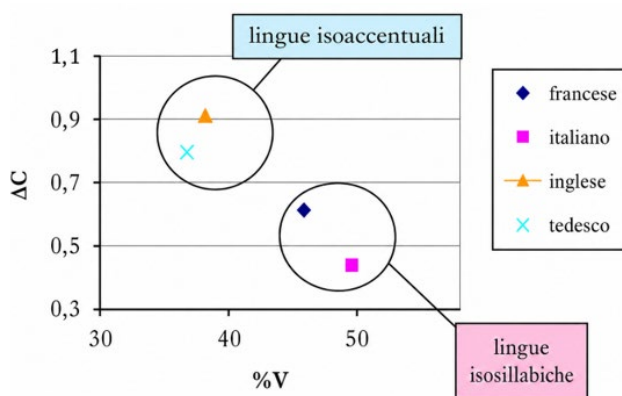


Figura 6. Distribuzione delle classi ritmiche in base ai valori %V – ΔC (riadattato da Wagner e Dellwo 2004: 227)

ha portato al risultato che molte consonanti sonore ora appartengono ad intervalli voiced (cfr. Dellwo et al. 2007: 1130). Nel loro studio, gli autori hanno analizzato il ritmo dell'inglese, del tedesco, del francese e dell'italiano prendendo in esame gli intervalli di parlato compresi tra due pause. Tali intervalli sono stati segmentati su tre livelli di annotazione (*tiers*): uno relativo alle sillabe, uno agli intervalli sonori (*voiced*) e sordi (*unvoiced*) e uno agli intervalli consonantici e vocalici. I risultati hanno confermato l'ipotesi secondo cui le lingue tradizionalmente classificate come isosillabiche e isoaccentuali possono essere distinte sulla base delle caratteristiche degli intervalli sonori e sordi. Secondo gli autori questo tipo di segmentazione presenta diversi vantaggi: in primo luogo la segmentazione automatica in intervalli voiced e unvoiced richiede meno tempo rispetto a quella manuale in intervalli consonantici e vocalici e quest'ultima richiede soprattutto un bagaglio di conoscenze fonologiche che variano a seconda del ricercatore che esegue la segmentazione. Questo tipo di segmentazione in intervalli voiced e unvoiced sarebbe quindi più semplice e potrebbe essere quello preferito dai neonati al fine di distinguere le lingue in base alle classi ritmiche.

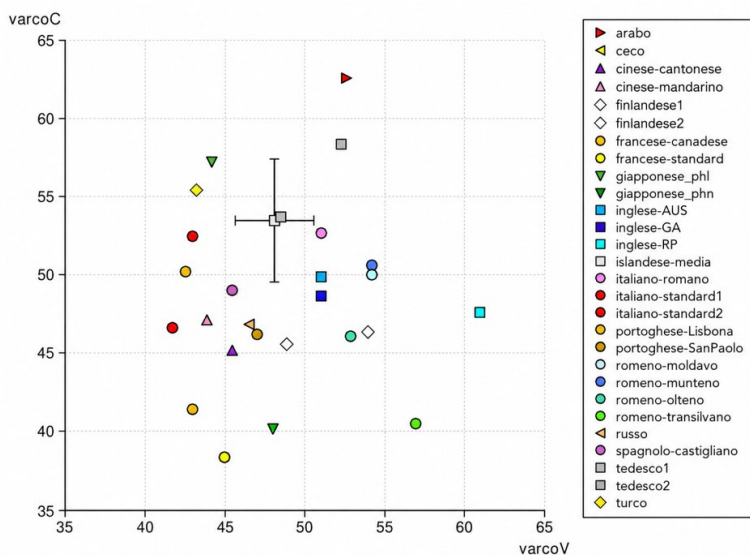


Figura 7. Grafico varcoV – varcoC (riadattato da Mairano e Romano 2010: 93)

Applicando le metriche varcoC e varcoV al loro corpus di parlato letto, Mairano e Romano (2010) hanno ottenuto una distribuzione tendenziale delle lingue lungo il continuum ritmico: quelle tradizionalmente classificate come isosillabiche si collocano prevalentemente nella parte sinistra del grafico, mentre quelle considerate isoaccentuali occupano soprattutto la parte destra, ma a rientrare in quest'ultimo gruppo sarebbero anche il giapponese e tre varietà di romeno, mentre il finlandese si posiziona tra i due gruppi (Fig. 7).

Osservando la figura notiamo che le lingue isosillabiche, nella parte sinistra del grafico, presentano valori bassi di varcoV e medio-bassi di varcoC, mentre le lingue isoaccentuali, situate nella parte destra del grafico, hanno valori di varcoV e varcoC più alti.

2.5.3 La successione temporale dei segmenti: il PVI di Grabe e Low (2002)

Il *Pairwise Variability Index* (PVI) è una MR sviluppata da Grabe e Low (2002). Si applica agli intervalli vocalici e consonantici e considera i segmenti in base alla loro successione temporale. Anche il PVI è stato concepito per normalizzare l'influenza della VdA. Secondo Ferragne e Pellegrino (2004), uno dei punti deboli del ΔC consiste nel fatto che esso ignora l'organizzazione temporale del parlato. Di conseguenza, se una frase viene prodotta inizialmente a una velocità ridotta e presenta poi un progressivo aumento della velocità verso la parte finale, il valore di ΔC potrebbe risultare elevato. Tale valore potrebbe quindi suggerire erroneamente una maggiore vicinanza della lingua al polo isoaccentuale, anche quando questa classificazione non rispecchia le sue effettive caratteristiche ritmiche. Secondo Schmid e Dellwo (cfr. 2012: 161) questa metrica darebbe risultati più accurati rispetto a quelle di Ramus et al. (1999). Essa appartiene al tipo di approccio considerato "locale". Le altre metriche vengono invece definite "globali", perché si basano su calcoli di statistica descrittiva – come percentuali, deviazione standard e coefficiente di variazione – applicati a tutti gli intervalli vocalici e consonantici segmentati in un determinato numero di enunciati (cfr. Schmid e Dellwo 2012: 161).

Le formule del PVI sono due: il *raw PVI* (rPVI), che calcola dapprima la differenza di durata tra tutte le coppie di intervalli successivi e, infine,

la media di tali differenze; e il *normalized PVI* (nPVI), che rappresenta una normalizzazione dell'rPVI ottenuta dividendo la durata di ciascun intervallo per la durata media della coppia di intervalli vocalici e/o consonantici considerata (cfr. Mairano 2011: 39-40).

Grabe e Low (2002) hanno condotto uno studio volto a confrontare i risultati ottenuti mediante le metriche delta e quelli ottenuti mediante il PVI. I risultati hanno mostrato che, in alcuni casi, la distribuzione delle lingue è simile, mentre in altri le lingue si collocano in punti diversi del grafico. Questo dato, contrario alle aspettative, sarebbe dovuto al fatto che le metriche di Ramus et al. (1999) risultano meno efficaci quando intervengono variabili come la VdA (cfr. anche Mairano 2011). Nella loro ricerca, Grabe e Low (2002) hanno preso in considerazione la lettura del testo *The North Wind and the Sun* da parte di un parlante per ciascuna delle diverse lingue analizzate. Il campione comprendeva quattro lingue definite isosillabiche – tamil, spagnolo, francese e inglese di Singapore –, quattro lingue isoaccentuali – inglese

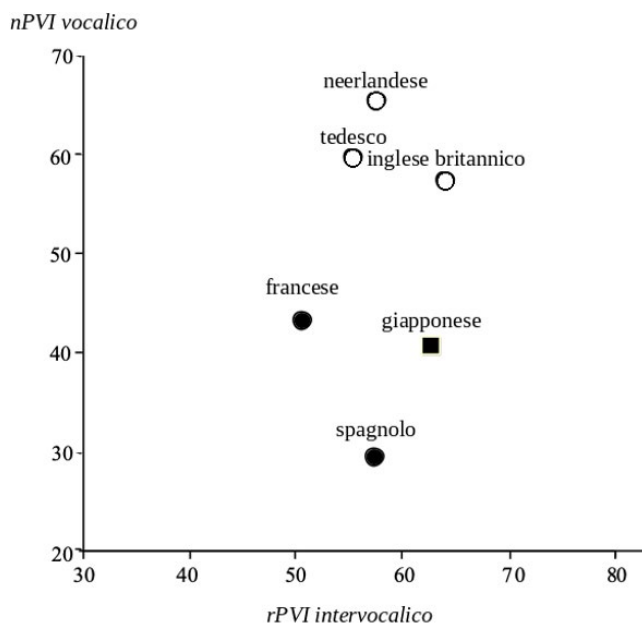


Figura 8. Grafico nPVI vocalico – rPVI (riadattato da Grabe e Low 2002: 6-16)

britannico, tedesco, neerlandese e thai –, una lingua moraica – il giapponese –, due lingue classificate come miste – polacco e catalano – e sette lingue non classificate: estone, greco, lussemburghese, malese, cinese mandarino, romeno e gallese.

I primi risultati (Fig. 8) hanno mostrato che l'inglese, il neerlandese e il tedesco sono caratterizzati da valori elevati di nPVI vocalico, mentre il francese e lo spagnolo presentano valori bassi, in quanto lingue isosillabiche. Secondo le autrici, questi risultati confermano la classificazione ritmica tradizionale delle lingue. Tuttavia, esse sostengono che non vi siano prove sufficienti per tracciare una distinzione netta tra lingue con valori alti e lingue con valori bassi di PVI vocalico e intervocalico; esisterebbero, piuttosto, lingue più o meno isosillabiche e lingue più o meno isoaccentuali.

Nella seconda figura (Fig. 9) si osserva invece che le lingue isoaccentuali presentano valori elevati di nPVI, contrariamente alla metrica rPVI, che appare relativamente bassa. Le autrici (cfr. Grabe e Low 2002) concludono che la disposizione delle lingue secondo la metrica rPVI–nPVI dimostra

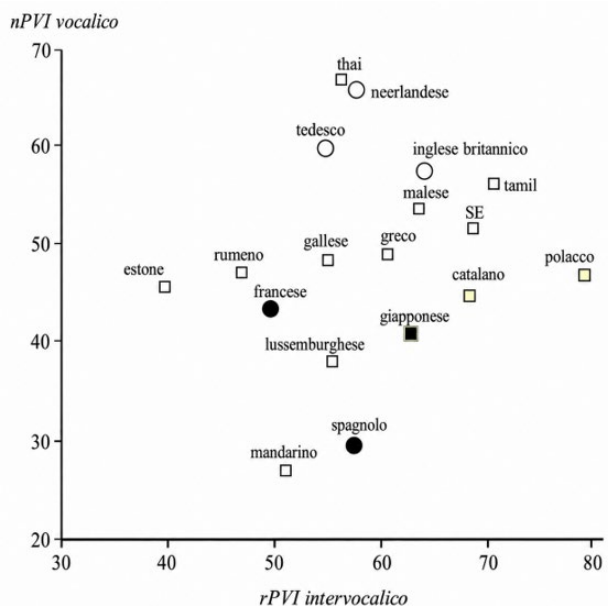


Figura 9. Grafico nPVI vocalico – rPVI consonantico (riadattato da Grabe e Low 2002: 7-16)

l'assenza di una distinzione netta tra lingue isoaccentuali e isosillabiche, poiché spesso esse occupano posizioni intermedie tra le due categorie.

Nello studio di Mairano e Romano (2010) si osserva invece che alcune lingue isosillabiche con valori bassi di nPVI e rPVI si collocano a sinistra del grafico, come il francese, lo spagnolo, il castigliano e l'italiano standard; più vicine al centro risultano invece due varietà di romeno, un campione di finlandese, un campione di cinese mandarino e un campione di italiano (Fig. 10). Le lingue considerate isoaccentuali si collocano invece in alto a destra e presentano valori elevati di rPVI e nPVI: è il caso dell'inglese, dell'inglese australiano e di un campione di tedesco. Più vicini al centro si trovano invece l'arabo, il cinese cantonese e il tedesco. Un dato interessante è inoltre il fatto che alcune lingue si collochino a metà strada tra le due categorie, come due campioni di italiano, il romeno olteno, il ceco, il russo, il turco e l'islandese.

Ad oggi, gli studi di Grabe e Low (2002) e Mairano (2011) sono tra i pochi ad aver preso in considerazione più lingue: 18, per l'esattezza, nel caso

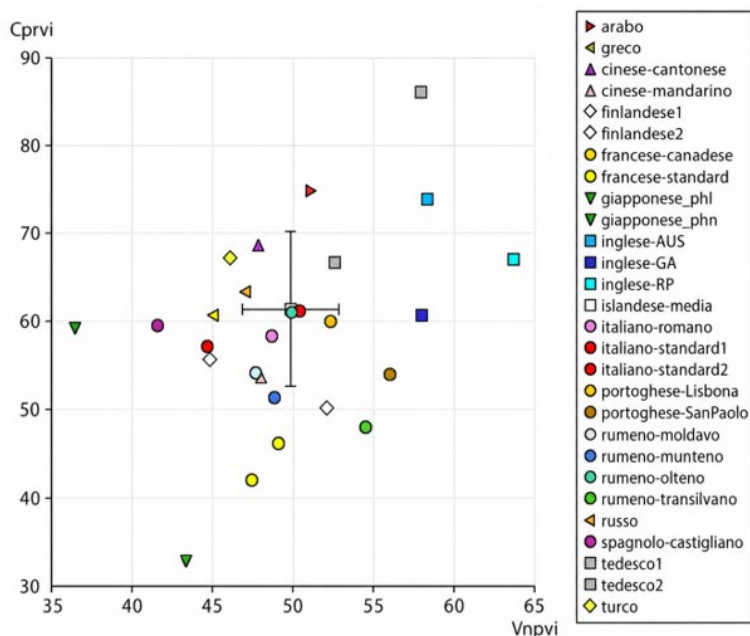


Figura 10. Grafico Vnpvi – Cprvi (riadattato da Mairano e Romano 2010: 94)

di Grabe e Low, sebbene sia stato analizzato il parlato di un solo parlante per ciascuna lingua. Mairano (2011), invece, ha analizzato 21 lingue – arabo, cinese, ceco, danese, neerlandese, inglese, estone, finlandese, francese, tedesco, greco, islandese, italiano, giapponese, polacco, portoghese, rumeno, russo, spagnolo, svedese e turco – sulla base delle produzioni di un totale di sessantuno parlanti. L'autore ha calcolato le MR più utilizzate mediante il software *Correlatore*, da lui sviluppato, prendendo in considerazione sia le metriche di tipo globale sia quelle di tipo locale; queste ultime, secondo Mairano (2011), consentono una classificazione più accurata delle classi ritmiche.

Low et al. (2000) hanno calcolato il nPVI su un corpus di parlato inglese britannico, composto da 10 parlanti, confrontandolo con l'inglese di Singapore. I risultati hanno confermato l'impressione di isocronia sillabica nell'inglese di Singapore e di isocronia accentuale nell'inglese britannico; la durata vocalica risulterebbe infatti maggiormente soggetta a variazione nell'inglese britannico. Confrontando il nPVI con le misure delle deviazioni standard ΔV e ΔC , Low et al. (2000) hanno osservato che l'indice PVI può rappresentare un indicatore del ritmo più efficace rispetto alle metriche ΔV e ΔC . Tra gli altri studi che hanno utilizzato il PVI, calcolandolo su più lingue, si ricorda quello di Krull (2012), che ha indagato se, e in che misura, il contatto tra due lingue influenzi il ritmo delle rispettive lingue. L'autrice ha confrontato i valori del PVI di parlanti estoni residenti da 60 anni in Svezia con quelli di parlanti svedesi ed estoni residenti in Estonia. Krull ha ripreso i dati sull'estone analizzati da Asu e Nolan (2005). Il PVI dello svedese non era invece stato precedentemente calcolato da Grabe e Low (2002). I risultati hanno mostrato che il PVI vocalico e quello sillabico presentano valori più elevati nello svedese. Non sono emerse, invece, differenze significative tra l'estone parlato dagli estoni residenti in Svezia e quello prodotto dagli estoni residenti in Estonia. L'autrice ha infine osservato che, nei parlanti estoni residenti in Svezia, i valori del PVI dello svedese si avvicinano maggiormente a quelli rilevati per i parlanti nativi svedesi che a quelli dell'estone, pur senza coincidere pienamente con i valori registrati nel gruppo di madrelingua svedesi.

2.5.4 Lingue a controllo e a compensazione: il CCI di Bertinetto e Bertini (2008)

La formula del CCI di Bertinetto e Bertini (2008) consiste in una modifica dell'rPVI, in cui le durate degli intervalli vengono divise per il numero di segmenti che li compongono. Secondo gli autori, l'idea di fondo è che le lingue definite *a controllo* presentino una struttura fonotattica semplice, che porta il parlante ad “assumere una struttura articolatoria relativamente rigida”, mentre nelle lingue *a compensazione* si verifica il contrario, ovvero la fonotassi risulta più complessa e determina un'impostazione articolatoria più flessibile. Sulla base di ciò, ipotizzano le seguenti situazioni (Bertinetto e Bertini 2007/2008: 4):

- Sul piano articolatorio, le lingue “a compensazione” dovrebbero comportare meccanismi di coarticolazione più spinti rispetto a quelli che agiscono nelle lingue “a controllo”, il che si traduce in una maggior tendenza alla co-produzione dei gesti articolatori, con specifico riguardo alla sovrapposizione dei gesti consonantici e vocalici.
- Sul piano prosodico, le durate dei foni dovrebbero essere diversamente regolate: in particolare, nelle lingue “a controllo” i foni dovrebbero manifestare una certa dose di incomprimibilità anche al crescere della velocità di elocuzione. Ciò non significa, beninteso, che tali lingue non possano tollerare accelerazioni di eloquio, bensì che il grado di sovrapposizione tra gesti articolatori adiacenti non possa superare un certo limite, soprattutto per quanto riguarda i foni vocalici (si veda il punto precedente). Di conseguenza, questi ultimi dovrebbero tendere a conservare una corposa “visibilità” anche in sillaba atona. Per contro, nelle lingue ‘a compensazione’ le vocali atone dovrebbero poter tollerare livelli anche molto elevati di coarticolazione, fino a dare l'impressione – nei casi estremi – di scomparire dallo spettrogramma in quanto porzione autonoma di segnale. Non va peraltro dimenticato che le porzioni indipendentemente misurabili dei foni, così come esse ci appaiono sullo spettrogramma, non sono che la parte visibile di un meccanismo estremamente complesso, fatto di continue sovrapposizioni tra gesti articolatori.”

Qualora tali ipotesi fossero confermate, sostengono Bertinetto e Bertini (2009), le metriche proposte da Ramus et al. (1999) e da Grabe e Low (2002) risulterebbero problematiche, poiché l'analisi degli intervalli consonantici e vocalici, non considerando i singoli segmenti, non consentirebbe di distinguere adeguatamente le diverse configurazioni fonotattiche. Secondo gli autori, infatti, trattare un intervallo consonantico o vocalico costituito da due o più segmenti come un'unica unità comporterebbe la perdita di "informazioni importanti, le quali potrebbero raccontarci molte cose circa le strategie articolatorie adottate dai parlanti e, di conseguenza, circa i riflessi che tali strategie possono avere sui comportamenti prosodici" (Bertinetto e Bertini 2009: 4). Riportiamo di seguito l'algoritmo della metrica CCI (Bertinetto e Bertini 2008: 428):

$$CCI = \frac{100}{m-1} \sum_{k=1}^{m-1} \left| \frac{d_k}{n_k} - \frac{d_{k+1}}{n_{k+1}} \right|$$

Nella formula viene indicato con 'm' il numero di intervalli C o V, con 'd' la durata e con 'n' il numero di segmenti all'interno degli intervalli presi in considerazione.

Il CCI è usato per calcolare il livello di compressione di una lingua, ossia quanto si possono dilatare o restringere i suoi segmenti in base al contesto fonetico in cui si trovano. Gli autori ipotizzano che le lingue a controllo, caratterizzate da un basso grado di compensazione – e riconducibili al tipo isosillabico – si dispongano lungo la bisettrice del grafico, corrispondente alla regione bianca del grafico (cfr. Fig. 11). Tale distribuzione sarebbe attribuibile a una maggiore variabilità delle vocali rispetto alle consonanti, verosimilmente dovuta a un più elevato grado di coarticolazione. Al contrario, le lingue a compensazione, ovvero quelle di tipo isoaccentuale, dovrebbero collocarsi nell'area inferiore destra del grafico, a una distanza relativamente maggiore

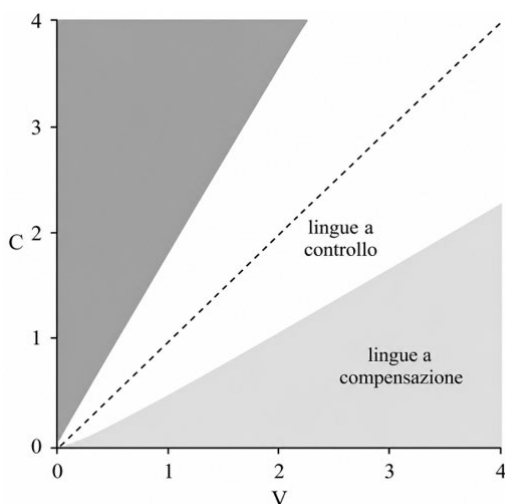


Figura 11. Grafico $CCI(V) - CCI(C)$ (riadattato da Bertinetto e Bertini 2008: 428)

dalla bisettrice.¹² Infine, nell'area grigia non dovrebbe collocarsi alcuna lingua, poiché risulta poco plausibile che le fluttuazioni di durata siano sensibilmente maggiori nelle consonanti rispetto alle vocali. Zhi et al. (2011: 2316) sottolineano tuttavia che tale rappresentazione descrive situazioni ideali e deve pertanto essere interpretata con una certa cautela, anche in considerazione del carattere ancora preliminare delle previsioni formulate nell'ambito del modello CCI.

Una delle prime applicazioni della metrica CCI riguarda l'analisi di un corpus di italiano semispontaneo di area pisana, raccolto mediante la tecnica del *map task* e incluso nell'Archivio del Parlato Italiano (API/AVIP).¹³

12 Bertinetto e Bertini (2007/2008: 11) precisano che: "solo un modello come il CCI permette di dare un'interpretazione altrettanto rigorosa dello spazio cartesiano, imperniato sulla retta bisettrice del piano. Negli altri modelli finora proposti, non potendosi sapere a quanti segmenti corrisponde ciascun intervallo, questo importante punto di riferimento viene a mancare, anche se la posizione in figura permette comunque di valutare quale, tra le due componenti (vocalica e consonantica, ma solo in riferimento ad intervalli indifferenziati) presenta complessivamente le oscillazioni maggiori."

13 Il calcolo del Control/Compensation Index può essere effettuato mediante il Rhythmic Index Elaborator (RIE), un'applicazione per il calcolo automatico e l'elaborazione dei principali indici ritmici, presentata da Taranto, Bertini e Bertinetto (2011).

Nel contributo, Bertinetto e Bertini (2009: 7) illustrano i seguenti criteri adottati per la selezione del corpus:

“I) sono stati scelti enunciati privi di esitazioni, pause, forme di assenso, esclamazioni, false partenze, fenomeni vocali non verbali, sequenze inintelligibili, routines discorsive (come le frasi fatte ricorrenti); II) sono state ulteriormente eliminate le parti terminali di enunciato di tipo asseverativo (ad esempio: ..., no?), così come quelle introduttive (ad esempio: cioè,...); III) sono state selezionate sequenze che, in trascrizione ortografica, avessero almeno 9 sillabe (> 9 sillabe) e, foneticamente, almeno 8 sillabe (> 8 sillabe). La differenza è motivata dal fatto che non tutte le sillabe potenziali si realizzano effettivamente nel parlato, a causa di possibili fenomeni di fusione tra vocali adiacenti, riduzione di iato, ipoarticolazione etc.”

Gli autori hanno analizzato i valori del CCI consonantico e vocalico relativi a dieci parlanti, organizzati in cinque coppie e coinvolti in dialoghi elicitati mediante la tecnica del *map task*. In una fase successiva, hanno esaminato l'eventuale incidenza di alcune variabili sul ritmo: il confronto tra enunciati dichiarativi e interrogativi non ha evidenziato differenze statisticamente significative. È stata inoltre valutata la possibile influenza del ruolo assunto dai partecipanti nel *map task*, distinguendo tra *giver*, cioè il parlante che fornisce le istruzioni, e *follower*, ossia il parlante che le riceve e le esegue. I risultati indicano che il ruolo assunto dai partecipanti incide sull'andamento ritmico, evidenziando una differenza statisticamente significativa tra i due ruoli. Un ulteriore fattore rilevante è la VdA, la cui incidenza sul ritmo è già stata discussa nel § 2.5.2.

Successivamente Zhi et al. (2011) hanno analizzato anche il cinese parlato a Pechino (2011). Le conversazioni tratte dal *Chinese Spontaneous Conversation Corpus* sono state segmentate manualmente e i dati sono stati paragonati a quelli dell'italiano pisano. I risultati hanno dimostrato che il cinese di Pechino si colloca nel lato sinistro del grafico, a differenza dell'italiano che si posiziona a destra della bisettrice (cfr. 2011: 2318).

In un secondo momento, Mairano e Romano (2010) hanno adottato la metrica CCI per analizzare il ritmo di altre lingue (cfr. Fig. 12), confrontandone l'efficacia con quella delle metriche proposte da Ramus et al. (1999), Dellwo (2006) e Grabe e Low (2002). Le misurazioni sono state effettuate su campioni di parlato letto della favola *The North Wind and the Sun*, in diverse lingue. Gli autori hanno osservato che, in base ai valori del CCI, le lingue a controllo tendono a distribuirsi attorno alla bisettrice, mentre le lingue a compensazione si collocano al di sotto di essa, nella parte destra del grafico. Gli autori hanno tuttavia sottolineato che i risultati confermano le aspettative soltanto per alcune lingue, mentre per altre emergono esiti discordanti rispetto a quelli ottenuti mediante metriche differenti. Il francese, il cinese mandarino e le varietà romene muntena, transilvana e moldava

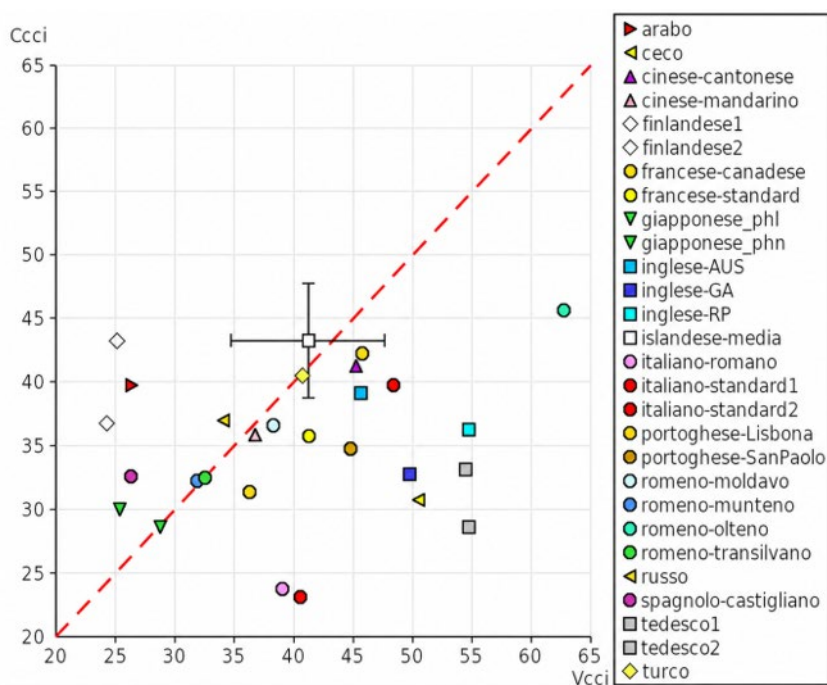


Figura 12. Grafico Vcci - Ccci (riadattato da Mairano e Romano 2010: 95)

si collocano in prossimità della bisettrice. Al contrario, il russo, l'arabo, l'inglese australiano, il portoghese europeo e, in un caso, anche l'italiano si dispongono nell'area associata alle lingue a controllo, mostrando quindi caratteristiche più vicine al polo isosillabico.

Risulta pertanto particolarmente rilevante la conclusione cui giungono gli autori, secondo cui l'attribuzione di alcune lingue a specifiche classi ritmiche può variare in funzione della metrica adottata. Tale variabilità potrebbe essere riconducibile alle dimensioni ridotte del campione analizzato, dal momento che, per molte lingue, è stato considerato un solo parlante. Tuttavia, appare plausibile che ciascuna metrica intercetti aspetti diversi della struttura fonotattica delle lingue. Un aspetto centrale, sottolineato anche dagli autori, riguarda il fatto che non è possibile stabilire in modo univoco quale classificazione descriva più adeguatamente le proprietà ritmiche delle lingue. Mairano (2011) osserva che, al momento della sua introduzione, il CCI costituiva una metrica relativamente nuova e, per questo motivo, gli studi che ne facevano uso erano ancora limitati (per es. Mairano e Romano 2010); successivamente, la metrica è stata presa in considerazione anche da Polyanskaya (2015) e Verstuijff (2012). Mairano e Romano (2010) ipotizzano inoltre che, qualora il CCI si dimostrasse efficace nel confermare l'esistenza di lingue a controllo e lingue a compensazione, tali categorie potrebbero sostituire la tradizionale distinzione tra lingue isosillabiche e lingue isoaccentuali.

2.5.5 Il VtoV: un modello basato sulla percezione

L'indice VtoV (*from Vowel to Vowel*), inteso come intervallo tra due onset vocalici consecutivi, è stato impiegato da Pettorino et al. (2013) come parametro percettivo per l'identificazione del ritmo linguistico.¹⁴ Va tuttavia precisato che il riferimento agli intervalli *vowel-to-vowel* si inserisce in una linea di studi precedente, nella quale tali unità erano già state considerate rilevanti per la descrizione temporale e ritmica del parlato (cfr. Barbosa 2007; Brady e Port 2007).

14 Come osservano Celata e Mairano (2014: 41), i risultati di Mairano (2011: 30-34) sembrano confermare che, in italiano, l'unità ritmica fondamentale sia rappresentata dall'intervallo VtoV, anziché dalla sillaba fonologica. Tra le quindici lingue esaminate, infatti, l'italiano presenta il minor grado di variabilità di tali intervalli, misurato mediante MR quali i delta e i PVI.

Confrontando il proprio approccio con la metrica ΔC proposta da Ramus et al. (1999), Pettorino e colleghi (2013) si sono accorti che quest'ultima non consentirebbe agli ascoltatori di distinguere in modo netto e rapido le lingue sulla base delle loro proprietà ritmiche, poiché la variabilità consonantica non sembra facilmente accessibile alla percezione in tempo reale (cfr. Pettorino et al. 2013: 102). Anche altri studiosi hanno segnalato la scarsità di ricerche dedicate al rapporto tra percezione e produzione del ritmo linguistico (ad es. Barry et al. 2009). In realtà, il tema della percezione è già presente in Ramus et al. (1999: 279), che propongono le metriche %V, ΔC e ΔV . Nel loro contributo, infatti, gli autori richiamano numerosi esperimenti sulla discriminazione linguistica condotti con bambini di età e provenienza diverse, nei quali sono state testate varie coppie di lingue e differenti tipi di stimoli. Secondo Ramus et al., i neonati percepirebbero il parlato come una successione di elementi vocalici. Tuttavia, se questa prospettiva appare coerente con la metrica %V, lo stesso non sembra valere per ΔC , che si basa invece sulla variabilità degli intervalli consonantici. Pettorino et al. (2013) si rifanno dunque alla nozione di “prominenze”, intese come punti del segnale acustico percettivamente più salienti rispetto ad altri. Tali punti, definiti *Perceptual Centres* o *P-Centres*, consentirebbero la percezione e la produzione del ritmo come successione regolare di eventi acustici. Da queste premesse nasce la proposta degli autori di adottare un nuovo parametro che permetta agli ascoltatori di discriminare le lingue sulla base delle loro proprietà ritmiche, tenendo conto della dimensione percettiva. Secondo Pettorino e colleghi (2013: 102), i *P-Centres* risultano particolarmente evidenti nel canto, poiché il tempo musicale richiede al cantante di produrre ciascuna sillaba in corrispondenza di punti temporali precisi. Tuttavia, poiché la sillaba corrisponde a un intervallo temporale e non a un singolo istante, gli autori ipotizzano che al suo interno debba esistere un punto percettivamente prominente che renda possibile tale sincronizzazione. A partire da queste considerazioni, gli autori hanno condotto un primo esperimento chiedendo a un cantante professionista di registrare una canzone italiana.

I dati, analizzati con Praat, hanno mostrato che ciascun *beat* corrispondeva all'onset delle vocali. L'esperimento è stato poi replicato su canzoni commerciali, con l'obiettivo di confermare l'allineamento dei

P-Centres in prossimità dei *Vowel Onset Points* (VOPs). Sulla base di questi risultati, Pettorino et al. sostengono che i VOPs rappresentino “those audible signal discontinuities” in grado di guidare gli ascoltatori nella percezione del ritmo (2013: 103). In un secondo esperimento, il *VtoV* è stato testato su un corpus multilingue di parlato, comprendente italiano, francese, inglese e giapponese. Il corpus era costituito da parlato televisivo, pubblicitario e recitato, successivamente segmentato in intervalli consonantici, intervalli vocalici e intervalli *VtoV*. Sono stati quindi calcolati la media del *VtoV*, la percentuale delle porzioni consonantiche (%C) e vocaliche (%V), nonché le rispettive deviazioni standard. I risultati hanno dimostrato che l’inglese presenta, rispetto all’italiano e al francese, un valore medio di *VtoV* più elevato e una maggiore variabilità del $\Delta VtoV$. Tale dato viene ricondotto, tra gli altri fattori, alla struttura sillabica più variegata dell’inglese e alla presenza di gruppi consonantici più complessi (cfr. Pettorino et al. 2013: 103). Infine, gli autori hanno condotto un terzo e ultimo esperimento con l’obiettivo di approfondire la relazione tra la variazione del *VtoV* e la variabilità vocalica e consonantica (cfr. Pettorino et al. 2013: 104). Dai dati è emerso che le variazioni del *VtoV* sono determinate in larga misura dalla metrica ΔC ; per questo motivo, gli autori suggeriscono di sostituire ΔC con il *VtoV*, parametro che l’ascoltatore riuscirebbe a percepire con maggiore facilità (cfr. Pettorino et al. 2013: 104).

In uno studio successivo, Pettorino e Pellegrino (2016) hanno testato la validità delle metriche %V e *VtoV* nella classificazione ritmica delle lingue. Gli autori hanno analizzato il parlato letto dei telegiornali (notizie telegiornali) e il parlato recitato in undici lingue. I risultati ottenuti hanno confermato la capacità del *VtoV* di discriminare tra diversi stili di parlato: il parlato dei telegiornali, infatti, presenterebbe valori di *VtoV* più bassi rispetto al parlato recitato. Secondo i dati, il *VtoV* permetterebbe inoltre di distinguere tra diversi gruppi ritmici di lingue, in particolare tra lingue isoaccentuali e isosillabiche. A causa della presenza di gruppi consonantici più complessi, nelle lingue isoaccentuali gli intervalli *VtoV* risultano sensibilmente più lunghi rispetto a quanto osservato nelle lingue isosillabiche e moraiche (cfr. Fig. 13).

Per quanto riguarda la metrica %V, i risultati hanno mostrato che le lingue tendono a distribuirsi in modo diverso in base alle rispettive

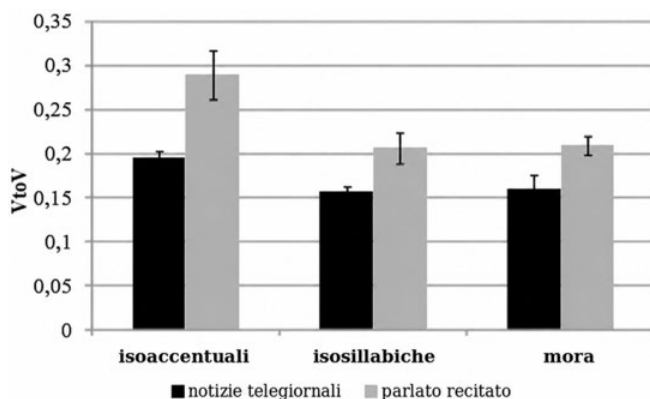


Figura 13. Valori medi di VtoV nei diversi gruppi di lingue e stili di parlato (riadattato da Pettorino e Pellegrino 2016: 21)

caratteristiche ritmiche. Le lingue isoaccentuali, come olandese, russo e inglese, presentano valori di %V più bassi rispetto alle altre lingue. Le lingue isosillabiche, tra cui italiano e spagnolo, si collocano invece in una posizione intermedia, mentre le lingue moraiche, come giapponese e tamil, mostrano valori più elevati (cfr. Pettorino e Pellegrino 2016: 21).

Per approfondire la relazione tra %V e VtoV, gli autori hanno calcolato l'indice di correlazione, rilevando una correlazione negativa moderata sia nel parlato letto dei telegiornali ($r = -0.658$), sia nel parlato recitato ($r = -0.599$). I dati suggeriscono quindi che alla diminuzione dei valori di %V corrisponda un aumento dei valori medi del parametro VtoV (cfr. Pettorino e Pellegrino 2016: 25).

2.6 Principi metodologici e criticità della segmentazione

Il principale cambiamento tra l'analisi ritmica precedente agli anni Novanta e gli studi successivi consiste nello spostamento del focus dalla sillaba agli intervalli consonantici (C) e vocalici (V) dell'enunciato. L'impiego dei nuovi indici ha consentito non tanto di distinguere nettamente le lingue tradizionalmente ricondotte a diverse classi ritmiche, quanto piuttosto di collocarle lungo un continuum ritmico: ad esempio, le lingue a isocronia sillabica, rispetto a quelle isoaccentali, presenterebbero una minore deviazione standard degli intervalli consonantici (ΔC) e una maggiore percentuale di intervalli vocalici (%V) (Fourcin e Dellwo 2009). Un'ulteriore distinzione riguarda la segmentazione basata sulla durata degli intervalli “sonori” (%voiced) e “sordi” (%unvoiced) (cfr. Dellwo et al. 2007; Schmid e Dellwo 2012; Fourcin e Dellwo 2009).

Come osservano Fourcin e Dellwo (2009), la principale differenza rispetto alla segmentazione in intervalli consonantici e vocalici consiste nel fatto che tutte le consonanti sonore vengono incluse negli intervalli *voiced* (VO), mentre soltanto le consonanti sorde vengono annotate come intervalli *unvoiced* (UV). Secondo gli autori, uno dei principali vantaggi di questo tipo di segmentazione è di natura pratico-metodologica. La misurazione accurata degli intervalli consonantici e vocalici richiede infatti una segmentazione manuale, o quantomeno una correzione manuale dei confini individuati automaticamente. Al contrario, l'analisi degli intervalli *voiced* (VO) e *unvoiced* (UV) può essere eseguita in modo automatico, poiché si basa esclusivamente su informazioni di tipo acustico.

Loukina et al. (2011) discutono inoltre le problematiche connesse alla segmentazione manuale del materiale linguistico. Tale procedura può infatti variare in funzione delle conoscenze fonologiche del segmentatore e dell'interpretazione adottata dei criteri acustici. Per ridurre questa variabilità, gli autori sottolineano l'importanza del confronto tra annotatori nei casi più complessi, nonché dell'adozione di un protocollo di segmentazione condiviso e standardizzato. Un ulteriore limite della segmentazione manuale riguarda i tempi di esecuzione, generalmente molto lunghi. In questo quadro, Loukina et al. (2011) analizzano la variazione di durata applicando quindici

misure ritmiche a campioni di parlato relativi a cinque lingue. Utilizzando un corpus di dimensioni considerevoli – definito dagli autori come “the corpus for each language is substantially larger than anything used in past rhythm studies” (Loukina et al. 2011: 3260) – e diverse combinazioni di misure ritmiche, Loukina et al. si interrogano sulla possibilità che una classificazione automatica consenta di identificare le lingue analizzate. I risultati mostrano che le lingue variano in funzione delle diverse MR considerate e, contrariamente a quanto emerso in altri studi, i dati non confermano l'ipotesi secondo cui sia possibile classificare tipologicamente le lingue sulla base delle sole MR, in quanto “ciascuna misura ritmica coglie proprietà diverse delle lingue” (Loukina et al. 2011: 3266).

Secondo Galves et al. (2002), un ulteriore limite di questo tipo di segmentazione risiede nella difficoltà di garantirne una riproduzione omogenea e una piena comparabilità, poiché essa si basa in larga misura su decisioni individuali del ricercatore. Tali limitazioni hanno contribuito ad accrescere l'interesse verso approcci di segmentazione automatica fondati su parametri acustici.

In questo contesto si colloca la proposta di distinguere il segnale in termini di “sonorità” e “ostruzione”, sulla base dell'analisi dello spettrogramma (Galves et al. 2002). Utilizzando lo stesso campione di parlato precedentemente analizzato da Ramus et al. (1999), Galves et al. (2002) hanno segmentato automaticamente il segnale e ricavato diverse misure ritmiche, con l'obiettivo di mostrare che tale procedura può fornire dati rilevanti per lo studio delle classi ritmiche. I risultati statistici sono complessivamente in linea con la distribuzione delle lingue proposta da Ramus et al. (1999), con l'unica eccezione del polacco, che nello studio di Galves et al. (2002) presenta valori riconducibili a una lingua ritmicamente mista, e non propriamente isoaccentuale.

2.6.1 Tipi di parlato e progettazione di corpora

Al fine di analizzare il parlato vengono raccolti dati di tipo diverso, spesso organizzati in corpora.

I corpora del parlato non sono utili soltanto per la ricerca linguistica, ma svolgono anche un ruolo importante nella tutela e nella conservazione

delle diverse varietà linguistiche. Ciò vale soprattutto per le lingue minoritarie e per i dialetti legati prevalentemente alla tradizione orale, che trovano poco spazio nei mezzi di comunicazione e dispongono quindi di un numero limitato di testimonianze registrate da utilizzare per il loro studio e la loro preservazione (Bašić e Biočina 2025: 51). Nella costruzione e nell'analisi di un corpus di parlato, una variabile metodologica fondamentale è rappresentata dal tipo di parlato raccolto, poiché le caratteristiche prosodiche possono variare sensibilmente in funzione del grado di pianificazione, del contesto comunicativo e della modalità di produzione.

In letteratura si distingue generalmente tra *parlato letto*, *parlato preparato*, *parlato semispontaneo o elicitato* e *parlato spontaneo/conversazionale*.¹⁵ Nell'analisi prosodica del parlato è fondamentale distinguere tra diversi tipi di produzione orale, poiché il ritmo, la VdA/VdE, la distribuzione delle pause e la presenza di disfluenze possono variare sensibilmente a seconda del contesto comunicativo e del grado di pianificazione dell'enunciato. Inoltre, la distinzione più comune è quella tra *parlato letto* e *parlato spontaneo*. Il parlato letto, prodotto a partire da un testo scritto, presenta solitamente una maggiore regolarità sintattica e prosodica, una minore incidenza di disfluenze e una pianificazione più controllata; al contrario, il parlato spontaneo è caratterizzato da esitazioni, pause piene e vuote, autocorrezioni, sovrapposizioni, false partenze e una maggiore variabilità ritmico-intonativa. Tra questi due poli si collocano forme intermedie, come il parlato preparato o semispontaneo, in cui il parlante dispone di un contenuto già organizzato. Diversi studi hanno sottolineato che tali differenze non sono marginali, ma incidono direttamente sull'analisi acustica e prosodica del parlato (cfr. per es. Silverman et al. 1992, Nakamura et al. 2008).

Nella loro ricerca sul riconoscimento automatico del parlato, Gabler et al. (2023) sottolineano che il parlato letto e il parlato spontaneo non differiscono solo per la maggiore presenza, nel secondo caso, di pause, esitazioni o disfluenze. La differenza principale riguarda il rapporto tra testo e segnale acustico: nel parlato letto l'audio nasce dalla lettura di un

15 Va tuttavia ricordato che, come osserva Llisterri (1992: 2-5, 22), ciò che negli studi sperimentali viene definito parlato spontaneo è spesso prodotto in condizioni almeno parzialmente controllate, per esempio mediante interviste guidate o semiguidate e specifici compiti di elicitazione, e non coincide necessariamente con la conversazione ordinaria in un contesto naturale.

testo già dato, mentre nel parlato spontaneo il testo viene costruito solo dopo, attraverso la trascrizione di ciò che è stato effettivamente pronunciato. Per questo motivo, il parlato spontaneo risulta meno controllato e più complesso da trattare, sia dal punto di vista dell'analisi linguistica sia nell'ambito del riconoscimento automatico del parlato. La diversa natura dei due tipi di produzione emerge anche negli studi sulla fluenza (cfr. per es. Cucchiaroni et al. 2002). Le misure quantitative del parlato possono infatti predire le valutazioni di fluenza, ma risultano generalmente più efficaci nel caso del parlato letto rispetto a quello spontaneo. I risultati dello studio di Cucchiaroni et al. (2002) hanno infatti dimostrato che le valutazioni della fluenza possono essere previste con maggiore accuratezza nel parlato letto rispetto al parlato spontaneo, sulla base di misure calcolate automaticamente quali la VdA, la VdE, il rapporto fonazione/tempo, il numero e la durata totale delle pause, nonché la lunghezza media delle sequenze di parlato. Tra tutte queste misure, la VdE sembra essere il predittore più efficace nella maggior parte dei casi. Le uniche eccezioni riguardano i compiti cognitivamente più impegnativi nell'esperimento sul parlato spontaneo, per i quali la lunghezza media delle sequenze di parlato risulta essere il miglior predittore della fluenza. Nel complesso, tali risultati indicano che le misure temporali della fluenza possono essere impiegate per sviluppare strumenti oggettivi di valutazione della fluenza sia nel parlato letto sia nel parlato spontaneo. Tuttavia, la selezione delle variabili da includere in tali strumenti dovrebbe dipendere dal tipo specifico di materiale linguistico analizzato e dal compito svolto dal parlante.

Un'ulteriore tipologia di parlato molto usata nelle ricerche sugli aspetti ritmico-prosodici è il parlato semispontaneo o elicitato, prodotto in contesti controllati ma senza lettura diretta di un testo. Questo tipo di parlato è particolarmente usato negli studi sperimentali, perché consente di ottenere dati relativamente naturali mantenendo al tempo stesso un certo controllo metodologico. Ad esempio, compiti di descrizione di immagini, interviste guidate o attività dialogiche strutturate permettono di osservare fenomeni tipici del parlato spontaneo, come pause, esitazioni e variazioni prosodiche, pur all'interno di una situazione definita dal ricercatore. Molto usato, anche in ambito italiano, a questo fine risulta il metodo *map task* (Giannini 2001,

2003a, 2003b; Giannini e Pettorino 2002; Pettorino e Giannini 2005), che consiste nell'interazione tra due parlanti, ai quali viene chiesto di ricostruire un percorso segnato su una mappa. A ciascun partecipante viene fornita una mappa; le due mappe sono simili, ma non perfettamente identiche. Su una di esse è indicato il percorso da seguire, mentre sull'altra sono presenti soltanto il punto di partenza e quello di arrivo. Inoltre, le mappe differiscono per il numero e la disposizione degli oggetti rappresentati (cfr. Giannini 2005: 204).

Più recentemente, Van Der Donckt et al. (2024) hanno proposto il *Ghent Semi-spontaneous Speech Paradigm* come metodo per la raccolta di parlato non pianificato nell'ambito della ricerca affettivo-comportamentale. Il metodo si basa sulla descrizione di immagini caratterizzate da un determinato carico affettivo e mira a combinare la spontaneità della produzione orale con un certo grado di controllo sperimentale. In particolare, il paradigma è stato progettato per soddisfare cinque criteri principali: consentire una durata flessibile delle registrazioni vocali; proporre un compito semplice e non invasivo per il partecipante; garantire il controllo sperimentale sugli stimoli utilizzati; favorire la produzione di parlato spontaneo, considerato particolarmente ricco dal punto di vista prosodico; e richiedere un intervento minimo da parte del ricercatore, così da permettere la raccolta di dati anche su larga scala.

I paradigmi appena descritti mostrano come il parlato semispontaneo possa essere elicitato attraverso compiti controllati, capaci di coniugare naturalezza della produzione orale e controllo sperimentale. Tuttavia, lo studio del parlato e delle sue caratteristiche temporali e prosodiche può basarsi anche su risorse già esistenti, costituite da raccolte sistematiche di produzioni orali registrate, trascritte e, in alcuni casi, annotate. In questa prospettiva, un ruolo centrale è svolto dai corpora di parlato, che offrono materiali empirici utilizzabili per l'analisi di fenomeni quali ritmo, fluenza, pause, VdA, VdE e organizzazione prosodica. Anche dal punto di vista della progettazione dei corpora, Schiel e Draxler (2003) considerano il tipo di parlato (*speaking style*) una dimensione centrale, distinguendo tra parlato letto, parlato descrittivo, parlato elicitato e parlato spontaneo.

Per lo studio del ritmo nell'italiano parlato è possibile ricorrere a diversi corpora già disponibili, che differiscono per tipologia di parlato, finalità e livello di annotazione. Tra questi rientra CLIPS, un corpus di italiano parlato

che comprende parlato letto, dialogico, telefonico e radiotelevisivo, utile per confrontare diverse modalità di produzione linguistica (Albano Leoni et al. 2005).¹⁶ Un'altra risorsa rilevante è API/AVIP, un corpus di varietà di italiano parlato orientato ad analisi fonetiche e prosodiche, grazie alla presenza di registrazioni audio e trascrizioni (Bertinetto 2001; Savy 2002). Per il parlato spontaneo risultano particolarmente utili C-ORAL-ROM, corpus multilingue di parlato spontaneo delle lingue romanze (Cresti e Moneglia 2005), e LABLITA, corpus di italiano parlato spontaneo annotato in prospettiva prosodico-pragmatica (Cresti et al. 2022). Anche KIParla, corpus di italiano parlato contemporaneo con finalità sociolinguistiche, può essere impiegato per analisi temporali e ritmico-prosodiche, soprattutto grazie alla disponibilità di trascrizioni allineate all'audio (Mauri et al. 2019).¹⁷ Infine, VoLIP, corpus di parlato italiano raccolto in diverse città italiane e pensato per lo studio lessicale e sociolinguistico dell'italiano parlato, rappresenta una risorsa utile anche per analisi del ritmo, previa ulteriore annotazione fonetica o sillabica (Alfano et al. 2014).¹⁸ Nel complesso, questi corpora offrono materiali utili per l'estrazione di misure temporali quali la VdA, VdE, la durata delle pause, la lunghezza delle sequenze di parlato e, quando disponibile una segmentazione fonetica o sillabica, la durata delle unità vocaliche, consonantiche e sillabiche.

2.7 Critiche mosse all'approccio e metriche alternative

Secondo diversi ricercatori, le MR non sarebbero in grado di restituire un'immagine fedele del ritmo di una L2 (ad es. Ferjan, Ross e Arvaniti 2008). Altri studiosi sostengono invece che alcune metriche, come %V, varcoV e rPVI_C, riescano a rappresentare sia le differenze crosslinguistiche sia quelle tra parlato nativo e non nativo (ad es. Grenon e White 2008, White e Mattys 2007a). In definitiva, come afferma anche Mairano (2015), le MR possono essere utili per misurare le differenze temporali tra le lingue e fornire così

16 Il corpus è disponibile al sito: <http://www.clips.unina.it/home> (ultimo accesso 4 maggio 2026).

17 Il corpus è disponibile al sito: <https://kiparla.it/> (ultimo accesso 4 maggio 2026).

18 Il corpus è disponibile al sito: <https://www.volip.it/> (ultimo accesso 4 maggio 2026).

indicazioni generali sulle caratteristiche del ritmo linguistico.

Le durate degli intervalli consonantici e vocalici non possono certamente restituire un quadro esaustivo del ritmo linguistico; tuttavia, ne costituiscono una componente rilevante. Come ricorda Calamai (2015: 100), “per l’analisi del ritmo è cruciale la misura delle durate: per questo sono stati elaborati diversi indici che tengono conto, in qualche modo, della sensibilità di questo parametro alla velocità d’eloquio (è opportuno infatti misurare il ritmo prescindendo in qualche modo dalla velocità)”. Proprio per questa ragione, molti studi sul ritmo sono stati condotti su parlato controllato, poiché “l’obiettivo primario di queste ricerche è classificare le lingue del mondo sulla base delle differenze fonotattiche a prescindere dalle categorie fonologiche”. Ciononostante, non mancano studi volti a verificare la validità delle MR e a proporre metodi per migliorarne l’applicazione.

Una delle critiche più articolate e frequentemente citate alle MR è quella formulata da Arvaniti (2009; cfr. anche Arvaniti 2012). Secondo l’autrice, non è possibile classificare le lingue in classi ritmiche esclusivamente sulla base di tali metriche, poiché esse forniscono soltanto una misura relativa al *timing*. Nel suo studio, Arvaniti passa in rassegna diversi lavori che hanno impiegato le MR, evidenziando le ragioni per cui esse si sono rivelate meno affidabili di quanto inizialmente ipotizzato. Come osserva l’autrice, già nello studio di Grabe e Low (2002) emerge una certa problematicità nell’applicazione delle metriche alla classificazione delle lingue non prototipiche, vale a dire quelle lingue che non sono state tradizionalmente ricondotte né al tipo isosillabico né a quello isoaccentuale, come il greco, il malese e l’inglese di Singapore, oppure che sono state attribuite a una classe ritmica mista, come il catalano, l’estone e il polacco. Nel proprio studio, Arvaniti (2009) analizza le metriche %V-ΔC, PVI e varco applicandole all’inglese e al tedesco, considerati rappresentativi delle lingue isoaccentuali, e all’italiano e allo spagnolo, tradizionalmente ricondotti alle lingue isosillabiche. L’autrice prende inoltre in esame il greco e il coreano, la cui classificazione ritmica risulta meno definita. Il corpus analizzato comprende frasi lette, la lettura del brano *The North Wind and the Sun* e parlato spontaneo. I risultati hanno mostrato che le diverse metriche tendono a classificare le lingue in categorie non sempre coincidenti. Inoltre, i valori relativi ai parlanti di una stessa lingua non formano gruppi omogenei, probabilmente a

causa della variabilità interparlante, che impedisce di individuare differenze statisticamente significative tra le lingue considerate. Le metriche risultano inoltre sensibili al tipo di corpus analizzato, variando a seconda che si tratti di parlato letto o spontaneo. Tali fattori rendono dunque problematico l'impiego delle MR come strumenti affidabili per la classificazione delle lingue secondo le classi ritmiche tradizionali.

Secondo Arvaniti, questa criticità potrebbe dipendere dal fatto che le MR sono state sviluppate a partire dalle proprietà fonologiche individuate nell'analisi di Dauer (1983), la quale tuttavia non si concentra sulla variabilità delle durate in sé, quanto piuttosto sul grado di prominenza ammesso da ciascuna lingua (cfr. Arvaniti 2009: 54). Analogamente a quanto avviene per le MR, che riescono a classificare alcune lingue prototipiche ma non altre, anche i criteri proposti da Dauer, sebbene ampiamente accettati nella letteratura, non sono stati sottoposti a una verifica sistematica volta a stabilire se siano effettivamente in grado di distinguere ritmicamente le diverse lingue.

Wiget et al. (2010) hanno analizzato la variazione dei risultati delle MR in relazione a tre fattori: le differenze tra parlanti, le caratteristiche delle frasi analizzate e il ricercatore responsabile della segmentazione. Gli autori hanno concluso che tutti questi elementi incidono sui valori ottenuti, sebbene le differenze più rilevanti siano riconducibili alla variabilità delle frasi, che influisce in modo particolare sulle metriche *varcoV* e *%V*.

Anche Kohler (2009) osserva che gli stili di parlato individuali, persino all'interno di uno stesso dialetto della medesima lingua, possono variare notevolmente quanto al grado di ritmicità. In modo analogo, Russo (2010: 12) sottolinea che le metriche sono fortemente dipendenti dalla struttura del testo, poiché il loro calcolo sulla stessa lingua, ma su corpora diversi, può produrre associazioni tipologiche differenti. Malisz (2013: 31) richiama, a sua volta, l'importanza di considerare le variabili che possono influenzare i risultati, tra cui la variabilità interparlante, le caratteristiche del testo e la velocità del parlato.

Infine, in uno studio sul parlato letto tedesco, Dellwo et al. (2015) hanno analizzato la variabilità interparlante mediante un'analisi della varianza, rilevando differenze significative tra i parlanti, che persistono anche al variare della VdA. Anche Wagner e Dellwo (2004: 237), come si è visto nel §

2.5.2, avevano rilevato alcune criticità nelle misure proposte da Ramus et al. (1999): esse sembrerebbero descrivere più la struttura sillabica che il ritmo, risulterebbero sensibili alla VdA e non fornirebbero indicazioni dirette sul ritmo inteso come organizzazione temporale del parlato. Tali osservazioni, tuttavia, non risultano del tutto inattese, poiché le MR sono state elaborate proprio a partire da considerazioni relative alla struttura fonotattica e alla distribuzione degli intervalli consonantici e vocalici.

Romano e Mairano (2010: 84-88) osservano inoltre che, in diversi studi sul ritmo e sulle MR, non vengono esplicitati con sufficiente chiarezza i criteri adottati per la segmentazione dei campioni di parlato e per l'analisi statistica dei dati. I risultati dipendono infatti anche dalle scelte metodologiche operate dal ricercatore. Gli autori cercano quindi di stabilire in quale misura i valori ottenuti siano influenzati dal tipo di segmentazione adottato e dalle procedure di calcolo impiegate. In particolare, spesso non viene specificato se le metriche siano state calcolate sull'intero campione di parlato oppure ricavando la media dei risultati parziali relativi ai singoli intervalli interpausali, aspetto particolarmente rilevante nell'analisi del parlato spontaneo. Confrontando, su un corpus di parlato monologico, i valori delle metriche Δ ottenuti mediante i due metodi, Romano e Mairano hanno rilevato differenze statisticamente significative. Gli autori si sono inoltre accorti che esistono differenze ritmiche anche tra parlanti della stessa lingua. Tali differenze sembrano essere particolarmente marcate nel caso dell'italiano, probabilmente anche in relazione alla provenienza regionale dei parlanti; emergono tuttavia anche in campioni di parlato tendenzialmente standard, "even when dealing with standard-like samples" (Romano e Mairano 2010: 87). Una variabilità interparlante analoga è stata rilevata anche nell'islandese, nonostante la limitata differenziazione geografica generalmente attribuita a questa lingua. In quest'ultimo caso, le differenze osservate vengono ricondotte principalmente allo stile individuale di parlato. Romano e Mairano (2010: 84-88) propongono inoltre un confronto tra diverse metriche applicate a campioni di tedesco, italiano, inglese, cinese, francese, islandese, portoghese, romeno, arabo, ceco, giapponese, russo, spagnolo e turco. Il numero di parlanti considerati è limitato, da uno a quattro per lingua, poiché gli autori ritengono che la segmentazione automatica possa

introdurre imprecisioni. Essi sostengono inoltre che “there is no urge to get huge amounts of data, as simple listening tests suggest that humans need only a few seconds to distinguish between languages belonging to different rhythm classes” (Romano e Mairano 2010: 95). I trenta campioni analizzati mostrano che, sulla base delle metriche Δ , le lingue tendono a distribuirsi nelle due classi ritmiche tradizionali, isosillabica e isoaccentuale.

Barry et al. (2009) e Fuchs (2014) sottolineano il ruolo di ulteriori parametri, quali la frequenza fondamentale (F0), nella percezione del ritmo. In particolare, Fuchs (2014) evidenzia la necessità di integrare la F0 nelle MR e propone una nuova versione modificata del PVI, denominata nPVI-V ($dur * f_0$), al fine di quantificare l'interazione tra durata e frequenza fondamentale (F0).

Riportiamo di seguito la formula proposta (Fuchs 2014: 1949-1950), in cui m indica gli intervalli vocalici e d'_k la durata percepita degli intervalli vocalici k^{th} .

A proposito della differenza tra parlato nativo e non nativo, Pellegrino

$$nPVI - V(dur * f_0) = 100 \times \frac{\sum_{k=1}^{m-1} \left| \frac{d'_k - d'_{k+1}}{(d'_k + d'_{k+1}) / 2} \right|}{m - 1}$$

et al. (2017) sostengono che essa vada ricercata in una complessa interazione di fattori ritmici (*rhythmic cues*) tra cui la durata, la frequenza fondamentale e l'intensità. Gli autori hanno esteso la durata alla frequenza fondamentale e hanno voluto testare se le MR che uniscono la durata alla frequenza fondamentale possano cogliere meglio le differenze ritmiche tra la L1 e la L2. A questo fine hanno registrato la lettura in cinese mandarino del testo *The Nord Wind and the Sun* di 5 parlanti di cinese mandarino e di 5 italiani che studiano il mandarino. Ogni parlante italiano ha inoltre letto il testo anche in italiano. Successivamente è stata segmentata in sillabe ciascuna frase letta in cinese L1, L2 ed in italiano L1. Gli autori hanno calcolato metriche combinate, ottenute integrando parametri durazionali e misure basate sulla frequenza fondamentale. I risultati hanno dimostrato che le metriche che prendono in considerazione separatamente la variabilità della durata sillabica e la

frequenza fondamentale non distinguono in modo consistente il cinese L1 e L2 (cfr. Pellegrino et al. 2017). I risultati dipendono dal parametro acustico (durata della sillaba, media sillabica, F0) e dalla metrica esaminata. Per quanto riguarda le caratteristiche durazionali degli intervalli sillabici, nelle produzioni in L2 dei parlanti cinesi i valori di ΔS e rPVI-S risultano superiori sia a quelli rilevati nella lingua nativa, il cinese, sia a quelli della lingua di arrivo. Quando, invece, le misure vengono normalizzate rispetto alla VdA mediante il varcoS e l'nPVI-S, i valori si avvicinano maggiormente a quelli della lingua di arrivo. Questo risultato potrebbe essere dovuto all'influenza della VdA nei parlanti e quindi la maggiore variabilità sillabica nel cinese L2 può essere spiegata dalla VdA minore nei parlanti di cinese L2. Numerosi sono infatti gli studi che hanno dimostrato che i parlanti di L2 hanno una variabilità vocalica e consonantica maggiore rispetto ai madrelingua (si vedano ad es. Gut 2003 o Tortel e Hirst 2010). Per quanto invece riguarda le differenze basate sulle metriche della frequenza fondamentale, le differenze tra i due gruppi non sono state significative suggerendo che gli apprendenti di cinese L2 assomiglino nelle loro produzioni ai parlanti nativi per quanto concerne la produzione di toni lessicali. Tra le possibili spiegazioni di questo risultato gli autori annoverano lo studio estensivo dei toni durante la loro formazione universitaria. Sarebbe anche stato dimostrato che l'abilità degli apprendenti L2 di percepire i toni del mandarino migliora dopo un periodo di formazione. Risultati sensibilmente diversi si ottengono quando i parlanti di cinese L1 e L2 vengono paragonati combinando le metriche di durata alla F0. Ben 3 su 4 metriche combinate (Δ combinato, varco combinato, nPVI combinato) hanno fornito risultati in cui il parlato L2 presenta valori maggiori sia rispetto al mandarino L1 che all'italiano L1. Gli autori interpretano tali risultati alla luce del concetto di interlingua, ipotizzando che gli apprendenti italo-foni di cinese di livello preintermedio abbiano sviluppato un sistema ritmico autonomo, non coincidente né con quello della lingua materna né con quello della lingua di arrivo.

In uno studio sull'influenza del ritmo della L1 su quello della L2, Ross et al. (2008) hanno ipotizzato che, quando la L1 e la L2 appartengono alla stessa classe ritmica, il ritmo prodotto nella L2 tenda ad avvicinarsi maggiormente a quello dei parlanti nativi della L2. Tuttavia, i risultati delle

analisi statistiche non hanno sempre confermato tale ipotesi. Secondo gli autori, inoltre, le MR proposte da Ramus et al. (1999), Grabe e Low (2002) e Dellwo (2006) non sarebbero in grado di cogliere le differenze nel ritmo del parlato in L2.

Tilsen e Arvaniti (2013) hanno proposto due nuovi approcci per la misurazione del ritmo, basati sulla modulazione dell'onda sonora: "envelope spectral analysis and envelope empirical mode decomposition: Both methods involve analysis of amplitude envelopes derived from filtered speech waveforms, and hence we refer to these as 'envelope-based' measured" (2013: 629). Nel loro studio, gli autori hanno classificato le lingue calcolando alcuni parametri relativi all'oscillazione delle onde sonore, che in certi casi corrispondono all'oscillazione delle sillabe, in altri all'oscillazione dei segmenti. I loro risultati hanno confermato la validità di questo tipo di analisi per lo studio delle differenze ritmiche tra le lingue. Le "envelope metrics" (EM) proposte dagli autori (Tilsen e Arvaniti 2013: 638) risultano sufficientemente flessibili da cogliere informazioni sulla periodicità riconducibili a diversi costrutti linguistici, quali la sillaba, il piede e la frase. Gli autori suggeriscono di studiare inoltre il modo in cui le EM correlano con la percezione del ritmo.

Brown e Matene (2014) si sono chiesti fino a che punto le proprietà fonologiche siano riconducibili alle categorie ritmiche. In particolare, hanno cercato di capire se tratti come la presenza di gruppi consonantici complessi, l'uso di toni contrastivi, la complessità sillabica e la riduzione vocalica siano correlati alla classe ritmica di appartenenza di una lingua. Nel loro esperimento, gli autori hanno alterato le proprietà fonologiche degli stimoli. Ai partecipanti sono stati presentati due gruppi di stimoli in inglese neozelandese: un primo set, caratterizzato da una struttura fonotattica molto semplice, pensato per replicare le lingue isosillabiche, e un secondo set, con una struttura sillabica relativamente complessa, simile a quella delle lingue isoaccentuali. È stato inoltre aggiunto un set di controllo, che non riproduceva nessuna delle due strutture fonotattiche. Ciascun set comprendeva cinque frasi, lette in ordine semicasuale. Per ottenere campioni di parlato non controllato e misurare la VdA dei parlanti, prima della lettura è stato raccolto, per ciascun partecipante, un campione di parlato spontaneo, della durata di circa 90 secondi, su un argomento proposto dai ricercatori. All'esperimento

hanno partecipato 27 parlanti di inglese neozelandese. Il corpus comprende quindi sia parlato letto sia parlato spontaneo. Il test ANOVA ha rivelato una differenza significativa tra i tre set di stimoli, suggerendo che il rapporto C:V incide sul profilo ritmico della frase. I risultati indicano dunque che il ritmo può essere considerato un sottoprodotto della struttura sillabica.

Mairano (2011: 49) ricorda che, anche se una distinzione netta tra le classi ritmiche isosillabica, isoaccentuale e moraica non sembra plausibile, le metriche possono comunque fornire un'immagine approssimativa della tipologia ritmica delle lingue. Del resto, come molti autori hanno sottolineato (ad es. Maturi 2014), anche nella tradizionale dicotomia tra lingue a isocronia sillabica e lingue a isocronia accentuale si evidenzia spesso che le due tendenze ritmiche non devono essere considerate come due poli opposti, “bensì come due poli estremi di un continuum”, all'interno del quale le lingue, insieme ai loro dialetti e alle loro varietà regionali, si collocano in posizioni diverse (cfr. Maturi 2014: 73).

Romito e Tarasi (2012) hanno elaborato una metrica chiamata ‘Indice di italianità’ al fine di studiare le caratteristiche ritmiche delle lingue per: a) verificare le differenze tra l'italiano L1 di parlanti calabresi e l'italiano L2 di parlanti polacchi, rumeni, cinesi e albanesi e b) intervenire sui punti problematici dell'eloquio di parlanti di italiano L2 mediante attività di educazione linguistica. L'Indice di italianità prende in considerazione la VdA, la durata delle sillabe toniche aperte, la durata delle sillabe toniche chiuse, la durata delle vocali toniche in sillaba aperta, la durata delle vocali toniche in sillaba chiusa, la durata delle sillabe atone aperte, la durata delle sillabe atone chiuse, la durata delle vocali atone in sillaba aperta, la durata delle vocali atone in sillaba chiusa e il numero delle prominenze. Calcolando l'Indice, gli autori hanno dimostrato che, nelle produzioni in italiano, i parlanti mantengono alcune caratteristiche ritmiche e segmentali della propria lingua materna e che le differenze osservate dipendono proprio dalla L1 dei locutori. Per esempio, i parlanti polacchi, la cui lingua presenta una struttura sillabica più complessa rispetto all'italiano, tendono ad allungare le durate consonantiche (cfr. Romito e Tarasi 2016: 40). Romito e Tarasi (2012, 2016) e Romito et al. (2014) hanno calcolato anche la metrica CCI (Bertinetto e Bertini 2008) su produzioni di parlanti di italiano L2. Secondo i risultati ottenuti, l'italiano L2 prodotto da

parlanti polacchi si comporta come una lingua a isocronia sillabica, nonostante i parlanti di polacco tendano all'allungamento consonantico. La metrica ha tuttavia fornito risultati contrastanti anche per le altre lingue: il rumeno e l'albanese, pur essendo considerate lingue isosillabiche, si collocano nello spazio delle lingue isoaccentuali (cfr. Romito e Tarasi 2016: 138-139). Queste discrepanze hanno spinto gli autori a elaborare l'Indice di italianità, che, a loro avviso, rende più trasparenti le differenze tra italiano L1 e italiano L2.

In questa prospettiva si collocano anche studi recenti, come quello di Gordon et al. (2023), che, analizzando diversi parametri ritmici in dieci lingue geneticamente, arealmente e strutturalmente diverse, evidenziano una maggiore varietà tipologica rispetto agli studi precedenti e una scarsa convergenza tra gli indicatori comunemente impiegati per distinguere tra ritmo sillabico e ritmo accentuale. I risultati suggeriscono che tale variabilità sia legata anche a fattori strutturali, quali la complessità sillabica, la lunghezza delle parole e il grado di sintesi morfologica. In questo senso, la distinzione binaria tra lingue a ritmo sillabico e lingue a ritmo accentuale appare insufficiente: le metriche tradizionali, pur rimanendo utili, dovrebbero essere integrate con approcci più multidimensionali e automatici. Un esempio è rappresentato dalla *Rhythm Formant Analysis*, che interpreta il ritmo come il risultato di oscillazioni a bassa frequenza nel segnale acustico e permette di analizzare sia le variazioni temporali sia le modulazioni di ampiezza (Gibbon e Li 2019, Gibbon 2023).

2.8 Applicazioni degli indici prosodici nell'analisi del parlato clinico

Sebbene non costituiscano l'oggetto principale di questo volume, riteniamo opportuno dedicare uno spazio, seppur circoscritto, alle applicazioni degli indici prosodici in altri ambiti di ricerca. Oltre che negli studi tipologici sul ritmo linguistico e nella ricerca sull'acquisizione di una seconda lingua, alcuni indici ritmico-prosodici sono stati infatti impiegati anche in contesti diversi, in particolare negli studi linguistici su parlanti affetti da diverse

patologie, soprattutto dal morbo di Parkinson e dalla malattia di Alzheimer.¹⁹ Il ritmo del parlato può risultare alterato in presenza di disturbi motori, neurologici o cognitivi, poiché la produzione orale dipende dalla coordinazione temporale di processi articolatori, respiratori, fonatori e cognitivi. Un primo ambito di applicazione riguarda lo studio delle disartrie, cioè disturbi motori del parlato associati a compromissioni neurologiche. Liss et al. (2009), ad esempio, hanno mostrato che alcune MR possono contribuire a distinguere il parlato di soggetti con disartria da quello di parlanti di controllo e, in parte, a differenziare sottotipi di disartria. In questa prospettiva, indici come %V, PVI e varco non vengono utilizzati per stabilire se una lingua sia più sillabica o più accentuale, ma come strumenti descrittivi per individuare irregolarità nella distribuzione temporale degli intervalli vocalici e consonantici. Risultati analoghi sono stati discussi anche in relazione alla disartria associata alla malattia di Parkinson, per la quale le alterazioni ritmiche sembrano costituire un tratto particolarmente rilevante del parlato patologico (Pettorino et al. 2016, Lowit et al. 2018, Hernández et al. 2020).

Tuttavia, Lowit (2014) sottolinea la necessità di interpretare tali misure con cautela, poiché la loro validità percettiva e clinica non è sempre immediata e dipende dal tipo di disturbo, dal compito di parlato e dalle caratteristiche individuali del parlante. Tale cautela appare particolarmente rilevante nel caso dei disturbi cognitivi e neurodegenerativi. Come osservano Ivanova et al. (2024), infatti, il quadro relativo alle alterazioni ritmiche nel declino cognitivo associato alla demenza risulta meno chiaro rispetto a quello delineato per i disturbi motori del parlato, a causa della forte eterogeneità dei risultati disponibili in letteratura.

In alcuni studi, le misure ritmiche si sono rivelate sensibili alla presenza di deterioramento cognitivo. Cera et al. (2018), ad esempio, hanno analizzato nei pazienti con demenza di tipo Alzheimer diversi parametri ritmici, tra cui la percentuale vocalica e il rapporto tra la durata delle pause e il tempo di fonazione, rilevando valori significativamente più elevati della percentuale vocalica e pause più lunghe rispetto a un gruppo di controllo sano di età simile. Meilán et al. (2020), confrontando soggetti con deterioramento

19 Si veda ad es. Dovetto et al. (2024), sia per una rassegna degli studi precedenti sia per l'analisi sperimentale delle pause nei pazienti affetti dalla malattia di Alzheimer.

cognitivo lieve (*Mild Cognitive Impairment*) caratterizzati da un'elevata probabilità di sviluppare la malattia di Alzheimer, hanno inoltre rilevato differenze significative in diversi parametri acustici e ritmici, tra cui la durata del parlato, il numero delle pause e l'indice di variabilità ritmica nPVI.

Altri lavori, tuttavia, hanno prodotto risultati meno netti. In particolare, negli studi sull'italiano condotti da Beltrami et al. (2018) e Calzà et al. (2021), i parametri ritmici calcolati non hanno mostrato differenze significative né tra partecipanti di controllo sani e pazienti, né tra soggetti con deterioramento cognitivo lieve e soggetti con demenza in fase iniziale. In linea con questi risultati, Belmonte et al. (2024), analizzando parlato semispontaneo, non hanno individuato differenze rilevanti tra parlanti sani e parlanti affetti da demenza, pur sottolineando i limiti legati alla dimensione ridotta del corpus analizzato. Nel complesso, questi studi suggeriscono che gli indici ritmico-prosodici possono offrire strumenti utili per la descrizione del parlato patologico, ma che la loro interpretazione richiede cautela, soprattutto quando vengono applicati a popolazioni cliniche eterogenee e a compiti di parlato differenti.

Un'applicazione particolarmente rilevante riguarda il morbo di Parkinson, in cui le alterazioni motorie possono riflettersi anche sul controllo ritmico e prosodico del parlato. Lowit-Leuschel e Docherty (2001), Lowit (2014) e Lowit et al. (2018) hanno indagato la performance ritmica in parlanti con disartria ipocinetica associata al Parkinson, confrontando compiti di vario genere.

In ambito italiano sono particolarmente rilevanti gli studi della scuola dell'Università degli Studi di Napoli "L'Orientale". Le ricerche di Pettorino e colleghi sul ritmo del parlato nella malattia di Parkinson si inseriscono in un percorso più ampio dedicato alla descrizione fonetica del ritmo attraverso parametri temporali come la metrica %V e l'intervallo medio tra due attacchi vocalici consecutivi (VtoV; cfr. § 2.5.5).

Prima dell'applicazione al parlato patologico, questi indici erano già stati impiegati per analizzare la variazione ritmica dell'italiano in relazione all'età. Pettorino e Pellegrino (2014: 1237), confrontando le produzioni di parlanti giovani e anziani a diverse velocità d'eloquio, hanno rilevato un aumento significativo di %V nei soggetti anziani, indipendentemente dalla velocità di lettura. In particolare, mentre nei giovani adulti i valori di %V si

attestavano tra il 45,5% e il 46,5% negli anziani raggiungevano valori compresi tra 50% e 51,5% suggerendo che l'avanzare dell'età comporti uno spostamento del ritmo verso caratteristiche più vicine a quelle delle lingue isomoraiche.

Successivamente, Pettorino et al. (2016) hanno applicato gli stessi parametri al parlato letto di pazienti italiani con malattia di Parkinson in fase lieve, confrontandolo con quello di parlanti sani. I risultati hanno evidenziato nei pazienti valori di %V significativamente più elevati, mentre per VtoV è emersa soltanto una tendenza verso valori maggiori, indicativa di un rallentamento dell'eloquio. Tali risultati suggeriscono che la %V possa costituire un indice particolarmente sensibile delle alterazioni ritmiche del parlato parkinsoniano. La prospettiva è stata successivamente estesa in chiave interlinguistica da Pettorino et al. (2017), che hanno confrontato pazienti con malattia di Parkinson e partecipanti sani del gruppo di controllo di lingua mandarina e polacca. Lo studio ha confermato l'aumento di %V nel parlato polacco, ma non in quello mandarino, indicando che l'efficacia diagnostica e descrittiva di questo parametro può dipendere anche dalle caratteristiche ritmiche e fonotattiche della lingua considerata.

Gli sviluppi successivi hanno rafforzato ulteriormente questa linea interpretativa. Maffia et al. (2021) hanno analizzato pazienti con malattia di Parkinson in fase iniziale impegnati in diversi compiti di produzione orale, confermando che i valori di %V sono più elevati nel parlato dei pazienti rispetto a quello dei partecipanti di controllo. Gli autori hanno inoltre osservato che il compito di lettura risulta più efficace del parlato spontaneo nel mettere in evidenza le variazioni ritmiche. Più recentemente, Pettorino, et al. (2022) hanno adottato una prospettiva diacronica, analizzando campioni radiofonici di una singola parlante registrati tra il 2001 e il 2021, e hanno rilevato un'alterazione della %V già due anni prima della diagnosi e della comparsa dei sintomi motori. Una prospettiva analoga è stata adottata da Pettorino e Maffia (2024), che hanno analizzato longitudinalmente campioni di parlato dell'attore statunitense Alan Alda, al quale è stata diagnosticata la malattia di Parkinson nel 2015, riscontrando un aumento anomalo della %V già alcuni anni prima della diagnosi clinica. Nel complesso, questi lavori suggeriscono che gli indici ritmici, e in particolare la %V, possano fornire un contributo utile alla descrizione acustica della disartria parkinsoniana.

e, potenzialmente, al monitoraggio precoce delle alterazioni del parlato. La loro interpretazione clinica richiede tuttavia cautela e deve tenere conto delle differenze tra lingue, compiti di produzione orale e profili individuali.

Più recentemente, le MR sono state integrate anche in approcci automatici e computazionali per l'analisi del parlato patologico. Hernandez et al. (2020), ad esempio, hanno impiegato misure ritmiche per il rilevamento automatico della disartria e per la valutazione della sua gravità, mostrando che l'inclusione di informazioni ritmiche può migliorare le prestazioni dei classificatori automatici. In modo simile, Belmonte et al. (2024) hanno proposto un sistema automatico basato su *acoustic landmarks* per segmentare il parlato italiano connesso in intervalli vocalici e consonantici e calcolare diverse MR, con l'obiettivo di esplorarne l'utilità nell'identificazione di soggetti con deterioramento cognitivo lieve e demenza.

Nel complesso, questi studi mostrano che le MR hanno progressivamente ampliato il proprio campo di applicazione: da strumenti nati per descrivere differenze tipologiche tra lingue, esse sono diventate anche strumenti utili per l'analisi del parlato L2, del parlato patologico e dei disturbi della fluenza. In ambito clinico, tuttavia, il loro valore va inteso soprattutto come supporto descrittivo e quantitativo alla valutazione, non come criterio diagnostico autonomo. Come si è visto dalla breve rassegna di studi qui proposta, la loro utilità dipende infatti dal tipo di disturbo considerato, dal compito di parlato utilizzato, dal grado di automatizzazione dell'analisi e dall'integrazione con altri parametri prosodici, acustici e clinici.

Oggi in ambito clinico statunitense si parla sempre più spesso di biomarcatori vocali e del parlato (*vocal biomarkers*), ossia caratteristiche acustiche, prosodiche e linguistiche misurabili che possono fornire indicazioni sulla presenza, sulla gravità o sull'evoluzione di una condizione patologica. Tra queste rientrano, ad esempio, la qualità vocale, la frequenza fondamentale, la VdE, la durata e la distribuzione delle pause, la fluenza e alcuni parametri ritmici. Come osservano Sara et al. (2023), la voce costituisce un segnale biologico facilmente accessibile e rilevabile in maniera non invasiva, anche a distanza e mediante dispositivi di uso comune. L'integrazione tra analisi automatica del parlato e intelligenza artificiale ha favorito lo sviluppo di modelli finalizzati allo screening e al monitoraggio di

diverse condizioni cliniche. Nell'ambito della depressione, Wasserzug et al. (2023) hanno elaborato un modello basato sulle caratteristiche prosodiche della voce, rilevando differenze tra pazienti con disturbo depressivo maggiore e partecipanti non clinici, nonché tra la fase acuta e quella di remissione. Riad et al. (2024) hanno inoltre testato un sistema basato su registrazioni effettuate mediante dispositivi mobili per stimare il rischio e la gravità di depressione, ansia, insonnia e affaticamento. Più recentemente, Mazur et al. (2025) hanno valutato un modello capace di individuare, a partire da brevi campioni di parlato spontaneo, caratteristiche vocali compatibili con una sintomatologia depressiva moderata o grave.

La ricerca in questo ambito è tuttavia ancora in corso. Questi sistemi non consentono di formulare autonomamente una diagnosi, ma possono offrire informazioni complementari utili allo screening e al monitoraggio clinico. Come ribadiscono Riad et al. (2024), nonostante le prospettive promettenti, la ricerca sui biomarcatori del parlato appare ancora frammentaria, spesso circoscritta a contesti di laboratorio e raramente valutata in vista di una concreta applicazione nella pratica clinica. Molti dei parametri individuati devono pertanto essere considerati biomarcatori *candidati*, la cui affidabilità e validità richiedono ulteriori conferme su campioni indipendenti, in lingue e popolazioni differenti e mediante protocolli di raccolta e analisi standardizzati. Inoltre, come osservano Gallois et al. (2025), lo sviluppo di tecnologie sanitarie basate sui biomarcatori vocali solleva rilevanti questioni etiche e normative, soprattutto in relazione alla trasparenza dei sistemi di intelligenza artificiale, alla protezione dei dati vocali e alla loro validazione clinica.

Alla luce di quanto discusso nei paragrafi precedenti e di quanto verrà approfondito in quelli successivi (in particolare in 3.1 – 3.3), gli studi sulla voce e sul parlato devono inoltre tenere conto di numerose variabili potenzialmente rilevanti. Tra queste rientrano le caratteristiche linguistiche, demografiche e cliniche dei parlanti, il tipo e la gravità della patologia, il compito di produzione, le condizioni e i dispositivi di registrazione, nonché la variabilità individuale. Tali fattori possono influenzare le misure acustiche, prosodiche e ritmiche e devono quindi essere attentamente controllati prima che queste possano essere interpretate come indicatori affidabili di una condizione patologica.

Aspetti prosodici del parlato bilingue

3.1 Bilinguismo e parlato bilingue

Alla luce delle MR e degli indici prosodici discussi nei capitoli precedenti, questo capitolo prende in esame gli studi dedicati al parlato bilingue. L'obiettivo è mostrare come tali strumenti siano stati applicati per descrivere e confrontare le caratteristiche prosodiche di parlanti che utilizzano più di una lingua, con particolare attenzione al ritmo e ad altri aspetti della produzione orale.

Il concetto di bilinguismo è, per sua natura, sfuggente e difficile da circoscrivere in una definizione univoca. Già a partire dagli anni Cinquanta del Novecento, la letteratura scientifica si è confrontata con questa complessità: Weinreich (1953), nel suo pionieristico *Languages in Contact*, definiva il bilinguismo come la pratica di usare alternativamente due lingue, ponendo l'accento sull'uso piuttosto che sulla competenza. Qualche anno dopo, Haugen (1956) adottava una prospettiva simile, sottolineando come il bilinguismo non implichi necessariamente una padronanza perfetta e simmetrica delle due lingue. Va ricordato anche, come rileva García (2009), che il bilinguismo è raramente stabile nel tempo: si parla di *bilinguismo dinamico* per indicare come le competenze nelle due lingue cambino nel corso della vita del parlante, in relazione ai contesti di uso, alle esperienze migratorie e alle politiche linguistiche. Ogni parlante bilingue può presentare un diverso grado di competenza nelle due lingue, e tale competenza può variare anche a seconda delle abilità considerate: comprensione orale, produzione orale, lettura e scrittura. Un soggetto può, per esempio, comprendere molto bene una lingua ma utilizzarla meno

frequentemente nella produzione, oppure può essere più sicuro nell'uso orale che in quello scritto.

Uno dei fenomeni maggiormente indagati in questo ambito è senza dubbio la commutazione di codice, o *code-switching* – per una rassegna si vedano, ad esempio, Bullock e Toribio (2009) e Gardner-Chloros (2009). Tuttavia, negli ultimi decenni anche la prosodia dei parlanti bilingui ha ricevuto crescente attenzione. Quando un parlante utilizza due lingue, infatti, non entrano in gioco soltanto il lessico e la grammatica, ma anche la dimensione fonetica e prosodica della produzione orale. In particolare, il modo in cui una lingua viene pronunciata e organizzata nell'interazione può risentire dell'influenza dell'altra lingua presente nel repertorio del parlante. Tali influenze possono riguardare sia il livello segmentale, cioè la produzione dei singoli suoni, sia il livello soprasegmentale. Il parlato bilingue costituisce quindi un ambito di studio particolarmente interessante perché permette di osservare concretamente l'interazione tra i sistemi linguistici del parlante. Le caratteristiche della prima lingua possono riflettersi nella produzione della seconda, ma anche l'uso frequente della seconda lingua può modificare alcuni aspetti della lingua dominante o della lingua acquisita per prima. Gli studi sull'acquisizione fonetica e prosodica di una seconda lingua hanno infatti mostrato che le difficoltà del parlante bilingue non riguardano soltanto la corretta articolazione dei suoni, ma anche l'organizzazione melodica e ritmica del parlato. In particolare, Mennen (2015) ha proposto una teoria dell'apprendimento dell'intonazione in L2 che considera le differenze prosodiche tra le lingue come un fattore centrale per comprendere le possibili deviazioni intonative nel parlato non nativo.

Oggi sappiamo che i bambini bilingui riescono ad apprendere simultaneamente le loro due lingue native e raggiungono le principali tappe dello sviluppo linguistico all'incirca alla stessa età dei loro coetanei monolingui (Byers-Heinlein et al. 2010). Come ricordano Bijeljic-Babic et al. (2016), i neonati monolingui sono già in grado di riconoscere la propria lingua alla nascita. Nei primi mesi di vita, tuttavia, la discriminazione tra lingue sembra basarsi in grande misura sulle loro proprietà ritmiche: i neonati e i bambini monolingui di due mesi riescono infatti a distinguere lingue appartenenti a classi ritmiche differenti, mentre tra i 3,5 e i 5 mesi emerge anche la capacità di discriminare

la lingua materna da lingue ritmicamente simili. Un comportamento analogo si osserva nei bambini bilingui: alla nascita mostrano una preferenza per entrambe le lingue a cui sono stati esposti rispetto a una lingua ritmicamente diversa e riescono a distinguerle se presentano ritmi differenti. Tra i 3 e i 5 mesi, inoltre, sono in grado di discriminare anche le due lingue native quando queste sono ritmicamente simili.

Nel dibattito contemporaneo sul bilinguismo è stata progressivamente superata l'idea secondo cui per essere davvero bilingui sia necessario acquisire due lingue fin dall'infanzia. Baker e Wright (2021) sottolineano che il bilinguismo può assumere forme diverse – precoce, tardivo, bilanciato, dominante, ricettivo o funzionale – e non coincide obbligatoriamente con l'acquisizione simultanea di due lingue dalla nascita. Come osservano Garraffa et al. (2020: 10), sebbene molti studiosi utilizzino l'espressione *acquisizione di una seconda lingua* per indicare il processo che conduce al bilinguismo in età adolescenziale o adulta, nella ricerca più recente si tende a parlare di *bilinguismo* anche nel caso di adulti che usano regolarmente due lingue senza possederle in modo bilanciato. Ciò dipende dal fatto che l'apprendimento linguistico può determinare modificazioni morfologiche e funzionali nel cervello anche in età adulta. La ricerca sull'età di acquisizione ha mostrato che, sebbene questa possa influenzare alcuni aspetti della competenza linguistica, come la pronuncia o il raggiungimento di una competenza paragonabile a quella dei parlanti nativi, non impedisce in assoluto lo sviluppo di una competenza bilingue.

Gli studi sul cosiddetto «periodo critico» hanno infatti evidenziato che non esiste una soglia netta oltre la quale l'acquisizione di una seconda lingua diventi impossibile. I risultati suggeriscono piuttosto l'interazione di diversi fattori, tra cui l'età di acquisizione, la quantità e la qualità dell'esposizione, la motivazione e il contesto d'uso della lingua (Hakuta et al. 2003, Muñoz e Singleton 2011).²⁰ In questa prospettiva, essere bilingui

20 Uno studio utile per comprendere il rapporto tra età di esposizione e pronuncia è quello di Dollmann et al. (2020), condotto su adolescenti di origine immigrata in Germania. I risultati mostrano che chi è nato in Germania o vi è arrivato prima dei quattro anni presenta generalmente un accento straniero molto debole. Al contrario, la probabilità di parlare senza accento diminuisce quando l'apprendimento del tedesco inizia dopo i dieci anni. Lo studio sottolinea quindi l'importanza dell'esposizione precoce, anche se non permette di distinguere con precisione i bilingui simultanei dagli apprendenti precoci della seconda lingua.

non significa necessariamente aver appreso due lingue dall'infanzia, ma saperle usare, in misura variabile, all'interno della propria vita sociale, cognitiva e comunicativa. Tuttavia, questa precisazione non implica che l'età di acquisizione sia irrilevante in tutti gli ambiti della competenza linguistica. Quando si considerano aspetti fonetici e prosodici – quali l'intonazione, il ritmo, l'accento, le pause, la velocità del parlato (VdA/VdE) – l'età di acquisizione può esercitare un'influenza maggiore rispetto a quella osservata su altri livelli della competenza linguistica. Alcuni studi sull'acquisizione della prosodia in L2 mostrano infatti che l'età di esposizione alla seconda lingua può influenzare la percezione di una “prosodia straniera” e alcuni tratti intonativi, pur senza determinare in modo assoluto il successo o l'insuccesso dell'acquisizione (Huang e Jun 2011). Pertanto, nell'ambito della prosodia, l'età di acquisizione deve essere considerata una variabile significativa, sebbene non rappresenti un criterio rigido per stabilire se un individuo possa essere definito bilingue. Riteniamo dunque che, negli esperimenti di fonetica acustica, sia necessario tenere conto dell'età di acquisizione e, più in generale, delle condizioni di esposizione linguistica dei parlanti.

Nei due sottocapitoli che seguono distingueremo pertanto tra ritmo delle L2 (§ 3.2) e ritmo dei bilingui simultanei precoci (§ 3.3), ossia bilingui consecutivi o sequenziali, nei quali l'acquisizione della seconda lingua avviene dopo che la prima si è almeno parzialmente stabilizzata e individui esposti a due lingue fin dalle prime fasi dello sviluppo. Ci sembra dunque opportuno distinguere tra chi ha appreso due lingue in modo simultaneo e precoce e chi invece può essere definito bilingue consecutivo secondo la definizione di McLaughlin (1984), che propone l'età di circa tre anni come soglia operativa, pur non rigida, tra acquisizione simultanea e acquisizione successiva.

3.2 Studi sul ritmo delle L2

Nei capitoli precedenti è emerso come le MR siano state impiegate principalmente per individuare e descrivere le caratteristiche ritmiche delle diverse lingue naturali. Il ritmo delle L2 rappresenta invece un ambito relativamente poco esplorato, sebbene non manchino alcuni contributi significativi in questa direzione, tra cui Schmid e Dellwo (2012,

2013), Polyanskaya (2015), Algethami (2013), Gut (2003), Whitworth (2002), Mok (2011) e Bunta e Ingram (2007). La scarsità di studi dedicati in modo specifico al bilinguismo simultaneo era stata inizialmente notata da Whitworth (2002: 180). Tale lacuna può essere attribuita, almeno in parte, alla complessità metodologica connessa alla definizione, alla descrizione e alla quantificazione del ritmo. La ricerca sul ritmo nelle seconde lingue si è finora orientata soprattutto in due direzioni: da un lato, verso il confronto tra le caratteristiche ritmiche della L1 e quelle della L2, come negli studi di Gut (2003) e White e Mattys (2005), dall'altro, verso l'analisi dei processi di acquisizione del ritmo in una lingua seconda, ad esempio nel caso dell'inglese appreso da parlanti spagnoli e tedeschi (Ordin e Polyanskaya 2015) o da apprendenti tedeschi e cinesi (Li e Post 2014). Nel complesso, i risultati di questi studi convergono nel mostrare che gli schemi prosodici della L1 esercitano una certa influenza sulla produzione della L2. In questo ambito di ricerca risulta inoltre particolarmente rilevante includere apprendenti con diversi livelli di competenza linguistica, così da poter osservare con maggiore precisione lo sviluppo degli schemi ritmici caratteristici della lingua seconda. Questa prospettiva è adottata, ad esempio, nei lavori di Guilbault (2002, 2008), Stockmal, et al. (2005), Shport (2008) e Tortel e Hirst (2010).

Nello studio del parlato L2, le MR servono a valutare quanto il ritmo prodotto da apprendenti di una seconda lingua si avvicini a quello dei parlanti nativi o quanto influenzi la percezione di comprensibilità e accento straniero. Più in generale, le ricerche sul ritmo in L2 hanno preso in esame apprendenti che hanno acquisito la seconda lingua a scuola oppure in seguito al trasferimento all'estero per motivi di studio o di lavoro, con periodi di esposizione più o meno prolungati; rientra in quest'ultimo ambito lo studio di Kittler (2015) sugli italiani originari di Catania residenti nell'area di Bochum, in Germania.

Nel suo studio sul contatto tra inglese e spagnolo nel North Carolina, Carter (2005) si è concentrato sull'acquisizione del ritmo dell'inglese da parte di immigrati ispanofoni, chiedendosi se tale acquisizione fosse possibile anche dopo l'infanzia o se le differenze ritmiche tra L1 e L2 risultassero difficilmente superabili. L'autore ha indagato, in particolare, il tempo necessario affinché questi parlanti sviluppassero schemi ritmici

più vicini a quelli dell'inglese parlato nella comunità di appartenenza, l'influenza esercitata dall'inglese meridionale sulla loro prosodia e le differenze acusticamente rilevabili tra lo spagnolo, l'inglese e le varietà emergenti dal contatto tra le due lingue (cfr. Carter 2005: 65). Carter ha analizzato il parlato di monolingui spagnoli, lo spagnolo della comunità bilingue e l'inglese prodotto dalla stessa comunità. I dati ottenuti sono stati successivamente confrontati con quelli relativi all'inglese dei monolingui del North Carolina, già esaminati in uno studio precedente da Thomas e Carter (2003a, 2003b). Attraverso il calcolo del PVI (v. § 2.5.3), i risultati hanno innanzitutto confermato l'esistenza di differenze ritmiche tra inglese e spagnolo: la varietà di spagnolo messicano risulta più isosillabica rispetto all'inglese, mentre quest'ultimo mostra caratteristiche più isoaccentuali rispetto allo spagnolo messicano. Carter sottolinea tuttavia la necessità di evitare l'attribuzione rigida delle etichette di "lingua isosillabica" e "lingua isoaccentuale", anche in considerazione della scarsità di studi dedicati alla descrizione approfondita del ritmo delle lingue romanze (cfr. Carter 2005: 27). L'autore ha inoltre rilevato una certa variabilità interparlante nei valori delle MR, con risultati più uniformi nelle produzioni in inglese rispetto a quelle in spagnolo. L'analisi di Carter risulta particolarmente interessante perché, anziché proporre generalizzazioni sul ritmo delle lingue parlate dai bilingui, si concentra sui singoli partecipanti e prende in considerazione anche il profilo sociolinguistico di ciascuno.

White e Mattys (2007a), invece, hanno cercato di verificare la validità delle MR attraverso l'analisi dell'influenza del ritmo della L1 sulla produzione ritmica della L2. A questo scopo, hanno preso in esame parlanti le cui L1 e L2 appartengono a classi ritmiche diverse, in particolare inglese e spagnolo, una delle coppie linguistiche più studiate nelle ricerche sul ritmo, come si vedrà nel sottoparagrafo successivo (cfr. § 3.2). Gli autori hanno ipotizzato che, nei parlanti con un forte accento non nativo, i valori delle MR rilevati nella L2 riflettessero proprietà riconducibili sia alla L1 sia alla L2.

Anche Grenon e White (2008) si sono occupati dell'influenza del ritmo della L1 sulla produzione ritmica della L2 e dell'utilità delle MR nella quantificazione di tali differenze. Il loro studio prende in esame l'inglese e il giapponese, considerati sia come L1 sia come L2. In particolare, gli autori

hanno analizzato l'interazione tra la fonologia della L1 e la produzione del ritmo nella L2, valutando al tempo stesso l'efficacia di tre MR – %V, varcoV e PVI_C – nell'individuare le differenze tra inglese canadese e giapponese (Grenon e White 2008: 1559–1560). I partecipanti allo studio – sei parlanti nativi di inglese canadese provenienti dalla British Columbia e dall'Alberta, sei parlanti nativi di giapponese residenti a Tokyo e Osaka, sei apprendenti canadesi di giapponese L2 e sei apprendenti giapponesi di inglese L2 provenienti da Tokyo – sono stati sottoposti a due prove: un *map task* e la lettura di cinque frasi in inglese e giapponese. I risultati hanno confermato la capacità delle tre metriche di distinguere tra parlato L1 e parlato L2. In particolare, è emerso che: a) l'inglese L2 presenta valori paragonabili a quelli dell'inglese canadese L1; b) il giapponese L2 risulta simile al giapponese L1 per quanto riguarda %V e varcoV, pur mostrando una maggiore variazione a livello consonantico, con valori di PVI_C più vicini a quelli dei parlanti nativi di inglese, ed infine che c) i valori di %V dei parlanti L2 sono molto simili a quelli dei parlanti L1. Tuttavia, gli autori sottolineano la necessità di interpretare questi risultati più come indicazioni orientative che come evidenze definitive nello studio delle produzioni ritmiche di tipo “nativo” (v. Grenon e White 2008: 11). Se si considera, inoltre, che i partecipanti erano apprendenti L2 di livello avanzato – ciascun gruppo aveva vissuto per almeno due anni nel Paese in cui la L2 è parlata –, i dati risultano particolarmente interessanti, poiché confermano anche l'utilità della metodologia adottata.

Un altro contributo rilevante è quello di Gut (2003), che si è interrogata su alcuni aspetti centrali relativi allo studio del ritmo nella L2. In particolare, l'autrice si è chiesta: a) se le MR permettessero una misurazione affidabile del ritmo della L2; b) se tale ritmo possa essere confrontato con quello della L1; c) se il processo di acquisizione del ritmo della L2 possa essere descritto attraverso le metriche; d) se le misurazioni del ritmo della L2 fossero effettivamente valide e, in caso affermativo, quali correlati fonologici del ritmo esse fossero in grado di rilevare (cfr. Gut 2008: 85). Secondo Gut (2012: 87), le MR possono essere impiegate per confrontare i valori ottenuti da diversi parlanti L2 o per metterli in relazione con quelli dei relativi parlanti nativi, a condizione però che la VdE sia adeguatamente controllata. Inoltre, quando L1 e L2 presentano caratteristiche ritmiche simili, le metriche potrebbero

non essere in grado di distinguere chiaramente tra ritmo nativo e non nativo. Tale esito potrebbe essere interpretato come effetto di un “transfer positivo” da una lingua all’altra (cfr. Gut 2012: 88), ma è anche plausibile ipotizzare che esso dipenda semplicemente dall’assenza di differenze ritmiche marcate tra le due lingue.

Tra le lingue romanze analizzate in rapporto all’inglese figura anche il francese. Tortel e Hirst (2010) hanno preso in esame produzioni orali di apprendenti francofoni di inglese con l’obiettivo di valutare l’influenza della lingua materna sul ritmo della L2 e di individuare parametri prosodici utili per la valutazione del parlato dei parlanti francesi. Per la loro analisi, gli autori si sono basati su dati tratti dal corpus ANGLISH (Tortel 2008), che raccoglie produzioni di inglese britannico sia L1 sia L2. I 63 partecipanti sono stati suddivisi in tre gruppi in funzione del loro livello di competenza linguistica: (G1) parlanti nativi di inglese britannico, (G2) adulti francesi apprendenti di inglese e (G3) studenti universitari francesi di lingua inglese iscritti al secondo anno. In tutti e tre i gruppi, la distribuzione tra soggetti maschili e femminili risulta proporzionata. Le prime analisi, finalizzate alla distinzione e alla classificazione dei partecipanti nei rispettivi gruppi, hanno evidenziato una chiara differenza tra il parlato dei nativi inglesi (G1) e quello degli adulti francesi (G2). Il confronto effettuato mediante le MR ha confermato l’ipotesi che L1 e L2 presentino schemi ritmici differenti. Al tempo stesso, i risultati hanno mostrato che, attraverso metriche diverse, è possibile distinguere anche vari livelli di produzione non nativa.

Uno studio diverso, che prende in considerazione una lingua ereditaria (d’ora in poi LE; *heritage language*), è quello di Gabriel et al. (2014). Gli autori hanno analizzato l’acquisizione del ritmo del francese da parte di studenti di liceo tedeschi con il cinese mandarino come LE, interrogandosi sulla misura in cui le lingue presenti nel repertorio degli apprendenti – in questo caso, il tedesco come lingua dominante e il cinese mandarino come LE – possano favorire fenomeni di transfer positivo o negativo, secondo la definizione di Odlin (1989), nell’acquisizione degli schemi ritmici del francese. I gruppi di controllo erano composti rispettivamente da dieci studenti monolingui di tedesco provenienti da Amburgo, dieci studenti di cinese provenienti da Pechino, e dieci studenti di francese provenienti da Bordeaux. I primi

due gruppi avevano alle spalle diversi anni di studio delle lingue straniere: i partecipanti del gruppo tedesco avevano studiato inglese per sette anni e francese per quattro, mentre quelli del gruppo cinese avevano studiato tedesco per un periodo compreso tra nove e tredici anni e francese per un periodo compreso tra uno e sei anni.

È importante osservare che i partecipanti avevano un'età compresa tra i 19 e i 21 anni e che, dunque, erano stati esposti all'inglese già in età relativamente precoce. A tutti i partecipanti è stato chiesto di compilare un questionario volto a indagare anche i loro atteggiamenti nei confronti delle lingue parlate. In questo modo, gli autori hanno potuto mettere in relazione i risultati relativi alle produzioni linguistiche con quelli riguardanti gli atteggiamenti linguistici. I risultati hanno mostrato che il ritmo è influenzato sia dalla competenza fonologica sia da fattori extralinguistici, quali l'atteggiamento degli studenti nei confronti della lingua target. Tanto l'analisi qualitativa degli atteggiamenti linguistici quanto quella quantitativa, basata sulle MR, hanno confermato il ruolo congiunto dei fattori linguistici ed extralinguistici nell'organizzazione temporale del parlato. Lo studio mostra inoltre che una lingua tipologicamente distante dalla lingua target non costituisce necessariamente uno svantaggio per l'apprendimento. Il cinese mandarino, LE degli studenti tedeschi e lingua a tendenza isosillabica, può infatti contribuire, insieme al tedesco, all'acquisizione del ritmo del francese (Gabriel et al. 2014: 1279).

Uno studio particolarmente interessante sui bilingui tardivi, soprattutto per quanto riguarda la possibile influenza bidirezionale del ritmo, è quello di Henriksen (2016). L'autore ha analizzato la convergenza ritmica in parlanti bilingui spagnolo-inglese che avevano acquisito l'inglese in età adulta, dopo essersi trasferiti dalla Spagna negli Stati Uniti per motivi di studio tra i 24 e i 28 anni. Al momento della registrazione, i parlanti bilingui e i rispettivi gruppi di controllo avevano un'età compresa tra i 25 e i 50 anni. Henriksen precisa inoltre che, al momento della raccolta dei dati, i partecipanti vivevano negli Stati Uniti da almeno dieci anni, con una permanenza media di circa quindici anni. I risultati del *Bilingual Language Profile* (BLP) hanno evidenziato una lieve dominanza dello spagnolo. Come in altri studi sul ritmo del parlato bilingue, anche in questo caso sono state

analizzate produzioni di parlato letto. Particolarmente interessante è il fatto che, nonostante la lieve dominanza dello spagnolo rilevata mediante il BLP, le MR sembrano indicare un'influenza dell'inglese L2, sullo spagnolo L1, ma non un'influenza nella direzione opposta. Tale risultato richiede tuttavia una certa cautela interpretativa. L'autore non specifica l'età dei dieci parlanti bilingui. A nostro avviso, qualora questi fossero stati anagraficamente più vicini ai cinquant'anni che ai venticinque, non si potrebbe escludere che la tendenza verso una maggiore isosillabicità del ritmo fosse riconducibile, almeno in parte, anche all'età dei partecipanti, come suggeriscono alcuni studi sull'influenza dell'invecchiamento sul ritmo del parlato (cfr. Pettorino et al. 2014, Pellegrino et al. 2018, Pellegrino 2019). In ogni caso, l'ipotesi formulata da Henriksen circa una possibile influenza bidirezionale del ritmo non ha trovato conferma; i risultati si sono invece mostrati coerenti con quelli ottenuti da Coetzee et al. (2015). Anche in questo studio, inoltre, i dati hanno evidenziato la presenza di schemi ritmici differenti nei gruppi di parlanti monolingui di inglese e di spagnolo. Dai pochi studi finora considerati emerge dunque un quadro ancora poco definito e caratterizzato da numerose questioni aperte. Come osservano White e Mattys (2007a), il ritmo della L1 e della L2 “[...] will clearly be affected by a number of considerations, including the rhythmic properties of the native and target language and the degree of non-native accent of the L2 speaker” (White e Mattys 2007a: 505). A rendere più complessa l'interpretazione dei risultati contribuisce anche il fatto che gli autori adottino metodologie diverse, analizzino tipologie differenti di parlanti e, nella maggior parte dei casi, si basino su campioni numericamente molto ridotti.

Studi più recenti hanno confermato la complessità del quadro, mostrando che il ritmo del parlato in L2, così come quello dei bilingui simultanei, non può essere spiegato esclusivamente attraverso il confronto tra le proprietà ritmiche della lingua materna e quelle della lingua target. Accanto al transfer fonologico, sembrano infatti svolgere un ruolo rilevante anche la quantità di esposizione, la dominanza linguistica, il tipo di input, il contesto sociolinguistico e la metodologia adottata per la raccolta dei dati. In questa prospettiva, i lavori pubblicati dopo il 2020 rafforzano l'idea che il ritmo sia un fenomeno dinamico, sensibile tanto a fattori linguistici quanto

a fattori extralinguistici. Un contributo rilevante in questa prospettiva è quello di Sebina et al. (2021), che analizzano il ritmo del setswana in bambini bilingui sequenziali setswana-inglese di età compresa tra sei e sette anni. Lo studio è particolarmente interessante perché prende in considerazione un contesto diglossico, quello del Botswana, in cui l'inglese ha un ruolo dominante nei contesti educativi e pubblici. Gli autori hanno confrontato dieci bambini bilingui sequenziali setswana-inglese con dieci bambini monolingui di setswana della stessa età, analizzando campioni di parlato spontaneo mediante MR quali nPVI-V e varcoV. I risultati mostrano che il pattern prosodico del setswana prodotto dai bambini bilingui diverge da quello dei coetanei monolingui, suggerendo un possibile effetto dell'inglese sulla prosodia della L1. Questo dato è particolarmente rilevante, poiché mette in discussione l'idea che gli schemi ritmici della prima lingua si stabilizzino definitivamente nelle prime fasi dello sviluppo e rimangano in seguito impermeabili all'influenza di un'altra lingua.

Anche White e Mok (2023) offrono un contributo rilevante alla discussione, concentrandosi sullo sviluppo del ritmo in L2 secondo una prospettiva longitudinale. Gli autori analizzano il parlato di apprendenti di inglese L2 con cantonese come L1, osservandone l'evoluzione ritmica in relazione alla permanenza in un ambiente anglofono e all'esperienza d'uso della lingua. Lo studio mostra che la dimensione temporale non può essere ricondotta esclusivamente alla durata della permanenza nel paese della L2 (*length of residence*): sullo sviluppo prosodico sembrano incidere non soltanto il tempo trascorso in tale contesto, ma anche la quantità e la qualità dell'uso effettivo della lingua nei diversi ambiti comunicativi.

Un ulteriore elemento di riflessione riguarda la metodologia. In uno studio sul ritmo dell'inglese L2 prodotto da parlanti arabofoni, Algethami e Hellmuth (2024) mostrano che le MR possono rilevare lo sviluppo di un profilo più vicino a quello della lingua target, ma non sempre consentono di interpretare i risultati in modo univoco. Gli autori sottolineano infatti che il rapporto tra le MR e le proprietà fonologiche sottostanti è soltanto indiretto e propongono pertanto di affiancare alle misure tradizionali anche parametri relativi alla riduzione vocalica e alla realizzazione dei gruppi consonantici. Questo contributo risulta particolarmente rilevante ai fini

della presente analisi, poiché conferma la necessità di interpretare con cautela i dati quantitativi sul ritmo.

Infine, Fullana et al. (2025) richiamano l'attenzione sull'effetto del tipo di compito sulla produzione del ritmo in L2. Lo studio prende in esame apprendenti di inglese bilingui spagnolo-catalano e confronta produzioni elicitate mediante compiti di diversa complessità. Gli autori mostrano che la complessità del compito può influenzare il ritmo del parlato in L2 e che alcune MR possono essere poste in relazione con valutazioni globali della pronuncia, quali la comprensibilità e il grado di accento percepito. Anche questi risultati confermano che gli esiti degli studi sul ritmo dipendono non soltanto dal profilo linguistico dei parlanti, ma anche dalle condizioni sperimentali e dal tipo di produzione analizzata.

Alla luce di questi studi, appare ancora più evidente che l'analisi del ritmo nel parlato bilingue richieda un approccio multifattoriale. Le differenze tra bilingui simultanei, bilingui sequenziali e apprendenti tardivi sono certamente rilevanti, ma non possono essere considerate indipendentemente da altri fattori, quali la dominanza linguistica, l'uso quotidiano delle lingue, il contesto sociolinguistico, l'età di esposizione e la natura del compito sperimentale. Tale complessità rende difficile formulare conclusioni definitive, ma conferma al tempo stesso l'importanza di studiare il ritmo come componente centrale della prosodia bilingue.

3.3 Studi sul ritmo dei bilingui simultanei

Nel processo di acquisizione linguistica, il ritmo costituisce uno dei primi elementi che il bambino riesce a individuare e assimilare. Al tempo stesso, esso rappresenta anche una componente particolarmente difficile da modificare in età adulta (cfr. Abercrombie 1967: 36). Come già evidenziato, numerosi studi mostrano che i neonati, fin dai primissimi giorni di vita, sono in grado di distinguere percettivamente lingue caratterizzate da organizzazioni ritmiche differenti, come lo spagnolo e l'inglese o l'italiano e il tedesco. Tale capacità è stata osservata, per esempio, nei neonati francesi (Mehler et al. 1988; Nazzi et al. 1998) e in quelli americani (Nazzi et al. 2000).

Tuttavia, secondo quanto osservato da Schmid e Post (2015b), tale capacità percettiva non implica automaticamente una corrispondente abilità nella produzione. La riproduzione del ritmo tipico della propria lingua si sviluppa infatti in modo progressivo, dal momento che la percezione del ritmo non si traduce necessariamente in una produzione linguistica immediata e corretta.

Se, almeno in via provvisoria, si assume che l'acquisizione degli schemi ritmici di una L2 proceda parallelamente allo sviluppo della competenza linguistica, come suggeriscono Stockmal et al. (2005), è lecito chiedersi che cosa accada nel caso dei bilingui simultanei. In particolare, occorre comprendere come e quando i bambini esposti fin dalla nascita a due lingue inizino a distinguere e a sviluppare i rispettivi sistemi ritmici.

Nel corso del tempo, diverse ricerche si sono occupate dell'acquisizione del ritmo nei soggetti bilingui, analizzando sia individui in fase di sviluppo sia parlanti adulti. Nonostante l'ampia attenzione dedicata al bilinguismo e ai processi di acquisizione ritmica, numerosi aspetti di questo ambito risultano ancora oggi non del tutto chiariti. Questa situazione può essere ricondotta, da un lato, alla complessità intrinseca del fenomeno analizzato e, dall'altro, alle difficoltà metodologiche legate all'individuazione di parlanti effettivamente confrontabili, con profili sociolinguistici sufficientemente omogenei. In tale settore, infatti, la letteratura disponibile risulta ancora piuttosto limitata. Già Whitworth (2002), a poco più di dieci anni dall'introduzione delle MR, aveva evidenziato questa carenza; tuttavia, anche attualmente, il numero di studi dedicati all'argomento resta ridotto.

Nelle pagine seguenti verranno presi in esame quindici studi presenti in letteratura dedicati al ritmo nei parlanti bilingui simultanei. Tali contributi saranno analizzati secondo un ordine cronologico, cercando al tempo stesso di metterli in rapporto con le diverse coppie linguistiche considerate. L'attenzione sarà rivolta soprattutto agli aspetti metodologici adottati e ai principali risultati ottenuti. La coppia linguistica maggiormente indagata è inglese-spagnolo, che rappresenta anche un caso prototipico di confronto tra una lingua tendenzialmente isoaccentuale e una lingua isosillabica. Questa coppia è stata analizzata in sei studi, sia in relazione al parlato infantile (Bunta e Ingram 2007, Lleó et al. 2007, Schmid e Post 2015a, 2015b), sia, più

recentemente, con riferimento al parlato adulto (Robles-Puente 2019, Aldrich 2020). L'inglese è stato inoltre studiato in relazione al cantonese nei lavori di Mok (2011, 2013). Altri lavori si sono concentrati su coppie linguistiche quali tedesco-spagnolo (Kehoe et al. 2011), tedesco-italiano (Schmid e Dellwo 2012, 2013), spagnolo-afrikaans (Coetzee et al. 2015) e italiano-croato (Matticchio 2017), studio originariamente sviluppato nella tesi di dottorato e riproposto nel presente volume. Un caso interessante è rappresentato dallo studio di Whitworth (2002), che costituisce, per quanto ci è noto, il primo e tuttora unico lavoro dedicato al ritmo di bilingui simultanei in due lingue ritmicamente simili, ossia l'inglese e il tedesco. Esso rappresenta inoltre il primo contributo in cui le MR sono state applicate allo studio del parlato bilingue. Lo studio di Whitworth prende in esame l'acquisizione del ritmo in bambini bilingui inglese-tedesco. Sebbene entrambe le lingue presentino una tendenza isoaccentuale, esse differiscono sotto alcuni aspetti, in particolare per la struttura sillabica, più complessa in tedesco. L'autrice sottolinea l'importanza di considerare non soltanto il parlato dei bambini, ma anche quello degli altri membri della famiglia bilingue. A suo avviso, infatti, molti studi sul parlato infantile monolingue non hanno tenuto conto di possibili variazioni regionali nel parlato dei genitori, né dell'eventuale influenza esercitata dalla loro seconda lingua sulla lingua materna. Un aspetto rilevante dello studio è infatti la ricostruzione dettagliata del profilo sociolinguistico dei bambini e dei rispettivi genitori. Nello specifico, Whitworth ha applicato la MR PVI alle produzioni linguistiche di tre famiglie bilingui tedesco-inglese originarie dello Yorkshire, analizzando sia il parlato dei bambini, di età compresa tra i cinque e i tredici anni, sia quello dei loro familiari. Tutti i bambini erano stati esposti a entrambe le lingue fin dalla nascita: le madri erano di lingua madre tedesca, mentre i padri erano anglofoni. In due delle tre famiglie considerate, entrambi i genitori erano inoltre in grado di parlare la lingua del coniuge. Nonostante ciò, l'inglese risultava la lingua dominante dell'ambiente circostante e, di conseguenza, quella a cui i bambini erano maggiormente esposti. Dai risultati non emergono differenze significative nel ritmo delle due lingue, né nelle produzioni dei bambini né in quelle degli adulti. Dal punto di vista metodologico, ai bambini è stato chiesto di raccontare una storia a partire da immagini in bianco e

nero raffiguranti racconti infantili con protagoniste delle rane, un compito frequentemente utilizzato negli studi sull'acquisizione linguistica. Tuttavia, il ricorso al parlato spontaneo comporta alcune criticità, soprattutto per quanto riguarda la segmentazione dei campioni e la comparabilità dei dati. Una possibile spiegazione dei risultati è che l'inglese e il tedesco, condividendo entrambi una tendenza isoaccentuale, non presentino differenze ritmiche sufficientemente marcate da rendere chiaramente rilevabile un'eventuale interferenza nel parlato bilingue. Secondo Whitworth, i bambini esposti a sistemi ritmici differenti tenderebbero comunque ad acquisire i pattern ritmici di entrambe le lingue fino al completo sviluppo del sistema motorio del parlato (cfr. Whitworth 2002: 202), anche quando le lingue coinvolte mostrano caratteristiche ritmiche simili. Non si può inoltre escludere che il ritmo del parlato infantile sia influenzato dal modello linguistico offerto dai genitori, come sembrerebbero suggerire i dati relativi a una delle tre famiglie analizzate. Whitworth sottolinea tuttavia la necessità di proseguire la ricerca attraverso studi più ampi e approfonditi. L'autrice osserva infatti che i modelli ritmici dei parlanti bilingui, pur potendo differire nelle due lingue, non corrispondono necessariamente a quelli riscontrabili nei parlanti monolingui delle rispettive lingue. In questa prospettiva, il parlato bilingue sembrerebbe avvicinarsi maggiormente al parlato in L2, soprattutto quando si tratta di produzioni ancora immature o in fase di sviluppo; tale somiglianza potrebbe essere interpretata come una differenza legata al grado di acquisizione raggiunto (Whitworth 2002: 202).

Un contributo successivo è quello di Bunta e Ingram (2007), che hanno applicato il PVI all'analisi delle produzioni di bambini bilingui inglese-spagnolo. Lo studio prende in esame dieci bambini bilingui esposti all'inglese americano e allo spagnolo messicano, confrontandone le produzioni con quelle di dieci bambini monolingui e di adulti sia bilingui sia monolingui. Il campione adulto comprendeva sei bilingui, sei monolingui anglofoni e sei monolingui ispanofoni, tutti di età pari o superiore a diciotto anni. I bambini partecipanti, sia bilingui sia appartenenti ai gruppi monolingui di controllo, sono stati suddivisi in due fasce d'età: un gruppo di bambini più piccoli, di età compresa tra 3;9 e 4;5.15 anni,²¹ e un gruppo di bambini più grandi, di età

21 La formula indica il formato giorni;mesi.anni.

compresa tra 4;6 e 5;2 anni. Ciascun sottogruppo era composto da cinque partecipanti. Per definire il profilo linguistico dei bambini bilingui, gli autori hanno considerato sia la loro capacità di produrre parlato spontaneo e di interagire con l'intervistatore in entrambe le lingue, sia le informazioni fornite dai genitori sugli usi linguistici quotidiani. I bambini sono stati classificati come monolingui quando utilizzavano una delle due lingue per oltre l'80% del tempo e come bilingui quando impiegavano ciascuna lingua per almeno il 20% del tempo, sia a casa sia alla scuola materna. La soglia del 20% di uso o esposizione a ciascuna lingua può apparire piuttosto bassa per classificare un partecipante come bilingue. Gli autori giustificano tuttavia tale criterio richiamando i risultati di Gutiérrez-Clellen e Kreiter (2003) e Pearson et al. (1997), secondo i quali la quantità di esposizione a una lingua non sarebbe necessariamente determinante per il livello di competenza raggiunto. Dei dieci bambini bilingui coinvolti nello studio, nove erano nati negli Stati Uniti, mentre uno vi si era trasferito all'età di nove mesi. Il corpus analizzato comprendeva ventisei frasi elicitate, utilizzate per il calcolo della metrica PVI. L'obiettivo dello studio era verificare l'esistenza di differenze nei pattern ritmici dei bambini bilingui e monolingui e, qualora tali differenze fossero emerse, stabilire se diventassero più marcate con l'età e se il ritmo dei bambini bilingui si distinguesse da quello degli adulti bilingui. Il dato probabilmente più rilevante emerso dallo studio riguarda la maggiore efficacia del PVI vocalico (PVI_V), rispetto a quello consonantico, nel discriminare le differenze ritmiche. Il PVI_V ha infatti evidenziato valori differenti non soltanto tra i due gruppi di bambini bilingui, distinti per fascia d'età, ma anche tra bambini bilingui e monolingui coetanei. In particolare, nelle produzioni in inglese, i bambini bilingui sembrano presentare inizialmente un ritmo più vicino a un modello isosillabico rispetto ai coetanei monolingui. Gli adulti bilingui, invece, mostrano una maggiore capacità di mantenere distinti i due sistemi linguistici e producono profili ritmici più simili a quelli dei corrispondenti gruppi monolingui. I risultati suggeriscono pertanto che, nei parlanti bilingui, l'acquisizione del ritmo segua un percorso evolutivo graduale e non possa considerarsi pienamente conclusa entro i cinque anni di età. Gli autori sottolineano tuttavia che il numero ridotto di partecipanti impone cautela

nell'interpretazione dei dati e indicano la necessità di ulteriori studi, anche di carattere percettivo.

Anche Lleó et al. (2007) si sono occupati del ritmo in età infantile, analizzando mediante il PVI le produzioni in spagnolo e in tedesco di bambini monolingui e bilingui di tre anni. I bambini monolingui provenivano rispettivamente da Madrid e da Amburgo, mentre i bilingui vivevano tutti in Germania. Gli autori hanno innanzitutto verificato se, analogamente a quanto osservato negli adulti, emergessero differenze significative tra il ritmo dei bambini monolingui spagnoli e quello dei coetanei monolingui tedeschi. Tale esito non poteva essere dato per scontato, poiché il parlato infantile presenta spesso durate sillabiche maggiori rispetto a quello adulto, indipendentemente dalla lingua in corso di acquisizione. In un secondo momento, il ritmo dei bambini bilingui è stato confrontato con quello dei rispettivi gruppi monolingui. I risultati hanno evidenziato somiglianze sia tra il tedesco prodotto dai monolingui e quello dei bilingui sia tra lo spagnolo dei monolingui e quello dei bilingui, con l'eccezione di un solo partecipante. Tali dati devono tuttavia essere interpretati con cautela, poiché il campione bilingue, costituito da soli due bambini, è troppo limitato per consentire generalizzazioni attendibili. I risultati relativi al tedesco non sembrano inoltre pienamente coerenti con quelli di studi precedenti, nei quali il parlato infantile era stato descritto come caratterizzato da una maggiore tendenza isosillabica. Rimane da chiarire a quali fattori possa essere ricondotta la limitata differenziazione ritmica tra lo spagnolo e il tedesco nelle produzioni dei bambini bilingui. Un dato significativo riguarda la variabilità consonantica dello spagnolo, misurata mediante il PVI_C, che presenta una differenza statisticamente significativa tra monolingui e bilingui (cfr. Lleó et al. 2007: 1548). Tale risultato potrebbe indicare un'influenza del tedesco sullo spagnolo, anche in considerazione del fatto che il tedesco costituisce la lingua dell'ambiente. Nel complesso, lo studio suggerisce dunque che, nei parlanti bilingui, i due sistemi ritmici non si sviluppino in modo completamente indipendente, ma possano interagire tra loro.

È interessante, a questo proposito, confrontare i risultati di Bunta e Ingram (2007) con quelli di Lleó et al. (2007). Nel primo studio, l'acquisizione del ritmo sembra seguire una traiettoria evolutiva, confermando l'ipotesi

secondo cui i bambini tenderebbero inizialmente a produrre schemi ritmici caratterizzati da una maggiore tendenza isosillabica. Nel secondo studio, invece, emerge una separazione ritmica più marcata tra le due lingue, sebbene i partecipanti analizzati siano più giovani. Ci si può dunque chiedere se tale differenza sia legata al ruolo della lingua dell'ambiente: i bilingui studiati da Bunta e Ingram vivevano negli Stati Uniti, all'interno di una comunità ispanofona, mentre quelli analizzati da Lleó et al. risiedevano in Germania. In questa prospettiva, la maggiore variabilità consonantica osservata nello spagnolo dei bilingui studiati da Lleó et al. potrebbe essere interpretata come un effetto dell'influenza del tedesco, lingua socialmente dominante nel loro contesto di vita. Questi risultati inducono pertanto a interrogarsi sul peso esercitato dalla lingua dell'ambiente sulle produzioni dei parlanti bilingui. Lo studio condotto da Payne et al. (2012) sul ritmo di bambini monolingui inglesi, catalani e spagnoli ha evidenziato l'influenza della lingua dell'ambiente già a partire dai due anni di età. Secondo gli autori, non è possibile ipotizzare che i bambini partano da un ritmo "di default", che acquisisce solo successivamente le caratteristiche specifiche della lingua. Al contrario, fin dalle prime fasi dello sviluppo sembrano coesistere tratti ritmici propri del parlato infantile e caratteristiche riconducibili alla lingua a cui il bambino è esposto (Payne et al. 2012: 223).

In uno studio successivo, Kehoe et al. (2011) hanno applicato il PVI all'analisi del ritmo di sei bambini bilingui tedesco-spagnolo di circa tre anni, suddivisi in due gruppi: tre residenti in Germania e tre in Spagna. Diversamente dai lavori precedenti, lo studio ha quindi incluso bambini bilingui inseriti in entrambi i contesti linguistici. Sono stati inoltre considerati due gruppi di controllo, composti rispettivamente da tre bambini monolingui spagnoli e tre bambini monolingui tedeschi. L'obiettivo principale era verificare, innanzitutto, se il parlato dei due gruppi monolingui presentasse differenze ritmiche significative e, successivamente, se nelle produzioni dei bambini bilingui fosse possibile distinguere chiaramente il ritmo del tedesco da quello dello spagnolo. I risultati hanno evidenziato differenze significative tra i monolingui; nei bilingui, invece, sono emersi schemi ritmici molto simili nelle due lingue. In particolare, il tedesco prodotto dai bilingui presentava una minore variabilità vocalica, mentre lo spagnolo mostrava

una maggiore variabilità consonantica. Rispetto ai risultati di Lleó et al. (2007), gli autori hanno pertanto rilevato una forma di convergenza tra i due sistemi ritmici: lo spagnolo, tradizionalmente considerato più isosillabico, sembrerebbe acquisire caratteristiche maggiormente isoaccentuali, mentre il tedesco mostrerebbe una tendenza opposta, orientata verso l'isosillabismo (cfr. Kehoe et al. 2011: 346). Diversamente da quanto osservato da Bunta e Ingram (2007), non emerge tuttavia con particolare chiarezza una traiettoria evolutiva nell'acquisizione del ritmo bilingue. Gli autori ipotizzano che tale differenza possa dipendere dall'età dei partecipanti, quasi un anno più giovani rispetto ai bambini analizzati da Bunta e Ingram. Un'altra possibile spiegazione riguarda le caratteristiche strutturali delle lingue considerate: l'inglese potrebbe infatti presentare una tendenza isoaccentuale più marcata rispetto al tedesco, soprattutto in virtù della maggiore riduzione vocalica.

Un'ulteriore coppia linguistica studiata nell'ambito del bilinguismo infantile è quella cantonese-inglese, che mette a confronto una lingua a tendenza isosillabica e una lingua a tendenza isoaccentuale. Il ritmo dei bambini bilingui cantonese-inglese di tre anni è stato studiato da Mok (2011). L'obiettivo della ricerca era in parte analogo a quello di Bunta e Ingram (2007): verificare, innanzitutto, se a questa età i bambini monolingui cantonofoni e anglofoni presentassero schemi ritmici differenti e, successivamente, confrontare tali schemi con quelli prodotti dai bambini bilingui. Il campione comprendeva sei bambini monolingui cantonofoni, sei monolingui anglofoni parlanti inglese britannico e sei bilingui simultanei cantonese-inglese. I campioni di parlato spontaneo dei bambini monolingui provenivano da fonti diverse: alcuni partecipanti erano stati registrati direttamente, mentre per altri erano state utilizzate registrazioni già disponibili nei corpora HKU-Cantonese-70 e Forrester, inclusi in CHILDES. Per quanto riguarda i bambini monolingui anglofoni, le registrazioni di un partecipante provenivano da CHILDES, mentre gli altri cinque erano stati registrati dall'autrice. Tra questi ultimi, soltanto uno viveva a York, in Inghilterra, mentre gli altri quattro risiedevano a Hong Kong; Mok precisa tuttavia che anche questi ultimi erano monolingui inglesi. Le registrazioni dei bambini bilingui erano invece tratte dall'Hong Kong Bilingual Child Language Corpus, anch'esso incluso in CHILDES. I partecipanti provenivano da famiglie linguisticamente miste,

erano stati esposti fin dalla nascita sia al cantonese sia all'inglese ed erano cresciuti secondo il metodo OPOL (*One Parent–One Language*). Nonostante l'esposizione bilingue precoce, cinque dei sei bambini risultavano dominanti in cantonese. La dominanza linguistica è stata determinata mediante il calcolo della lunghezza media degli enunciati e della differenza tra i valori ottenuti nelle due lingue. Un aspetto metodologico particolarmente rilevante riguarda la segmentazione del materiale. I tre collaboratori con formazione fonetica responsabili di questa operazione non avevano applicato criteri del tutto uniformi; di conseguenza, circa il 20% dei dati è stato successivamente ricontrollato e corretto dall'autrice. Tale elemento è significativo, poiché le differenze nei criteri di segmentazione possono incidere sui risultati e contribuire alla variabilità riscontrata tra studi diversi (cfr. § 2.7). I risultati indicano che lo sviluppo prosodico segue percorsi differenti nei bambini monolingui e bilingui. Mentre i monolingui mostrano già a tre anni valori ritmici distinti nelle due lingue, nei bilingui la differenziazione dei sistemi ritmici sembra emergere circa un anno più tardi. Questo apparente ritardo potrebbe tuttavia dipendere anche dalla specifica combinazione linguistica considerata. Mok solleva inoltre un interrogativo più generale: resta infatti da chiarire se i bambini siano in grado di produrre ritmi distinti prima dei tre anni, dal momento che nelle prime fasi dello sviluppo linguistico sembrerebbe prevalere una produzione caratterizzata da una maggiore tendenza isosillabica, come già osservato da Allen e Hawkins (1980).

Un ulteriore aspetto ancora da chiarire riguarda la misura in cui la dominanza linguistica possa influire sul ritmo della lingua non dominante. Mok ha esteso l'analisi anche ai bambini bilingui di due anni e sei mesi; i risultati sono stati pubblicati due anni più tardi in Mok (2013). L'autrice ha esaminato principalmente registrazioni di parlato spontaneo degli stessi bambini già considerati in Mok (2011), ricorrendo a registrazioni alternative nei casi in cui quelle precedenti non fossero disponibili. I risultati relativi ai bambini monolingui cantonofoni e anglofoni hanno nuovamente confermato la presenza di schemi ritmici distinti nelle due lingue già all'età di 2;6 anni. I bambini bilingui, invece, pur mostrando una tendenza verso i profili ritmici dei coetanei monolingui nelle rispettive lingue, non presentavano ancora una differenziazione pienamente definita tra i due sistemi. Il ritmo del

cantonese risultava paragonabile a quello dei monolingui, mentre l'inglese dei bilingui mostrava una minore variabilità e una struttura sillabica più semplice, maggiormente riconducibile a una tendenza isosillabica, rispetto a quello dei coetanei monolingui. Tale risultato potrebbe essere collegato alla dominanza del cantonese. Nel complesso, i dati confermano quanto emerso in Mok (2011) e suggeriscono che i bambini bilingui possano richiedere più tempo per sviluppare e differenziare pienamente gli schemi ritmici delle due lingue.

Schmid e Post (2015a) hanno indagato il modo in cui il bilinguismo influisce sull'acquisizione della prosodia. Lo studio ha coinvolto ventisei bambini bilingui inglese-spagnolo, suddivisi in tre fasce d'età: due, quattro e sei anni. Una parte dei partecipanti viveva a Madrid, mentre l'altra risiedeva a Cambridge. I gruppi di controllo erano costituiti da bambini monolingui delle stesse fasce d'età e residenti nelle medesime città. Sono state inoltre elicitate alcune frasi dai genitori monolingui, allo scopo di disporre di ulteriori termini di confronto. Tutti i bambini bilingui sono stati classificati come bilanciati sulla base di questionari compilati dai genitori al termine dell'esperimento. Le domande riguardavano la quantità di input ricevuto nelle due lingue e le competenze linguistiche sviluppate in ciascuna di esse. Secondo le autrici, rispetto ai monolingui, i bilingui potrebbero presentare un vantaggio riconducibile a una maggiore capacità di controllo motorio e a rappresentazioni mentali più stabili, derivanti dall'esposizione e dalla produzione regolare di due lingue. I bambini monolingui e bilingui mostrano percorsi differenti nell'acquisizione delle teste e delle code prosodiche, nonché nello sviluppo degli schemi ritmici. Le autrici osservano che i bambini bilingui iniziano a distinguere ritmicamente le due lingue intorno ai quattro anni e che verso i sei anni sarebbero in grado di differenziarne pienamente i modelli accentuali e i fenomeni di prolungamento vocalico (cfr. Schmid e Post 2015a: 41). Lo sviluppo ritmico dei bilingui non coinciderebbe dunque con quello osservato nei monolingui delle due lingue. Tale interpretazione è coerente con l'affermazione di Grosjean (1989), secondo cui il bilingue non può essere considerato come la somma di due monolingui, e con quanto confermato da Mok (2013) in relazione al ritmo. Nelle prime fasi dello sviluppo, ciascuna lingua del bambino bilingue presenterebbe infatti caratteristiche

riconducibili a entrambe le lingue di input. I valori ritmici si collocherebbero pertanto in una posizione intermedia rispetto a quelli delle lingue target, rendendo inizialmente difficile distinguere i due sistemi (cfr. Schmid e Post 2015a: 27).

In uno studio parallelo, Schmid e Post (2015b) hanno approfondito l'analisi attraverso l'impiego delle MR. Il campione comprendeva gli stessi ventisei bambini bilingui inglese-spagnolo di due, quattro e sei anni: dodici residenti a Cambridge e quattordici a Madrid, tutti esposti a entrambe le lingue fin dalla nascita. Anche in questo caso, i gruppi di controllo erano costituiti da bambini monolingui appartenenti alle stesse fasce d'età e residenti nelle medesime città. La dominanza linguistica è stata verificata, ancora una volta, esclusivamente tramite questionari compilati dai genitori dopo l'esperimento, contenenti domande sull'esposizione alle due lingue e sulla fluenza in ciascuna di esse. In base alle risposte fornite, tutti i bambini sono risultati bilingui bilanciati; tuttavia, si tratta comunque di questionari di autovalutazione, fondati sulla percezione del comportamento linguistico. Le frasi sono state elicitate chiedendo ai bambini di descrivere ai propri genitori alcune azioni raffigurate in disegni presentati mediante diapositive PowerPoint. I risultati hanno evidenziato una differenza statisticamente significativa per la variabile età nei valori delle metriche %V, rPVI-C e ΔC , mentre la variabile lingua ha prodotto risultati statisticamente diversi per tutte e quattro le metriche considerate, compreso quindi anche il varco-V.

Tra gli studi particolarmente rilevanti rientrano quelli condotti da Schmid e Dellwo (2012, 2013). Gli autori hanno svolto un'analisi contrastiva delle caratteristiche temporali dell'italiano e del tedesco, prendendo in esame le produzioni di tre gruppi di parlanti: nativi, non nativi e bilingui. L'obiettivo era verificare la validità di due ipotesi formulate sulla base degli studi precedenti: a) il parlato dei bilingui presenta un ritmo "nativo" in entrambe le lingue; oppure b) il loro ritmo è di tipo "intermedio", collocandosi quindi tra i profili ritmici delle due lingue. All'esperimento hanno partecipato 15 studenti dell'Università di Zurigo, di età compresa tra i 20 e i 30 anni: 5 studenti italofoni, 5 tedescofoni e 5 bilingui. Il compito di parlato letto consisteva nella lettura di 10 frasi in italiano e in tedesco. Il background sociolinguistico dei partecipanti era diverso: tutti gli studenti italofoni erano nati e cresciuti

nel Canton Ticino, dove avevano frequentato la scuola elementare, media e superiore e dove avevano ricevuto 7 anni di istruzione formale in tedesco; gli studenti tedescofoni, invece, provenivano dalla Svizzera tedesca, ma la loro competenza in italiano L2 non era omogenea, poiché 3 erano principianti, mentre gli altri due studiavano italiano e presentavano quindi un livello medio/avanzato. Il gruppo dei bilingui è così composto: due studenti hanno entrambi i genitori italiani, altri due hanno un solo genitore italiano; uno di questi quattro studenti è nato in Italia, mentre gli altri tre sono nati in Svizzera. Tutti frequentano scuole tedesche e utilizzano l'italiano in ambito familiare. La quinta studentessa, invece, ha frequentato le scuole in Ticino, ma parla tedesco con la madre. Per quanto riguarda la competenza linguistica, i partecipanti sono stati considerati “bilingui equilibrati” (Schmid e Dellwo 2012: 164), seppur con una lieve dominanza del tedesco. Il materiale raccolto è stato segmentato su quattro livelli: 1) *cv-segments*, in cui ogni fono viene indicato come *c* – consonante – oppure *v* – vocale; 2) *cv-intervals₁*, cioè intervalli vocalici e consonantici con l'indicazione precisa del numero di foni da cui sono composti; 3) *cv-intervals₂*, ovvero intervalli consonantici e vocalici contrassegnati con un'unica etichetta; 4) *voicing*, relativo agli intervalli sonori e sordi. Infine, gli autori hanno aggiunto un *tier* per le sillabe e uno per le sillabe portatrici di accento. I dati ottenuti hanno prodotto risultati differenti: il rapporto di durata tra sillabe atone e sillabe toniche ha confermato l'ipotesi “nativa” dei bilingui, mentre la VdA, la variabilità delle durate vocaliche e la percentuale degli intervalli sonori hanno confermato l'ipotesi “intermedia”. Di conseguenza, i bilingui sembrerebbero confermare entrambe le ipotesi.

A questi lavori si affianca il successivo studio di Dellwo e Schmid (2015), dedicato alle caratteristiche ritmiche individuali nel parlato letto di bilingui tedesco-italiani. In questo caso, l'attenzione non è rivolta soltanto al confronto tra il ritmo dell'italiano e quello del tedesco, ma anche alla possibilità che alcune proprietà temporali del parlato siano riconducibili al singolo parlante e si mantengano nelle due lingue da lui prodotte. Il contributo risulta quindi utile perché introduce un ulteriore elemento di riflessione: nell'analisi del ritmo bilingue, e più in generale del parlato in contatto, occorre considerare non solo l'influenza delle lingue coinvolte, ma anche il possibile peso delle caratteristiche individuali dei parlanti.

Infine, ricordiamo, pur con le dovute cautele, lo studio più recente di Pellegrino et al. (2021), dedicato al ruolo degli indici ritmici nella percezione della natività dell'italiano prodotto da parlanti zurighesi germanofoni. Il contributo non riguarda propriamente l'italiano di Svizzera come varietà sociolinguistica, ma risulta comunque pertinente per il presente quadro, poiché si colloca nell'ambito degli studi sul contatto tra italiano e tedesco in area svizzera e mette in relazione ritmo, percezione e accento straniero. Gli autori indagano in particolare il ruolo dell'*amplitude envelope*, della durata segmentale e della VdE nella capacità degli ascoltatori italo-foni di riconoscere il parlato percepito come più nativo. I risultati mostrano che gli ascoltatori fanno effettivamente ricorso a indici ritmici nel giudizio di natività, confermando così la rilevanza delle proprietà temporali e prosodiche non solo nella produzione del parlato bilingue o L2, ma anche nella sua percezione. Per questo motivo, lo studio può essere richiamato come contributo complementare agli studi di Schmid e Dellwo, in quanto amplia la riflessione sul ritmo dell'italiano in contesto svizzero-tedesco dal piano produttivo a quello percettivo.

Tra gli studi dedicati ai bilingui adulti si colloca anche l'interessante analisi di Coetzee et al. (2015), incentrata sulla comunità bilingue spagnolo-afrikaans della Patagonia, in Argentina. L'afrikaans è stato lingua dominante fino alla metà del XX secolo, per poi lasciare progressivamente spazio allo spagnolo. Oggi i parlanti di afrikaans sono per lo più soggetti di età pari o superiore ai 60 anni, che negli ultimi decenni sono diventati lievemente dominanti in spagnolo. La dominanza linguistica degli otto bilingui analizzati è stata verificata attraverso il questionario *Bilingual Language Profile* (BLP; Birdsong et al. 2012), uno strumento che, tramite domande relative agli usi linguistici, agli atteggiamenti e all'identità, consente di definire il grado di bilinguismo. Per questa ragione, presumibilmente, gli autori hanno attribuito all'afrikaans il ruolo di L1 e allo spagnolo quello di L2, ipotizzando un'influenza bidirezionale del ritmo da una lingua all'altra. Tale influenza dovrebbe risultare più evidente in lingue con diversa tendenza ritmica, come nel caso delle due lingue considerate: l'afrikaans, di tipo isoaccentuale, e lo spagnolo, di tipo isosillabico. I gruppi di controllo sono formati da 8 monolingui spagnoli provenienti dall'Argentina e da 10 monolingui afrikaans

del Sudafrica, di età compresa tra i 38 e gli 81 anni. Il compito di parlato consisteva nella lettura, ripetuta tre volte, di frasi composte da parole con diversa struttura sillabica, cioè CV, CVC e non controllate. Le metriche calcolate sono %V, ΔC , PVI_V e PVI_C. I risultati hanno confermato, da un lato, i dati attesi per i monolingui di afrikaans e di spagnolo e, dall'altro, il possibile ruolo della dominanza linguistica, rilevata tramite il test BLP, nell'influencare il ritmo delle due lingue. Lo spagnolo dei monolingui presenta infatti valori più alti di %V e valori più bassi di ΔC , nPVI-V e PVI-C rispetto a quelli dei monolingui afrikaans. Il ritmo dei bilingui risulta abbastanza distinto nelle produzioni in spagnolo e in afrikaans ed è complessivamente coerente con i dati delle due lingue prodotte dai monolingui. Fa eccezione il risultato della metrica nPVI-V, per la quale i bilingui mostrano valori di tipo monolingue spagnolo nello spagnolo e valori intermedi nell'afrikaans, collocati lungo un continuum tra spagnolo e afrikaans. Tuttavia, non è stata dimostrata un'influenza bidirezionale del ritmo dalla L1 alla L2 e viceversa: mentre l'afrikaans, L1, sembra essere stato influenzato dallo spagnolo, L2, lo spagnolo risulta meno condizionato dall'afrikaans. Secondo gli autori, questo dato può essere spiegato dal fatto che i bilingui hanno vissuto per circa tre quarti della loro vita in un ambiente dominato dallo spagnolo, condizione che avrebbe favorito una lieve dominanza in questa lingua, come confermato anche dai risultati del test BLP.

Robles-Puente (2019) ha inoltre analizzato il ritmo dei bilingui spagnolo-inglese appartenenti alla comunità messicana residente a Los Angeles, prendendo in considerazione parlanti di diverse fasce d'età. L'autore esamina il parlato di 49 soggetti, suddivisi in cinque gruppi: (G1) gruppo di controllo inglese, formato da 12 parlanti nativi di inglese provenienti da Los Angeles o dalle zone limitrofe; (G2) 8 bilingui adulti messicani residenti a Los Angeles fin dall'infanzia; (G3) 11 giovani bilingui discendenti da immigrati messicani e nati a Los Angeles; (G4) 7 adulti bilingui tardivi trasferitisi a Los Angeles all'età di quindici anni o più; e (G5) gruppo di controllo spagnolo, composto da 11 parlanti nativi di spagnolo che hanno trascorso un breve periodo a Los Angeles. I partecipanti hanno compilato un questionario sociolinguistico nel quale hanno indicato l'età in cui hanno iniziato a usare le due lingue, le lingue parlate dai genitori e la frequenza d'uso, espressa in

percentuale, delle due lingue nei diversi domini comunicativi, come casa, amici, luogo di lavoro ecc., nelle varie fasce d'età: 1–14, 15–25, 26–50 e 50+. Sebbene l'autore li abbia poi suddivisi nei cinque gruppi indicati, il quadro risulta piuttosto complesso. Innanzitutto, due gruppi, G1 e G5, svolgono la funzione di gruppi di controllo; tuttavia, già nel primo gruppo, G1, quattro soggetti su dodici possiedono un livello avanzato di spagnolo. Il secondo gruppo di controllo, G5, è stato invece ulteriormente suddiviso in due sottogruppi: il primo, che chiameremo G5-a, è composto da sette soggetti, di cui tre in visita a Los Angeles presso parenti messicani e quattro residenti di fatto in Messico. Più problematico appare invece il secondo sottogruppo, G5-b, poiché comprende quattro studenti universitari che studiano negli Stati Uniti da un massimo di due anni. A questo punto ci si può chiedere quale sia, in questo caso, l'influenza della lingua dell'ambiente e quale sia la lingua utilizzata nell'istruzione universitaria. Secondo l'autore, questi soggetti possono essere considerati rappresentativi di parlanti di spagnolo con nulla o scarsa influenza dell'inglese. Tuttavia, si tratta comunque di studenti universitari negli Stati Uniti e l'inglese è la lingua dell'ambiente; perciò non andrebbe forse esclusa del tutto una sua possibile influenza sullo spagnolo. L'autore ha comunque rilevato che non emergono differenze nel loro ritmo e che le eventuali divergenze sociolinguistiche non incidono sui risultati. Riteniamo tuttavia che undici parlanti, suddivisi nei due sottogruppi G5-a e G5-b, costituiscano un numero troppo limitato per poter affermare con sicurezza l'assenza di influenze. I tre gruppi restanti, G2, G3 e G4, sono invece composti da parlanti nativi di spagnolo che hanno appreso l'inglese in diverse fasce d'età e che, di conseguenza, hanno avuto gradi diversi di esposizione all'inglese. L'autore ha inteso analizzare e confrontare le produzioni dei tre gruppi, con l'obiettivo di verificare se una maggiore esposizione a una lingua, in questo caso l'inglese, possa riflettersi sul ritmo e se sia possibile produrre un parlato inglese di tipo "nativo". Anche in questo esperimento, i risultati hanno confermato ancora una volta l'esistenza di schemi ritmici differenti tra inglese e spagnolo nei due gruppi di parlanti nativi, G1 e G5. Per quanto riguarda invece i bilingui, è stata rilevata una somiglianza tra le produzioni dei parlanti nativi di inglese, G1, e quelle del gruppo di bilingui adulti trasferitisi a Los Angeles durante l'infanzia, G2; il ritmo dei bilingui

adulti trasferitisi a Los Angeles all'età di quindici anni o più, G4, risulta invece molto più vicino a quello dei nativi spagnoli, G5. L'unico gruppo in grado di separare i ritmi delle due lingue è quello dei bilingui nati a Los Angeles, G4. I dati ottenuti sembrano comunque confermare quanto già emerso nello studio di Carter (2005).

Lo studio più recente finora pubblicato sul ritmo dei parlanti bilingui spagnolo-inglese è quello di Aldrich (2020). Attraverso la registrazione del parlato di nove soggetti adulti, studentesse universitarie cresciute con due lingue e quindi bilingui precoci, l'autore ha voluto indagare se, e in quale misura, esse fossero in grado di distinguere il ritmo delle due lingue. Aldrich ha preso in esame soltanto parlanti donne ($n = 9$); non è nota la loro età precisa, ma si sa che sono maggiorenni. Le partecipanti risiedevano negli Stati Uniti sud-occidentali, anche se il luogo specifico non viene indicato, ed erano tutte esposte allo spagnolo fin dalla nascita e all'inglese a partire da circa quattro anni. Oltre ad alcune domande generali di autovalutazione sulle competenze nelle due lingue, l'autore ha chiesto alle partecipanti di completare il *Bilingual Language Profile* e di svolgere i test LexTALE – *Lexical Test for Advanced Learners of English* – e Lextale-Esp (Izura et al. 2014), che, rispetto alla semplice autovalutazione, si sono rivelati strumenti più affidabili (cfr. Lemhöfer e Boersma 2012). Lo studio di Aldrich risulta quindi, almeno da quanto emerge esplicitamente dai contributi analizzati, l'unico ad aver verificato la dominanza linguistica attraverso più metodologie. Ciò che però manca sono i gruppi di controllo dei rispettivi monolingui di inglese e spagnolo. I risultati dei test hanno evidenziato una lieve dominanza dell'inglese. Ogni informante ha letto 8 frasi in inglese e 8 in spagnolo per tre volte. Oltre a calcolare le MR (ΔV , ΔC , %V; varcoV, varcoC; nPVI-V, rPVI-C), l'autore ha calcolato anche la VdE, definendola come un indice in grado di misurare la dominanza linguistica. Tuttavia, se da un lato la VdE è stata spesso utilizzata come parametro per valutare la fluenza in una L2 (Urbani 2013), dall'altro non è detto che essa debba essere interpretata sempre in questo modo: diverse ricerche hanno infatti già mostrato (si veda ad es. Giannini e Pettorino 2010) che la VdE, analogamente alla VdA, dipende in larga parte anche dalla complessità sillabica della lingua presa in esame. Infatti, nello studio di Aldrich lo spagnolo, nonostante la leggera dominanza

in inglese delle parlanti, presenta una VdE superiore rispetto all'inglese. I valori non sono noti, poiché l'autore non li specifica. In base ai risultati delle metriche, le parlanti sembrano riuscire a distinguere il ritmo delle due lingue, dal momento che sia i delta, sia i PVI, sia i varchi indicano una maggiore variabilità nell'inglese rispetto allo spagnolo. L'unica eccezione è rappresentata dal risultato della metrica %V, che, diversamente dalle altre, non ha evidenziato differenze tra le due lingue. Considerata la riduzione vocalica dell'inglese, ci si aspetterebbe che i valori di %V risultassero più elevati in spagnolo. Le ragioni di questo risultato non sono del tutto chiare; gli autori riportano il dato, segnalato da uno dei valutatori anonimi, secondo cui negli altri studi sul ritmo dell'inglese viene spesso considerato l'inglese britannico, che presenta effettivamente valori di %V relativamente bassi, anche rispetto all'inglese canadese. A questo punto, tuttavia, ci si può chiedere in che misura l'inglese canadese possa essere influenzato dal francese e quanto l'inglese delle studentesse bilingui analizzate da Aldrich possa risentire dell'influenza dello spagnolo, che, in base ai test, risulta anche la loro lingua dominante. Aldrich richiama uno studio di Li e Post (2014, citato in § 3.2.), nel quale le autrici hanno rilevato valori elevati di %V nelle parlanti di inglese, provenienti dalla stessa area geografica degli Stati Uniti delle partecipanti dello studio di Aldrich: “[...] whose speakers are from the same region of the United States as those of the present study [...]” (Aldrich 2020: 531). Lo stato a cui si fa riferimento è l'Arizona, anche se Aldrich non lo specifica esplicitamente. In ogni caso, nello studio di Li e Post (2014), le cinque parlanti inglesi originarie dell'Arizona, utilizzate come gruppo di controllo, sarebbero state selezionate in quanto parlanti del “General American English” (Li e Post 2014: 234). Si tratta però di una nozione ancora ampiamente discussa in letteratura (v. ad es. Wells 1982: 118; Labov et al. 2006: 263). Le autrici, inoltre, precisano che le parlanti possiedono una conoscenza di base dello spagnolo, ma non offrono informazioni più approfondite sulle loro biografie sociolinguistiche.

L'ultimo contributo preso in esame in questa rassegna è quello di Verbeni (2022), rilevante per lo studio del ritmo nel parlato bilingue. L'autore analizza la produzione di bambini bilingui precoci sequenziali italiano-inglese attraverso MR di tipo *interval-based*. Le domande di ricerca sono due:

verificare se i bilingui sequenziali presentino ritmi distinti in italiano e in inglese e osservare in che modo il profilo ritmico cambi in relazione all'età. L'autore prende in considerazione tre possibili scenari: lo sviluppo progressivo di pattern ritmici distinti nelle due lingue, la presenza di valori intermedi riconducibili a una sorta di "compromesso ritmico", oppure l'emergere di tendenze isoaccentuali o isosillabiche simili in entrambe le lingue. Lo studio esamina campioni di parlato semispontaneo prodotti da bambini inseriti in un contesto scolastico di immersione bilingue, confrontando le produzioni in italiano L1 e in inglese L2. Le misure utilizzate includono %V, ΔC , varco e PVI. I risultati mostrano che, con l'aumentare dell'età e dell'esperienza linguistica, cresce soprattutto la variabilità vocalica, suggerendo un progressivo sviluppo di pattern ritmici più complessi. Tuttavia, lo studio non evidenzia un vero e proprio ritmo "intermedio" tra italiano e inglese, quanto piuttosto un'evoluzione dei profili ritmici nelle due lingue. È importante sottolineare che il lavoro di Verbeni non riguarda bilingui simultanei in senso stretto, bensì bilingui precoci sequenziali. Per questo motivo, può essere incluso nella rassegna come studio recente sull'applicazione delle MR al bilinguismo infantile, ma va distinto dagli studi specificamente dedicati ai bilingui simultanei.

Due lingue, un solo ritmo?

Uno studio sperimentale sul parlato bilingue italiano-croato

4.1 Il profilo ritmico dell'italiano

Tradizionalmente, l'italiano viene classificato come una lingua a isocronia sillabica (Bertinetto, 1977, 1981; Dauer, 1983). Tuttavia, come osservano Schmid e Dellwo (2012), in letteratura non mancano posizioni differenti. Vayra et al. (1984), ad esempio, hanno analizzato i fenomeni di compressione temporale nell'italiano, verificando se la tendenza isosillabica tradizionalmente attribuita alla lingua potesse essere ricondotta a meccanismi di compensazione della durata all'interno della sillaba o del piede ritmico. I risultati hanno evidenziato effetti di compressione complessivamente deboli e non sistematici, inducendo gli autori a escludere che la caratterizzazione ritmica dell'italiano dipenda da una reale isocronia sillabica. La percezione di una tendenza isosillabica potrebbe essere invece collegata alla limitata riduzione delle vocali atone e alla minore compressione temporale rispetto alle lingue tradizionalmente considerate isoaccentuali.

La tendenza dell'italiano verso l'isocronia sillabica sembrerebbe confermata anche da studi più recenti basati sull'impiego delle MR. In particolare, nello studio di Ramus et al. (1999), l'italiano si colloca accanto al francese, allo spagnolo e al catalano, mostrando valori più bassi di ΔC , valori intermedi di ΔV e valori più elevati di $\%V$ rispetto alle lingue tradizionalmente considerate a isocronia accentuale, come ad esempio l'inglese.

Come osserva Tarasi (2015), che nella sua tesi di dottorato ha analizzato il ritmo di alcune varietà di italiano, sono ancora pochi gli studi in cui le

MR sono state applicate alle varietà e ai dialetti italiani con l'obiettivo di proporre una classificazione ritmico-tipologica. L'autore presenta inoltre una rassegna delle ricerche dedicate al ritmo dell'italiano, distinguendo tra gli studi condotti su alcune varietà della lingua, tra cui quelli di White, Payne e Mattys (2009), Giordano e D'Anna (2010) e Romano et al. (2010), e quelli dedicati ai dialetti italiani, con particolare riferimento ai lavori di Russo e Barry (2008, 2010). Accanto ai contributi richiamati da Tarasi (2015), verranno qui presi in considerazione anche i risultati relativi all'italiano emersi negli studi di Schmid (2004) e Wagner e Dellwo (2004).

Wagner e Dellwo (2004) hanno proposto una metrica, ironicamente denominata *Yet Another Rhythm Determination* (YARD), basata sulla normalizzazione della durata sillabica. Gli autori hanno utilizzato il corpus BonnTempo, dal quale hanno selezionato una frase tradotta in quattro lingue – inglese, francese, tedesco e italiano – e letta a cinque diverse velocità, allo scopo di tenere conto dell'influenza della VdA sui risultati. Il numero dei parlanti variava a seconda della lingua: sette per l'inglese, sei per il francese, quindici per il tedesco e tre per l'italiano. Anche in questo caso, i valori ottenuti erano più bassi per l'italiano e il francese rispetto all'inglese e al tedesco, mostrando la capacità della metrica di distinguere i due gruppi di lingue.

White, Payne e Mattys (2009) hanno condotto una ricerca comparativa sul ritmo dell'italiano parlato in Veneto e in Sicilia. Il corpus, costituito da parlato letto prodotto da sei parlanti veneti e sei parlanti siciliani, non ha evidenziato differenze significative per le metriche varcoV, %V e varcoC. Entrambe le varietà, infatti, presenterebbero caratteristiche isosillabiche. Secondo gli autori, questo risultato appare sorprendente, poiché l'italiano dell'Italia settentrionale è stato generalmente ricondotto all'isocronia sillabica, mentre quello dell'Italia meridionale sembrerebbe mostrare tratti più vicini all'isocronia accentuale (si vedano, ad es., Grice et al. 2004). Tuttavia, come sottolineano gli stessi autori, mancano ancora studi in grado di verificare tale ipotesi sul piano percettivo.

Mairano (2011: 96) osserva inoltre che White, Payne e Mattys (2009) non distinguono in modo netto tra varietà regionali di italiano e dialetti. Secondo l'autore, gli studi sulla variazione ritmica in ambito italiano non

sono del tutto assenti, ma si concentrano prevalentemente sui dialetti, mentre le varietà regionali di italiano hanno ricevuto minore attenzione, fatta eccezione per lo studio di Giordano e D'Anna (2010), che verrà discusso più avanti. Mairano (2011: 97) aggiunge che, qualora White, Payne e Mattys (2009) intendano riferirsi ai dialetti italiani, occorre precisare che soltanto alcune varietà settentrionali vengono classificate come lingue a tendenza isosillabica, tra cui, ad esempio, il veneto, ma non il piemontese.

Schmid (2004) ha analizzato le proprietà ritmiche di diversi dialetti italiani, basandosi su un corpus di parlato spontaneo comprendente il piemontese, il milanese, il bitontino, il napoletano, il veneziano e il pisano. Dopo aver individuato il numero di tipi sillabici ammessi da ciascuna varietà, l'autore ha applicato le MR proposte da Ramus et al. (1999). I risultati mostrano che il pisano, il napoletano e il veneziano presentano caratteristiche riconducibili a una maggiore tendenza isosillabica, mentre il bitontino, il milanese e il piemontese sembrano orientarsi maggiormente verso una tendenza isoaccentuale. Come osservano Giordano e D'Anna (2010), i dati evidenziano inoltre che i dialetti italiani tendono a presentare valori di %V superiori al 50%, e dunque più elevati rispetto a quelli rilevati nell'italiano standard e nelle sue varietà regionali.

In uno dei loro primi studi sulle MR, Mairano e Romano (2007) hanno confrontato il ritmo dell'italiano e del francese con quello dell'inglese e del tedesco. Il campione comprendeva sette parlanti: una parlante di inglese britannico, una di inglese americano, una di francese, una di francese canadese, un parlante di tedesco, una parlante di italiano e un parlante di italiano. Le registrazioni consistevano nella lettura, nelle diverse lingue, del testo *The North Wind and the Sun*. Alcuni campioni provenivano dalle illustrazioni fonetiche pubblicate nell'*Handbook of the International Phonetic Association* e nel *Journal of the International Phonetic Association*, mentre le registrazioni della parlante di francese canadese e del parlante di italiano erano state raccolte direttamente dagli autori. Sulle registrazioni così riunite sono state applicate le MR proposte da Ramus et al. (1999), ossia ΔV , ΔC e %V. I risultati hanno mostrato che le metriche impiegate consentivano di distinguere le quattro lingue analizzate in due gruppi ritmici e che anche un campione di dimensioni ridotte poteva risultare sufficiente per condurre

esperimenti di questo tipo. Gli autori sottolineano tuttavia la necessità di utilizzare corpora più ampi e di selezionare con attenzione i partecipanti, poiché anche la variazione diatopica può influire sulla classificazione ritmica di una lingua.

Romano et al. (2009) hanno invece applicato le MR a sei varietà piemontesi – Roccaforte Ligure, Briga Alta, Exilles, Capanne di Marcarolo, Campertogno e Bagnolo Piemonte – sulla base di un compito di parlato letto. Ai partecipanti è stato chiesto di leggere il testo *Il vento di tramontana e il sole* (*The North Wind and the Sun*), tradotto nei rispettivi dialetti. Sebbene i risultati abbiano evidenziato alcune differenze tra le varietà esaminate, essi hanno nel complesso confermato la tendenza dei dialetti piemontesi verso un profilo ritmico maggiormente isoaccentuale.

Giordano e D'Anna (2010) hanno analizzato il ritmo dell'italiano regionale applicando diverse metriche ritmiche – %V, ΔC , ΔV , nPVI e rPVI – a un corpus di oltre dodicimila sillabe, comprendente le produzioni di trentaquattro parlanti. Il corpus era articolato in tre sottoinsiemi: parlato monologico pre-programmato, costituito da quattro estratti di telegiornali trasmessi dai principali canali televisivi nazionali; parlato dialogico spontaneo, comprendente due dialoghi orientati al compito, prodotti da parlanti di Roma e Perugia e selezionati dal corpus CLIPS; parlato letto, costituito da dieci frasi del corpus CLIPS, lette da trenta parlanti rappresentativi di quindici varietà regionali di italiano: Bari, Bergamo, Cagliari, Catanzaro, Firenze, Genova, Lecce, Milano, Napoli, Palermo, Parma, Perugia, Roma, Torino e Venezia. L'obiettivo era verificare se, e in quale misura, la variabilità tra parlanti e quella legata al contesto e allo stile di parlato potessero influire sulle proprietà temporali del segnale. Poiché i sottoinsiemi analizzati non presentavano differenze sostanziali sul piano della fonologia segmentale e della fonotassi, gli autori si attendevano valori relativamente omogenei. In base alle previsioni formulate da Ramus et al. (1999) e Grabe e Low (2002), le lingue a tendenza isosillabica dovrebbero presentare valori bassi di nPVI vocalico e di rPVI intervocalico, valori elevati di %V e valori ridotti di ΔC e, possibilmente, di ΔV . I risultati sono stati analizzati sia in relazione allo stile di parlato sia in rapporto alla varietà regionale. Nel complesso, i valori di %V delle quindici varietà risultavano

compatibili con una tendenza isosillabica e si distinguevano da quelli, generalmente superiori al 50%, rilevati da Schmid (2004) per alcuni dialetti italiani. In diverse varietà, tuttavia, %V assumeva valori prossimi a quelli solitamente associati alle lingue a tendenza isoaccentuale, compresi tra il 40% e il 42%. Ciò si osservava in particolare per Torino (%V = 40,9), Napoli (%V = 41,0) e Venezia (%V = 41,0). Anche le altre metriche mostravano una notevole variabilità. I valori di ΔV dell'italiano parlato a Perugia e a Catanzaro risultavano vicini a quelli associati alle lingue a tendenza isoaccentuale, mentre il valore di ΔC rilevato per Napoli si avvicinava a quello attribuito alle lingue a ritmo moraico. Oscillazioni analoghe emergevano anche per nPVI e rPVI. Gli autori osservano pertanto che i risultati delle metriche possono variare sensibilmente all'interno della stessa lingua in funzione della varietà e dello stile di parlato, riducendone la capacità di individuare classi ritmiche nette e stabili.

Infine, Russo e Barry (2008) hanno applicato le MR proposte da Ramus et al. (1999), Grabe e Low (2002) e Barry et al. (2003) con l'obiettivo di descrivere e classificare, dal punto di vista ritmico-tipologico, il dialetto di Ischia. L'analisi, condotta su un corpus di parlato spontaneo prodotto da dieci parlanti, ha portato a classificare il dialetto ischitano come una varietà a isocronia accentuale.

Conclusa la rassegna degli studi dedicati al ritmo dell'italiano nel territorio nazionale, è opportuno rivolgere l'attenzione anche ai contesti in cui la lingua è parlata fuori d'Italia. In tali realtà, infatti, l'italiano entra in contatto con altre lingue e varietà, talvolta appartenenti a famiglie linguistiche differenti, e può sviluppare caratteristiche specifiche, determinate dalla storia sociolinguistica delle comunità italofone, nonché dal diverso grado di esposizione, uso e trasmissione intergenerazionale della lingua. L'analisi dell'italiano fuori dai confini nazionali risulta pertanto particolarmente rilevante per osservare in che modo il contatto linguistico possa incidere anche sugli aspetti prosodici e ritmici del parlato.

Un primo caso significativo è rappresentato dagli studi di Schmid e Dellwo (2012, 2013), già discussi (cfr. § 3.3), dedicati al parlato bilingue italiano-tedesco in Svizzera. Ad essi si affiancherà, nei capitoli che seguono, uno studio sperimentale inedito sul parlato bilingue italiano-croato in

Croazia, con particolare riferimento alla Regione Istriana, dove l'italiano è parlato dalla minoranza nazionale italiana autoctona in una situazione di bilinguismo stabile e di contatto prolungato con il croato e con il dialetto istroveneto. La ricerca intende pertanto offrire un ulteriore caso di studio sull'italiano fuori d'Italia, ampliando il quadro delle indagini dedicate agli effetti del contatto linguistico sull'organizzazione ritmica del parlato.

4.2 Il profilo ritmico del croato

Le ricerche sulla fonetica del croato sono state condotte prevalentemente nell'ambito del Dipartimento di Fonetica della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Zagabria (cfr. Horga e Liker 2016; Vlašić Duić 2024). Come osservano Bašić e Biočina (2025: 83), gli studi finora dedicati alla lingua croata si sono concentrati soprattutto sulla pronuncia maschile e femminile, analizzata prevalentemente sulla base di parole pronunciate in isolamento. Nei lavori più recenti, tuttavia, i risultati dell'analisi formantica vengono presentati sempre più spesso non soltanto sotto forma di valori numerici, ma anche mediante rappresentazioni grafiche.

Jelaska (2004: 205), nella sua descrizione della struttura sillabica e del sistema accentuale del croato, riconduce la lingua al gruppo delle lingue a tendenza isosillabica. Una classificazione analoga è proposta da Josipović (1994: 25), sulla base di un approccio sperimentale. Tra i primi studiosi a occuparsi sperimentalmente dell'organizzazione temporale del croato va inoltre ricordato Bakran (1984, 1996), che nella sua tesi di dottorato (1984) ha analizzato le durate delle consonanti e delle vocali del croato standard.

La prosodia della lingua croata è tuttavia molto complessa. Come osserva Jelaska (2004), il sistema accentuale ha posto notevoli difficoltà ai modelli descrittivi tradizionali, soprattutto per quanto riguarda la rappresentazione dei quattro accenti lessicali convenzionalmente riconosciuti nella lingua standard, distinti in base alla durata e all'andamento tonale. Per una trattazione approfondita del sistema accentuale croato si rimanda a Jelaska (2004), Mandić (2007), Babić et al. (2007), Škarić (2007, 2009), Martinović (2014), Martinović et al. (2021, 2024). Visto che il croato non presenta riduzione volica, ed ha strutture sillabiche più complesse ed è in tal senso simile al

polacco e allo cieco, è stato definito anche lingua mista (cfr. per es. Rao e Smiljanić 2011).²²

Tra i contributi sperimentali specificamente dedicati al ritmo si distingue lo studio di Rao e Smiljanić (2011), nel quale il croato e l'inglese sono stati confrontati mediante l'analisi dello spettro di modulazione dell'involuppo (*Envelope Modulation Spectrum*, EMS). Si tratta, pertanto, di un metodo diverso dalle tradizionali MR, basate principalmente sulla durata degli intervalli vocalici e consonantici. Nel primo esperimento, l'inglese ha mostrato valori del centroide spettrale significativamente più elevati rispetto al croato. Tale differenza non è tuttavia emersa con la stessa chiarezza nel successivo confronto, che comprendeva anche parlanti bilingui, probabilmente a causa dell'elevata variabilità individuale e della diversa provenienza dialettale dei parlanti croati.

La misura EMS permette di rilevare configurazioni ritmiche connesse non soltanto alla durata, ma anche alla sonorità, alle esplosioni delle consonanti occlusive e al rumore prodotto dalle fricative. Le autrici sottolineano, tuttavia, il carattere preliminare dei risultati, dovuto sia alle dimensioni ridotte del campione sia al fatto che i parlanti non erano gli stessi nelle diverse condizioni sperimentali. Il metodo basato sull'EMS e sul centroide spettrale viene pertanto presentato come un approccio promettente, la cui validità dovrà essere verificata su un numero maggiore di lingue e di parlanti.

Sebbene il croato sia stato oggetto di studi di fonologia descrittiva e di alcuni lavori sperimentali sulla sua organizzazione temporale, allo stato attuale non risultano ancora ricerche dedicate all'analisi sistematica del suo ritmo mediante le MR.

22 Per quanto invece riguarda il polacco, Nespor (1990) sosteneva che si trattasse di una lingua ritmicamente mista in quanto non presenta riduzione vocalica, ma può presentare strutture sillabiche molto complesse. I risultati di Grabe e Low (2002) ad esempio, sembrano confermare l'ipotesi avanzata da Nespor (1990), in quanto l'nPVI vocalico del polacco è simile a quello del francese, ma sull'asse del rPVI intervocalico le due lingue sono relativamente distanti e il valore del rPVI risulta molto più alto nel polacco (cfr. Grabe e Low 2002). Per un altro studio sul polacco si rimanda a Malisz (2013). Per quanto riguarda lo slovacco, anch'esso necessita di studi sperimentali affinché sia possibile una classificazione ritmica della lingua, che fino ad ora è stata definita isoaccentuale soltanto su base impressionistica. Beňuš e Šimko (2012) sostengono che alcuni aspetti della lingua sono indice di un sistema misto tra l'isosillabico e l'isoaccentuale. Data la presenza di gruppi consonantici e di onsets abbastanza complessi, come del resto nel croato, gli autori lo paragonano al ceco (Dankovičová e Dellwo 2007), che trova spazio tra le due classi ritmiche isosillabica ed isoaccentuale, ma con una tendenza a rientrare nella prima delle due.

4.3 Studi precedenti sui bilingui italiani e l'ipotesi di Schmid e Dellwo

Come abbiamo avuto modo di vedere in § 3.3, la descrizione del ritmo dell'italiano parlato in Svizzera può essere ricondotta principalmente agli studi di Schmid e Dellwo (2012, 2013). Tra i contributi più rilevanti rientrano infatti quelli condotti dai due autori, che hanno proposto un'analisi contrastiva delle caratteristiche temporali dell'italiano e del tedesco, prendendo in esame le produzioni di tre gruppi di parlanti: nativi, non nativi e bilingui.

L'obiettivo era verificare la validità di due ipotesi formulate alla luce degli studi precedenti sul ritmo nel parlato non nativo e bilingue. Da un lato, alcune ricerche sul ritmo in L2 hanno mostrato che il parlato non nativo può risentire dell'influenza della L1 e collocarsi, almeno in certi casi, in una posizione intermedia tra le caratteristiche ritmiche della lingua di partenza e quelle della lingua target (cfr. per es. Gut 2003; White e Mattys 2007a, 2007b; Mok e Dellwo 2008; Dellwo et al. 2009; Tortel e Hirst 2010). Dall'altro lato, gli studi più direttamente dedicati ai parlanti bilingui hanno fornito risultati non del tutto univoci. Galloway (2007), ad esempio, osserva che bilingui competenti possono raggiungere valori ritmici simili a quelli dei monolingui, pur riconoscendo la presenza di variazione individuale e di possibili valori intermedi. Carter (2005), invece, nello studio sull'inglese e lo spagnolo di parlanti ispanofoni negli Stati Uniti, offre un'evidenza più chiara a favore dell'ipotesi intermedia. Bunta e Ingram (2007), infine, mostrano una possibile traiettoria evolutiva: nei bambini bilingui più piccoli il ritmo appare più vicino a una condizione intermedia, mentre nei bambini più grandi e negli adulti tende ad avvicinarsi maggiormente ai valori monolingui.

Su questa base, Schmid e Dellwo (2012, 2013) formulano due ipotesi principali: a) secondo la prima, il parlato dei bilingui presenterebbe un ritmo "nativo" in entrambe le lingue, vale a dire un'organizzazione ritmica simile a quella osservata nei rispettivi parlanti monolingui; b) secondo la seconda, invece, il ritmo bilingue avrebbe carattere "intermedio", collocandosi tra le caratteristiche ritmiche delle due lingue coinvolte. I risultati emersi dall'analisi non permettono di confermare in modo esclusivo una sola delle due ipotesi di partenza. Il rapporto di durata tra sillabe atone e sillabe

toniche sembra infatti sostenere l'ipotesi di un ritmo “nativo” nei bilingui, mentre altri parametri, come la VdE, la variabilità delle durate vocaliche e la percentuale degli intervalli sonori, sembrano piuttosto orientare verso l'ipotesi di un ritmo “intermedio”. Nel complesso, quindi, i dati suggeriscono che il parlato bilingue possa presentare caratteristiche riconducibili a entrambe le ipotesi.

4.4 Uno studio sperimentale sul parlato bilingue italiano-croato

Proponiamo qui uno studio inedito, che prende in esame parlanti di italiano e che rappresenta, allo stesso tempo, un primo tentativo di descrizione del ritmo nei parlanti bilingui di italiano e croato. Trattasi, nello specifico, di parlanti bilingui provenienti dalla Regione Istriana (cro. Istarska županija) della Repubblica di Croazia. Nel complesso repertorio linguistico istriano, l'italiano possiede lo status di seconda lingua ufficiale della Regione ed è parlato dagli appartenenti alla Comunità Nazionale Italiana. I parlanti appartenenti a questa minoranza, oltre a parlare l'italiano standard, appreso soprattutto a scuola e attraverso i media, utilizzano anche il dialetto istroveneto, cioè la varietà istriana del veneziano coloniale (Scotti Jurić 2003; Matticchio e Tamaro 2020). L'italiano e le varietà romanze dialettali in Istria hanno una lunga storia e si inseriscono in un quadro storico e sociolinguistico caratterizzato dal secolare contatto tra componente romanza e componente slava (cfr. per es. Tamaro 2009, 2023; Matticchio e Melchior 2020). La presenza della Comunità Nazionale Italiana rende il contesto croato particolarmente rilevante per lo studio del bilinguismo, poiché l'italiano non vi si configura soltanto come lingua straniera, ma anche come lingua minoritaria, scolastica e comunitaria. Tale contesto è stato descritto alcuni decenni fa da Milani Kruljac nei termini di una doppia diglossia o di una poliglossia imperfetta (Milani Kruljac, 1990). Nei sottocapitoli che seguono verrà illustrata la metodologia adottata e si discuterà infine di come il ritmo si comporti nei parlanti bilingui, anche alla luce dell'ipotesi di Schmid e Dellwo (cfr. § 4.3.).

4.4.1 Partecipanti e metodologia

Per la ricerca sui bilingui istriani è stato necessario analizzare il parlato di tre gruppi di parlanti. Oltre al gruppo dei bilingui di croato e italiano, sono stati individuati due gruppi di controllo, uno per l'italiano e uno per il croato. Data la presenza in Istria del dialetto istroveneto (cfr. § 4.3.), i monolingui del Veneto costituiscono il gruppo di controllo più adeguato ai fini della ricerca. Benché gli studi sulla prosodia dell'italiano parlato in Veneto si siano concentrati principalmente sull'apprendimento dell'inglese, lo studio di White, Payne e Mattys (2009) ha confrontato le caratteristiche metriche dell'italiano parlato in Veneto con quelle dell'italiano parlato in Sicilia, senza rilevare differenze significative per le metriche varcoV, %V e varcoC, poiché entrambe le varietà presenterebbero caratteristiche isosillabiche. Per quanto riguarda i monolingui croati, è stato seguito lo stesso criterio: sono stati infatti selezionati parlanti monolingui croati della Regione Istriana. Il croato presenta strutture sillabiche più complesse rispetto all'italiano, ma non è caratterizzato da riduzione vocalica. Dal punto di vista ritmico, potrebbe quindi collocarsi sia tra le lingue isosillabiche sia tra le lingue miste lungo il continuum ritmico (cfr. § 4.2).

I soggetti bilingui di croato e italiano dell'Istria, così come i gruppi di controllo, sono costituiti da studentesse universitarie o neolaureate. La scelta di includere sole partecipanti di sesso femminile consente di escludere la variabile del sesso, una soluzione adottata anche da Aldrich (2020, cfr. § 3.3). L'età delle partecipanti varia dai 22 ai 33 anni ($M = 26$). Le partecipanti all'esperimento sono state suddivise in tre gruppi: a) un gruppo di controllo italiano, composto da otto studentesse del Veneto, provenienti da Padova, Venezia, Vicenza, Treviso e relative province; b) un gruppo bilingue croato-italiano, composto da otto studentesse dell'Istria, provenienti da Pola, Gallesano, Valle, Cittanova, Verteneglio e Buie; e c) un gruppo di controllo croato, composto da otto studentesse monolingui dell'Istria, provenienti nello specifico da Pola, Fasana, Lisignano, Pisino e Umago. Questa scelta ha permesso, inoltre, di fornire una prima descrizione del ritmo mediante MR della lingua croata. Inoltre, le partecipanti dei tre gruppi risiedono in località della costa occidentale istriana, dove l'italiano e l'istroveneto sono storicamente presenti e continuano ancora oggi a svolgere un ruolo effettivo nel repertorio linguistico locale.

Data la particolare situazione linguistica dell'Istria, alle parlanti bilingui è stato chiesto di compilare un questionario sociolinguistico in modo da garantire una certa omogeneità dei profili e di individuare un campione di parlanti tra loro paragonabili.²³ Come ricorda Rognoni (2014), e come emerge anche da quanto discusso nel § 3.3, in ogni esperimento di fonetica è necessario prestare particolare attenzione alla variazione tra i parlanti. Per questo motivo, è opportuno formare gruppi il più possibile omogenei, che condividano variabili come l'età, il sesso, il livello di istruzione e condizioni di salute simili. Il questionario includeva, ad esempio, domande sull'età in cui le partecipanti hanno iniziato a usare il croato, l'italiano e il dialetto istroveneto, sulla lingua d'insegnamento nelle scuole frequentate, sul grado di esposizione quotidiana ad entrambe le lingue e sulla frequenza d'uso dell'italiano e del croato nella vita di tutti i giorni. Tutte le partecipanti all'esperimento presentano un profilo sociolinguistico simile: hanno infatti frequentato le scuole elementari, medie di I e II grado in lingua italiana e, al contempo, hanno usato il croato nelle interazioni quotidiane con genitori, amici e parenti, e più in generale, nella vita di tutti i giorni oltre ad averlo studiato a scuola. Tutte le partecipanti possono quindi essere considerate parlanti bilingui precoci simultanee, secondo la definizione proposta da De Houwer (2009). Inoltre, tutte dichiarano di parlare anche l'istroveneto. È stato inoltre chiesto loro di compilare un test di autovalutazione linguistica basato sul *Quadro comune di riferimento europeo* (Consiglio d'Europa 2001). Tutte si sono dichiarate utenti avanzate, di livello C2, sia in italiano sia in croato. Tutte le bilingui conoscono almeno una lingua straniera.²⁴ Prima di procedere alla registrazione, tutte le partecipanti hanno sottoscritto il modulo di consenso alla partecipazione allo studio e all'utilizzo dei corpora a fini scientifici.

Ai fini di questa ricerca si è cercato di creare un corpus il più possibile omogeneo; per questo motivo è stata adottata la metodologia del parlato letto,

23 Ringrazio Leona Polyanskaya per avermi gentilmente concesso di utilizzare un suo modello di questionario.

24 È opportuno ricordare che la popolazione bilingue presenta un'elevata variabilità nel livello di competenza nelle due lingue; per questo motivo, la dominanza linguistica deve essere attentamente determinata e controllata, sia nella ricerca sia nella valutazione delle abilità linguistiche (Hržica et al. 2015). Nel presente studio si è pertanto cercato di selezionare parlanti bilingui simultanei e precoci, caratterizzati da un grado comparabile di esposizione all'italiano e dall'uso della medesima varietà linguistica.

spesso impiegata negli studi sul ritmo, come è emerso anche nei capitoli precedenti (si vedano, ad esempio, Dellwo 2006; Grabe e Low 2002; Mairano e Romano 2011). Le parlanti bilingui hanno letto il testo *The Boy Who Cried Wolf* di Esopo in entrambe le lingue, nella traduzione italiana (*Lo scherzo del pastore*) e in quella croata (*Pastirova šala*), mentre le parlanti monolingui lo hanno letto nella propria lingua. Sono dunque stati analizzati 32 campioni di parlato.

Prima della registrazione, a ciascuna partecipante è stato chiesto di familiarizzare con il testo leggendolo a bassa voce. Le registrazioni delle parlanti italiane del Veneto sono state effettuate presso il Laboratorio LCL (*Language and Communication Lab*) dell'Università degli Studi di Padova, mentre le parlanti bilingui e le monolingui croatofone sono state registrate negli uffici dei docenti dell'Università "Juraj Dobrila" di Pola, in Croazia. In entrambi i casi, le registrazioni si sono svolte in ambienti silenziosi e in condizioni acustiche adeguate alla raccolta dei dati. Dopo la lettura registrata, a tutte le partecipanti è stato chiesto di raccontare la favola. Le registrazioni del parlato semispontaneo, pur non essendo state prese in considerazione nel presente studio, costituiscono una prima raccolta di parlato in Istria e potranno essere utilizzate come materiale per ricerche future. Alcune registrazioni sono state effettuate con un registratore digitale Sony Linear PCM Recorder PCM-M10, mentre altre sono state realizzate direttamente su computer, tramite MacBook Air, con microfono e utilizzando Praat. In tutti i casi si è cercato di mantenere un'elevata qualità acustica.

4.4.2 Principi di segmentazione dei corpora e analisi

Tutti i campioni di parlato sono stati segmentati manualmente in intervalli consonantici e vocalici, segnando con C gli intervalli consonantici e con V quelli vocalici usando un TextGrid di Praat (Boersma e Weenink, ver. 5.4.06, 2016). Nel primo tier il segnale è stato segmentato in intervalli vocalici e consonantici, seguendo le convenzioni proposte da Mairano (2011). Sono stati successivamente aggiunti altri due tier: il secondo, destinato alla misurazione della durata delle pause, e il terzo, relativo alla durata complessiva del

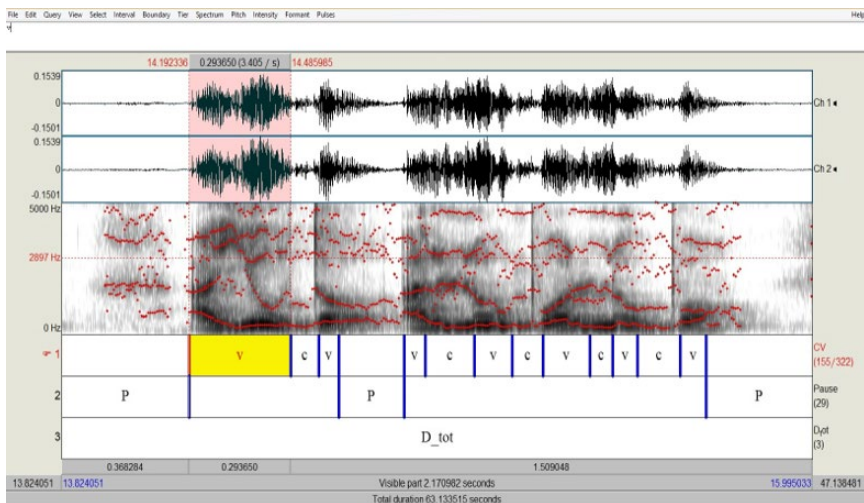


Figura 14. Esempio di annotazione del segnale acustico in Praat mediante TextGrid.

campione.²⁵ Tali misurazioni hanno consentito di calcolare gli indici VdA e VdE (cfr. fig. 14).

I calcoli delle MR sono stati fatti con *Correlatore*²⁶ (vers. 2.3.4) sviluppato da Mairano (2014) proprio per poter velocizzare e semplificare il calcolo delle MR di Ramus et al. (2009), Dellwo e Wagner (2003), Dellwo (2006), Grabe e Low (2002) e Bertinetto e Bertini (2008). Anche molti grafici presenti nelle pagine che seguono sono stati elaborati usando *Correlatore*, altri invece (quelli per gli indici VdA, VdE e per il VtoV) sono stati realizzati con *Excel*. La durata di VdA e VdE e il VtoV (cfr. §§ 4.4.3.1 e 4.4.3.3) sono stati calcolati grazie a degli script di Praat.²⁷ Successivamente è stata calcolata la significatività delle differenze nei risultati tra i vari corpora con il test statistico one-way ANOVA con successivo post-hoc Tukey HSD, che ha individuato tra quali gruppi di parlanti risultassero delle differenze. Nelle analisi con l'ANOVA la variabile dipendente erano le metriche calcolate e la variabile indipendente i vari

25 I risultati relativi alla durata totale dei campioni e delle pause come pure i Report di *Correlatore* relativi al computo delle MR e i risultati dello script per l'indice ritmico VtoV sono disponibili nelle appendici (1-4).

26 *Correlatore* 2.3.4 è scaricabile gratuitamente dal sito: <http://phonetictools.altervista.org/correlatore/>

27 Per gli script si ringraziano Nicolas Lamoure e Antonio Origlia.

gruppi di lingua (italiano monolingui, croato monolingui, bilingui (italiano e bilingui (croato))).

Riportiamo le principali convenzioni adottate nella segmentazione del materiale:

- 1) **pause:** sono state annotate come intervalli vuoti.
- 2) **occlusive:** per le occlusive sorde in posizione iniziale di frase sono state seguite le indicazioni di Mairano (2011: 55). Poiché in questi casi nello spettrogramma è visibile solo la fase di rilascio, mentre la fase di tenuta corrisponde al silenzio, non è possibile individuare con precisione il momento di inizio dell'occlusiva. Per questo motivo, in accordo con i criteri CLIPS, a tutte le occlusive sorde iniziali è stata attribuita convenzionalmente una durata di 70 ms.
- 3) **colpi di glottide:** sono stati ignorati, seguendo Mairano (2011), e trattati come brevi pause.
- 4) **semivocali /j/ e /w/:** Mairano (2011: 54) e Tarasi (2015: 59) considerano le semivocali come consonanti nei dittonghi ascendenti, ad esempio in *pie*de (pjede), e come allofoni delle vocali nei dittonghi discendenti, ad esempio in *mai*. In croato, tuttavia, sono presenti diverse sequenze /ije/, nelle quali risulta difficile stabilire con precisione il confine tra vocale e approssimante. In questo studio, pertanto, per semplificare l'analisi, le semivocali sono state considerate vocaliche in entrambi i casi, sia in italiano sia in croato.
- 5) **disfluenze:** in alcuni casi le parlanti hanno commesso errori e hanno quindi ripetuto alcune parole del testo. Anche queste disfluenze sono state segmentate in intervalli consonantici e vocalici.

Per quanto riguarda il calcolo delle metriche, Mairano (2011) distingue due modalità: una globale e una locale. Nel primo caso, le metriche vengono applicate a ciascuna frase, escludendo le pause, e viene poi calcolata una media; nel secondo caso, invece, il calcolo viene effettuato sull'intero testo. Poiché le differenze tra le due modalità non risultano significative (cfr. Mairano 2011: 61), anche nel presente studio, seguendo Mairano (2011), è stata adottata la modalità globale.

4.4.3 Risultati e discussione

Alla luce di quanto discusso nei sottocapitoli precedenti, l'analisi dei dati si articolerà in tre fasi: dapprima saranno presentati i risultati relativi agli indici ritmico-prosodici VdA e VdE (cfr. § 4.4.3.1), successivamente si passerà all'analisi delle MR (cfr. § 4.4.3.2) ed infine saranno illustrati i risultati relativi all'indice metrico VtoV (§ 4.4.3.3).

4.4.3.1. Risultati degli indici ritmico-prosodici VdA e VdE

In questa sezione vengono presentati brevemente i risultati relativi agli indici ritmico-prosodici VdA e VdE, che incidono in modo significativo sul calcolo delle MR proposte da Ramus et al. (1999). Come discusso in precedenza, l'applicazione delle metriche varco di Dellwo (2006) consente di ridurre le differenze nei valori della variabilità consonantica tra i due gruppi di parlanti monolingui, poiché permette di controllare l'effetto delle differenze nella VdA. Nelle sue analisi, Dellwo (2006) fa infatti riferimento alla VdA, ovvero alla velocità di articolazione, e non alla velocità di eloquio, escludendo quindi le pause dal calcolo.

Nel nostro corpus, costituito da parlato letto, è stata dapprima calcolata la VdA, ottenuta dividendo il numero totale di intervalli vocalici per la durata complessiva di ciascun campione, al netto delle pause. Successivamente, è stata calcolata la media per ciascun gruppo di parlanti; i risultati sono riportati nei grafici seguenti (cfr. Fig. 15).

È stata inoltre calcolata la VdE, cioè la velocità di eloquio, includendo nel computo anche le pause, secondo il metodo adottato da Pettorino (2003) e Giannini (2010). Si prenderanno ora in esame, innanzitutto, i risultati relativi alla VdA.

Osservando la Fig. 15, si nota che i valori della VdA diminuiscono progressivamente dall'italiano delle parlanti monolingui al croato delle parlanti bilingui, in linea con quanto emerso in letteratura. Le monolingui italiane leggono con una VdA media di circa 6,62 sill./s., mentre le bilingui, nella lettura in italiano, raggiungono una VdA pari a 6,23 sill./s. La differenza tra questi due gruppi risulta quindi contenuta e potrebbe suggerire, per le produzioni in italiano delle bilingui, un profilo vicino a quello nativo.

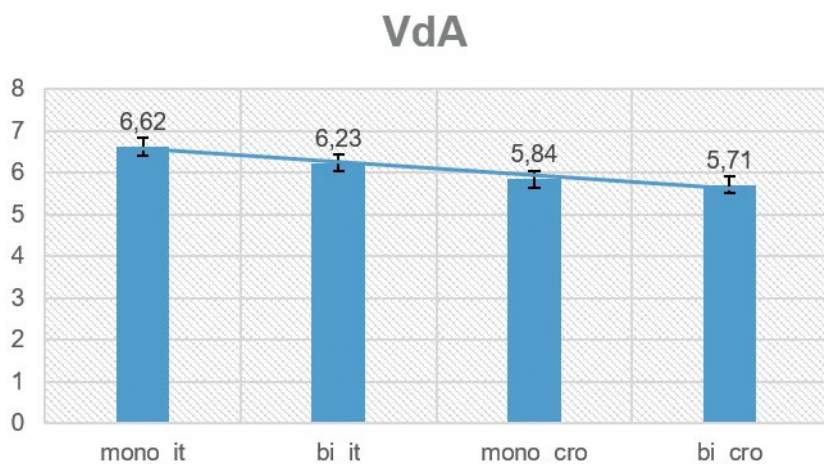


Figura 15. Durata media della VdA nei quattro corpora.

Diversamente, le monolingui croate leggono con una VdA media di 5,84 sill./s., mentre le bilingui, nella lettura in croato, raggiungono un valore pari a 5,71 sill./s. Anche nella produzione in croato, dunque, le bilingui si avvicinano maggiormente al gruppo monolingue croato, anziché collocarsi in una posizione intermedia tra i due gruppi monolingui. Tra le monolingui italiane e le monolingui croate, così come tra le monolingui italiane e le bilingui nella lettura in croato, si osserva uno scarto di quasi una sillaba al secondo.

La differenza nei valori della VdA tra i quattro gruppi risulta significativa al test ANOVA ($F(3,28) = 5.3157, p < .05$). Il test post hoc di Tukey ha evidenziato una differenza significativa tra i due gruppi monolingui ($p = 0.0206823, p < .05$), conformemente alle aspettative, e tra le monolingui italiane e le bilingui nella lettura in croato ($p = 0.0063763, p < .01$). Non emergono, invece, differenze significative negli altri confronti tra gruppi (cfr. Tab. 3).

treatments pair	Tukey HSD Q statistic	Tukey HSD p-value	Tukey HSD inference
mono_it vs mono_cro	4.4065	0.0206823	* p<0.05
mono_it vs bi_it	2.1928	0.4235741	insignificant
mono_it vs bi_cro	5.0838	0.0063763	** p<0.01
mono_cro vs bi_it	2.2137	0.4152730	insignificant
mono_cro vs bi_cro	0.6774	0.8999947	insignificant
bi_it vs bi_cro	2.8911	0.1963729	insignificant

Tabella 2. Risultati del test HSD di Tukey per la VdA.

Questi dati sono in linea con i risultati riportati in letteratura per l'italiano e per le lingue slave. Giannini (2010) e Giannini e Pettorino (2010) osservano infatti che la VdA è influenzata dalla struttura sillabica della lingua considerata. In questa prospettiva, lingue caratterizzate da una struttura sillabica più semplice, come l'italiano, tenderebbero a presentare una VdA più elevata, pari a circa 5-6 sill./s.; al contrario, lingue con una struttura sillabica più complessa, come l'inglese, mostrerebbero valori più bassi, intorno a 4-5 sill./s. (cfr. § 2.3.1).

In uno studio sugli indici ritmico-prosodici dell'italiano, dello sloveno e del polacco, calcolati su un corpus di parlato dialogico raccolto mediante il metodo del *map task*, Giannini (2005) aveva rilevato una VdA pari a circa 5,6 sill./s. per l'italiano e a circa 5 sill./s. per lo sloveno. Il polacco, invece, caratterizzato da una struttura sillabica ancora più complessa rispetto allo sloveno, presentava una VdA più bassa, pari a circa 4,2 sill./s.

Per quanto riguarda la VdE, il cui calcolo include anche la durata delle pause (Kormos e Dénes 2004, Giannini e Pettorino 2010), i valori risultano inferiori a quelli della VdA e si mantengono coerenti sia con le aspettative sia con i risultati riportati in studi precedenti, relativi tanto all'italiano quanto a lingue caratterizzate da una struttura sillabica più complessa. Sebbene non sia possibile stabilire un confronto diretto con il croato sulla base degli studi considerati, i presupposti teorici e i dati ottenuti nel presente lavoro suggeriscono che anche il croato possa presentare valori diversi rispetto a quelli delle lingue isosillabiche, come l'italiano.

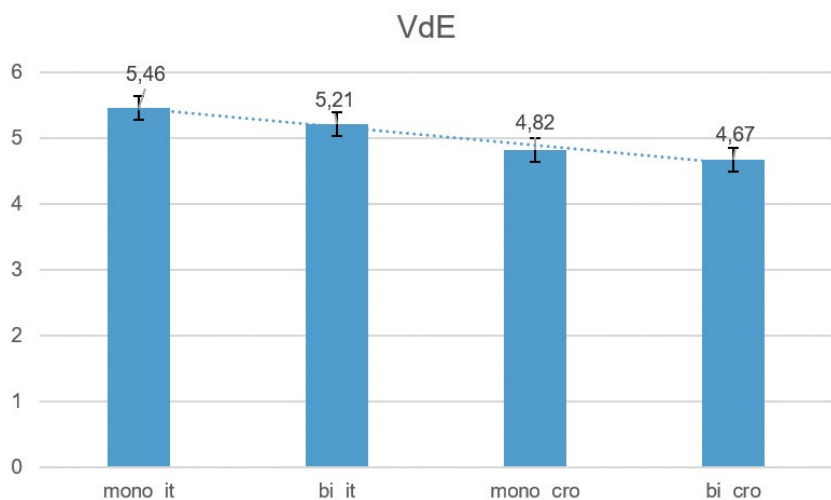


Figura 16. Durata media della VdE nei quattro corpora.

Questa ipotesi trova conferma nei risultati ottenuti nella presente ricerca. Come già osservato per la VdA, anche la VdE presenta il valore più alto nel gruppo delle monolingui italiane, pari a 5,46 sill./s., per poi diminuire nella lettura in italiano delle bilingui. Valori ancora più bassi si registrano nelle monolingui croate, la cui VdE è pari a 4,82 sill./s., e nella lettura in croato delle bilingui, che raggiungono una VdA media di 4,67 sill./s.

È interessante osservare che anche per la VdE (Fig. 16) le bilingui, sia nella lettura in italiano sia nella lettura in croato, presentano valori molto vicini a quelli dei rispettivi gruppi monolingui. Questo dato sembra quindi confermare l'ipotesi di una produzione di tipo nativo, discussa da Schmid e Dellwo (2012, 2013). Secondo gli autori, infatti, il parlato dei bilingui può seguire due diverse tendenze: da un lato, può collocarsi in una posizione intermedia tra le due lingue; dall'altro, può mostrare caratteristiche riconducibili a ciascuna delle due lingue, rispecchiando dunque i valori dei rispettivi parlanti monolingui.

Nel nostro caso, almeno per quanto concerne la velocità, i risultati sembrano orientarsi verso questa seconda possibilità, poiché le produzioni delle bilingui non occupano una posizione intermedia tra l'italiano e il croato,

ma tendono ad avvicinarsi ai valori rilevati nei rispettivi gruppi monolingui. Va tuttavia considerata anche un’ulteriore alternativa: le bilingui sembrano mostrare una tendenza generale a leggere più lentamente in entrambe le lingue rispetto ai corrispondenti gruppi di controllo monolingui.

Dal confronto dei valori della VdE tra i quattro corpora emerge una differenza statisticamente significativa ($F(3,28) = 4.1251, p < .05$). Il test post hoc di Tukey mostra tuttavia che tale differenza è significativa solo tra il gruppo delle monolingui italiane e quello della lettura in croato delle bilingui ($p = 0.01953336, p < .05$) (cfr. Tab. 3).

treatments pair	Tukey HSD Q statistic	TukeyHSD p-value	Tukey HSD inference
mono_it vs mono_cro	3.6151	0.0728215	Insignificant
mono_it vs bi_it	1.4235	0.7253489	Insignificant
mono_it vs bi_cro	4.4466	0.0193336	* $p<0.05$
mono_cro vs bi_it	2.1916	0.4240353	Insignificant
mono_cro vs bi_cro	0.8315	0.8999947	Insignificant
bi_it vs bi_cro	3.0231	0.1661941	Insignificant

Tabella 3. Risultati del test HSD di Tukey per la VdE.

4.4.3.2. Risultati delle MR

Dopo aver discusso i valori della VdA e della VdE, verranno ora presi in esame i risultati relativi alle MR.

La Figura 17 illustra la distribuzione delle metriche %V e ΔC nelle parlanti monolingui italiane e croate. Questi valori permettono di esaminare la collocazione dei due gruppi in relazione alle metriche considerate.

Come si osserva dalla Figura, l’italiano occupa la parte destra del grafico, mostrando valori più elevati di %V e valori più bassi di ΔC. Questo risultato è conforme alle aspettative, poiché il croato presenta gruppi consonantici più complessi e, di conseguenza, ci si attende che abbia una componente vocalica inferiore rispetto all’italiano. Rispetto a quest’ultimo, il croato si colloca nella parte centrale e più alta del grafico. Per quanto riguarda ΔC, i valori

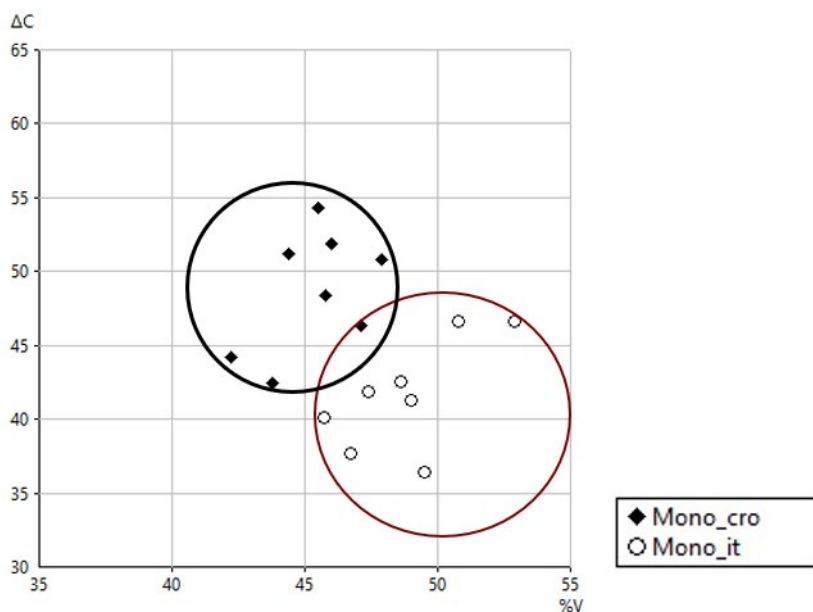


Figura 17. Metriche %V - ΔC calcolate sui corpora delle parlanti monolingui.

dell'italiano variano da un minimo di 36,38 ms a un massimo di 46,65 ms, con una media pari a 41,64 ms. Il croato, invece, non presenta valori inferiori a 42,36 ms e raggiunge un massimo di 54,26 ms, con una media di 48,68 ms.

La differenza tra i due gruppi emerge anche rispetto a %V. Nelle parlanti italiane del Veneto che hanno partecipato all'esperimento, il valore minimo di %V è pari al 45,67%, mentre il valore massimo raggiunge il 52,94%, con una media del 48,83%. Nelle parlanti croate, invece, %V varia da un minimo del 42,22% a un massimo del 47,89%, con una media pari al 45,34%. I valori ottenuti per l'italiano delle parlanti venete risultano coerenti con quelli riportati da Ramus et al. (1999), Mairano (2011) e Tarasi (2015). In Ramus et al. (1999), l'italiano presenta una percentuale vocalica pari al 45,2%. Nel lavoro di Mairano (2011), la %V varia da un minimo del 42,3% a un massimo del 48,93%. Tarasi (2015), invece, non riporta valori puntuali, ma considera le distanze relative tra due punti misurate sulla base delle metriche %V e varcoC (cfr. Tarasi 2015: 80); dalla distribuzione dei dati si osservano comunque valori compresi tra circa il 47% e un massimo del 53%.

In linea con i risultati di Romano e Mairano (2009), l'italiano, tradizionalmente considerato una lingua isosillabica, si colloca nella parte destra del grafico. Il croato, invece, che non è ancora stato studiato in modo esaustivo attraverso le MR, si posiziona nella parte centrale del grafico e presenta valori più elevati di ΔC . Questo dato potrebbe suggerire una collocazione intermedia, compatibile con l'ipotesi che si tratti di una lingua dal ritmo misto.

Prima di procedere con l'analisi statistica, osserviamo anche i risultati relativi alle metriche ΔC e %V delle parlanti bilingui, riportati nelle Figure 18 e 19.

Nella lettura del testo in italiano, i valori rilevati per le parlanti bilingui si spostano nel grafico avvicinandosi a quelli delle parlanti monolingui italiane, ad eccezione di due parlanti che, lungo l'asse ΔC , si avvicinano al gruppo croato, mostrando una variazione consonantica più elevata (Fig. 18).

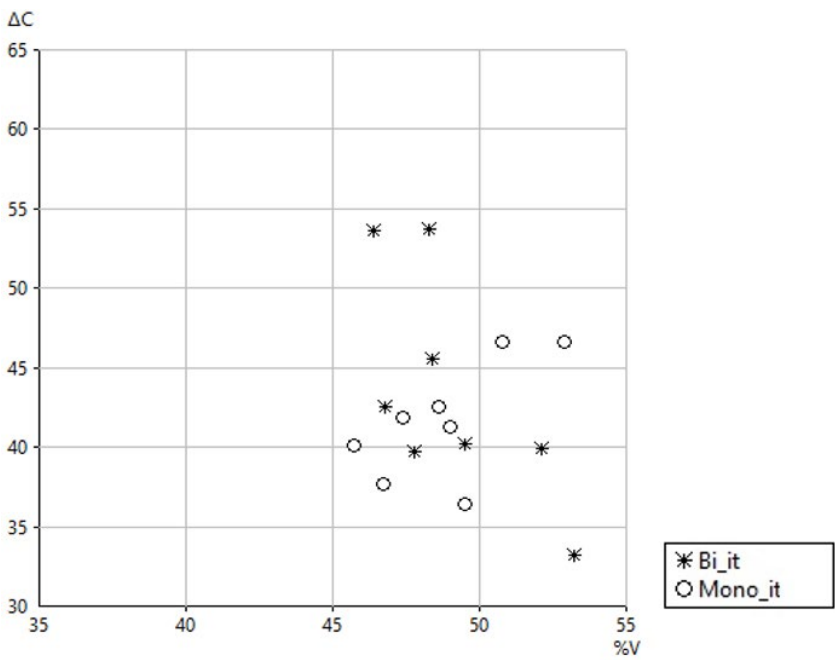


Figura 18. Metriche ΔC e %V calcolate sul corpus italiano delle parlanti bilingui.

Questa variazione inter-parlante non rappresenta un fenomeno nuovo negli studi sul ritmo: molti autori, tra cui Mairano (2011) e Tarasi (2015), hanno dedicato nei loro lavori un capitolo specifico alla descrizione della variabilità dei dati tra i parlanti. I valori di ΔC nelle bilingui che leggono in italiano variano da un minimo di 33,21 ms a un massimo di 53,69 ms ($M = 43,56$ ms). Nessuno dei due gruppi presenta valori di %V inferiori al 45%; per quanto riguarda il posizionamento nel grafico, entrambi i gruppi si collocano nella porzione destra lungo l'asse %V. Nelle parlanti bilingui, i valori della metrica %V oscillano da un minimo di 46,44% a un massimo di 53,16% ($M = 49,03\%$).

Passiamo ora ai risultati relativi alla lettura in croato (Fig. 19). Osservando la Figura 19, emerge che, nella lettura in croato, le parlanti bilingui si comportano in modo piuttosto diverso sia rispetto alle monolingui croate, sia rispetto a quanto osservato nella lettura del testo in italiano. Due

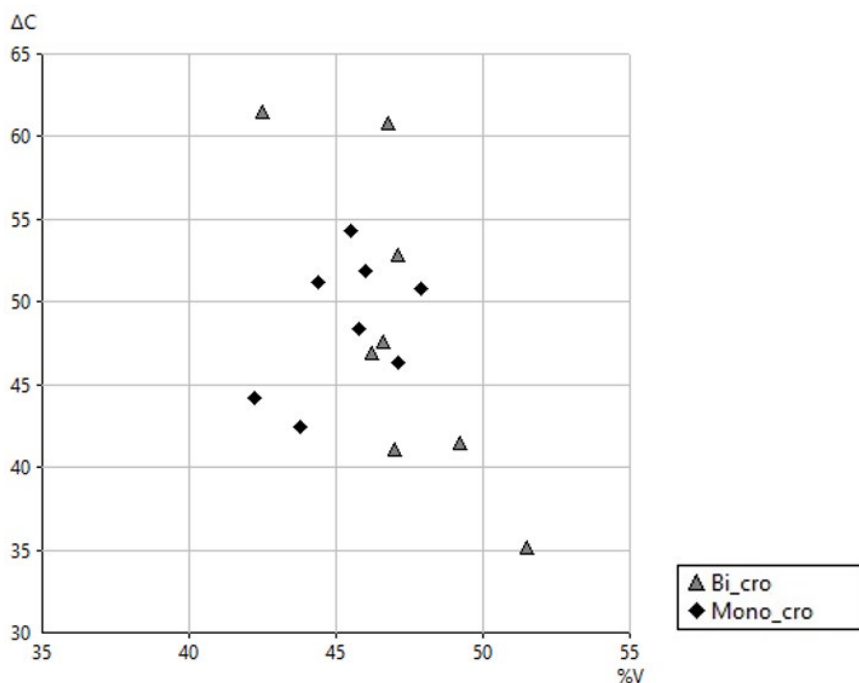


Figura 19. Metriche ΔC e %V calcolate sul corpus croato delle parlanti bilingui.

di loro presentano valori superiori a quelli delle monolingui croate, tre si avvicinano al gruppo delle monolingui croate, mentre altre tre tendono a collocarsi in prossimità delle monolingui italiane. Il fatto che due parlanti bilingui esibiscano valori di ΔC più elevati potrebbe essere riconducibile a un fenomeno di ipercorrezione nella pronuncia dei suoni croati da parte delle bilingui, le quali, come ricordato, usano quotidianamente la lingua italiana, seguono un percorso universitario in italiano e vivono in zone ufficialmente bilingui dell'Istria, dove sono diffusi anche i dialetti romanzi istroveneto e istrioto. I valori di ΔC nelle parlanti bilingui che leggono in croato oscillano da un minimo di 41,06 ms a un massimo di 60,78 ms ($M = 48,42$ ms). Per quanto riguarda l'asse %V, invece, non si osservano differenze marcate tra i due gruppi, ad eccezione di una parlante bilingue che presenta valori più elevati rispetto a tutte le altre partecipanti (51,46%). In generale, i valori della metrica %V variano da 42,52% a 51,46% ($M = 47,10\%$). Dalla Figura emerge

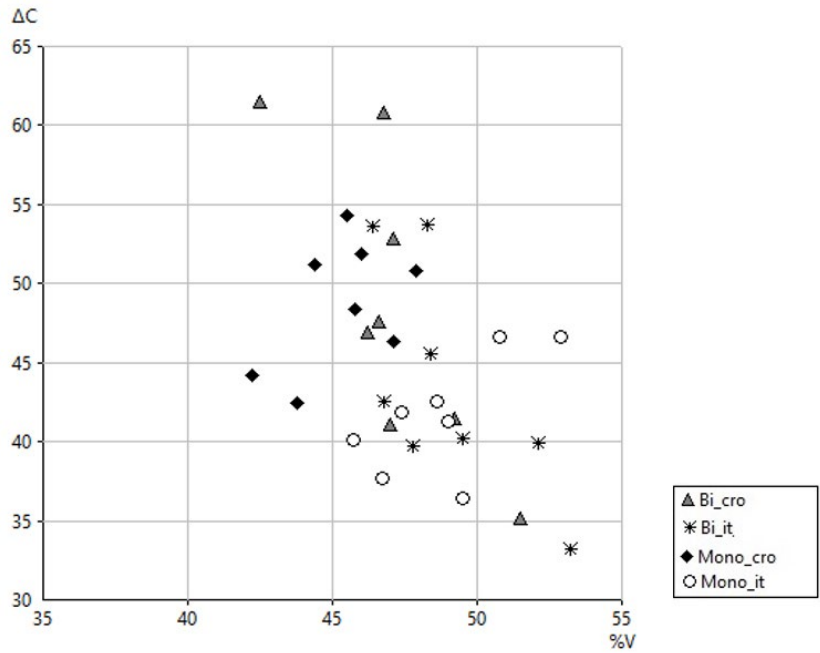


Figura 20. Metriche %V- ΔC calcolate su tutti i corpora.

una notevole variabilità interindividuale tra le parlanti bilingui, mentre le monolingui croatofone presentano una distribuzione più compatta e costituiscono pertanto un gruppo maggiormente omogeneo. Riportiamo nella Figura 18 tutti i risultati per un quadro complessivo completo:

L'analisi ANOVA condotta sui valori di ΔC non ha evidenziato differenze significative tra i quattro gruppi, $F(3, 28) = 2.3374, p > .05$, sebbene dal grafico i gruppi monolingui sembrano collocarsi in due aree distinte.

Per quanto riguarda la metrica %V, l'ANOVA ha evidenziato differenze significative tra i quattro gruppi di parlanti ($F(3, 28) = 4.5343, p < .05$). Il test post hoc di Tukey ha rivelato una differenza significativa tra il gruppo delle parlanti monolingui italiane e quello delle parlanti monolingui croate ($p = .024$), e tra il gruppo delle monolingui croate e quello delle bilingui nella lettura in italiano ($p = 0.02$). Come si osserva nella Tabella 4, non emergono altre differenze significative tra i gruppi.

treatments pair	TukeyHSD Q statistic	Tukey HSD p-value	Tukey HSD inference
mono_it vs mono_cro	4.3117	0.0242232	* $p < 0.05$
mono_it vs bi_it	0.2470	0.8999947	Insignificant
mono_it vs bi_cro	2.1366	0.4460367	Insignificant
mono_cro vs bi_it	4.5587	0.0159862	* $p < 0.05$
mono_cro vs bi_cro	2.1752	0.4305830	Insignificant
bi_it vs bi_cro	2.3836	0.3503925	Insignificant

Tabella 4. Risultati del test HSD di Tukey per le metriche di Ramus et al. (1999).

Ad ogni modo, anche nella presente ricerca, in linea con i risultati ottenuti da Ramus et al. (1999), Wagner e Dellwo (2004), Mairano e Romano (2010), Mairano (2011) e altri autori, il grafico %V-ΔC (cfr. Fig. 17) sembra rappresentare al meglio le diverse tendenze ritmiche delle due lingue. Non è tuttavia possibile stabilire un confronto con studi precedenti sul croato poiché assenti.

Tarasi (2015) confronta i propri risultati con quelli di Ramus et al. (1999). I due studi però non sono completamente comparabili, poiché Ramus et al.

hanno utilizzato un corpus di parlato letto, mentre Tarasi ha analizzato campioni di parlato semispontaneo. Nello studio di Tarasi, ad esempio, le durate degli intervalli consonantici e vocalici presentano un'elevata variabilità (cfr. Tarasi 2015: 67). Va inoltre ricordato che, secondo alcuni autori, tra cui Dellwo e Wagner (2003) e Dellwo (2006), ΔC risentirebbe dell'influenza della VdA e non costituirebbe pertanto un indice del tutto affidabile delle tendenze ritmiche delle lingue.

Osservando le metriche $\Delta C - \Delta V$ (Fig. 21), si nota che la distinzione tra le lingue risulta meno evidente rispetto ai risultati riportati nella Figura 19, in cui i due gruppi di parlanti monolingui si differenziavano sull'asse x (%V). Nel grafico $\Delta V - \Delta C$, l'unica differenza tra i due gruppi si osserva lungo l'asse ΔC ed è la stessa già rilevata nella Figura 19: le monolingui croatofone tendono infatti a presentare valori di ΔC più elevati rispetto alle monolingui italiane.

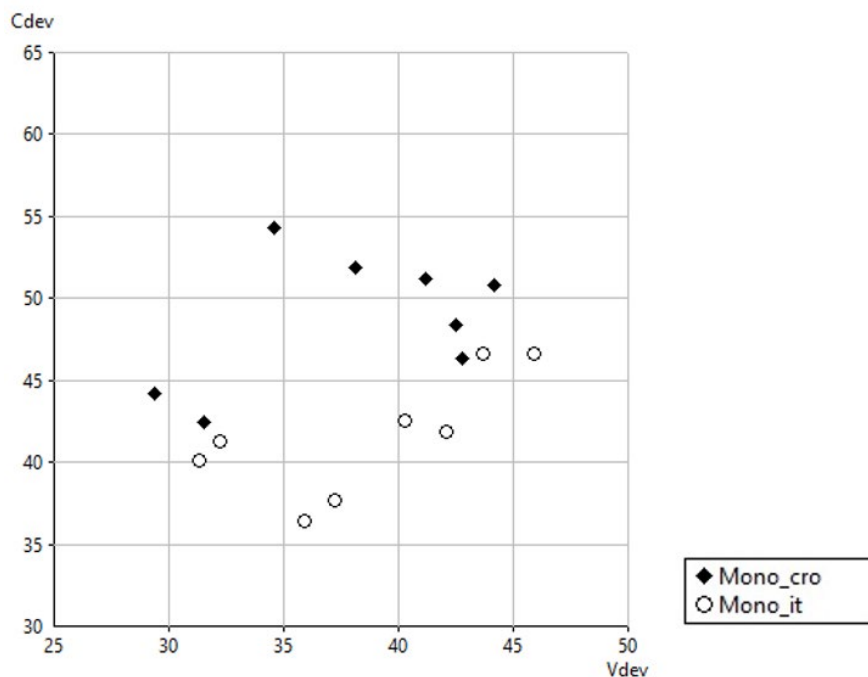


Figura 21. Metriche $\Delta V - \Delta C$ calcolate sui corpora delle parlanti monolingui.

Le monolingui croatofone tendono infatti a differenziarsi dalle monolingui italiane soltanto lungo l'asse ΔC , come già osservato nelle figure 17 e 21. Lungo l'asse ΔV , invece, la distinzione tra i due gruppi rimane poco evidente, poiché non emergono differenze rilevanti.

I valori di ΔV delle monolingui italiane variano da un minimo di 31,33 ms a un massimo di 45,87 ms, con una media di 38,60 ms, mentre quelli delle monolingui croatofone sono compresi tra 29,45 e 44,19 ms, con una media di 38,04 ms.

Osserviamo ora i dati relativi a tutti i corpora nella figura seguente (Fig. 22). Dal grafico emerge che, sull'asse ΔV , non sembra esserci una marcata variazione nella lettura in croato delle bilingui, sebbene sia possibile osservare una certa variabilità interparlante. Per quanto riguarda ΔV , i valori rilevati nella

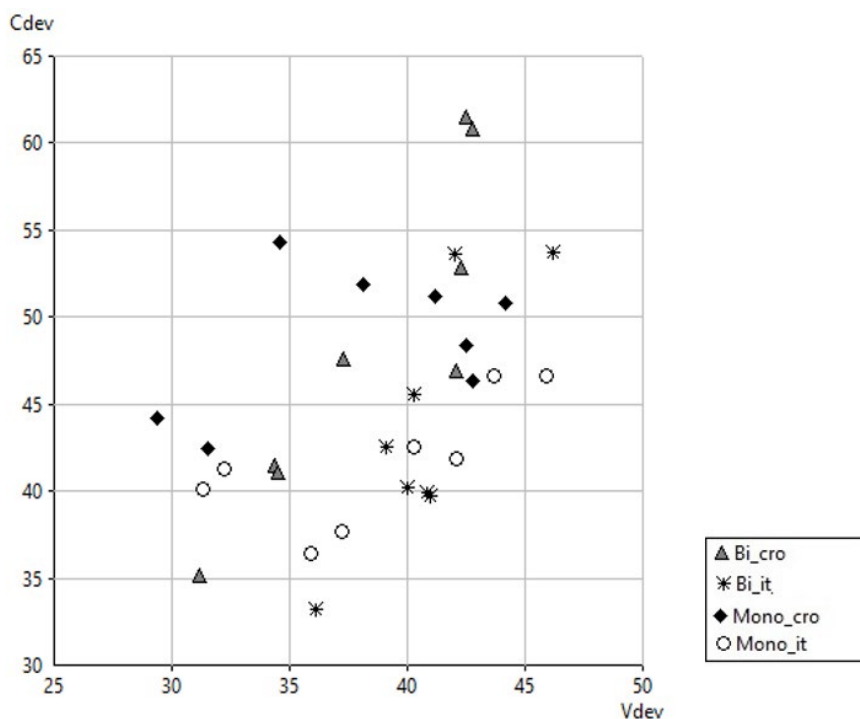


Figura 22. Metriche ΔV - ΔC calcolate su tutti i corpora.

lettura in croato delle bilingui sono compresi tra un minimo di 34,38 ms e un massimo di 42,76 ms, con una media di 38,40 ms. La variabilità degli intervalli vocalici risulta relativamente contenuta in entrambe le lingue. Nella lettura in italiano, le bilingui presentano valori di ΔV compresi tra 36,11 e 46,23 ms, con una media di 40,68 ms, e sembrano collocarsi in modo piuttosto uniforme in prossimità dei valori rilevati nelle monolingui italiane. Considerando i valori medi, non sembrano emergere differenze rilevanti tra i gruppi lungo l'asse ΔV .

L'ANOVA conferma quanto emerge dalla figura 22, ossia l'assenza di differenze statisticamente significative tra i quattro gruppi di parlanti per quanto riguarda ΔV , $F(3, 28) = 0,49$, $p > 0,05$. La limitata capacità di questa metrica di distinguere tra lingue diverse è stata osservata anche da Ramus et al. (1999), Ramus (2002) e Romano e Mairano (2011). In linea con quanto rilevato da Ramus (2002), anche i dati del presente studio mostrano inoltre una certa variabilità interindividuale nei valori di $\%V$, ΔC e ΔV all'interno della stessa lingua.

Abbiamo poi calcolato le metriche varcoC (Dellwo e Wagner 2003; Dellwo 2006) e varcoV (White e Mattys 2007a). Presentiamo dapprima i risultati relativi alle metriche $\%V$ -varcoC calcolate sulle monolingui (Fig. 23), per poi estendere l'analisi ai quattro corpora (Fig. 24).

Nella Figura 24 si osserva che il coefficiente di normalizzazione varcoC sembra attenuare la differenza tra i due gruppi, che risultava invece più evidente, sebbene non statisticamente significativa, con la metrica ΔC . Le due lingue, infatti, non sembrano collocarsi in due tipologie ritmiche distinte, ma tendono piuttosto a formare un unico gruppo.

I valori di VarcoC delle monolingui italiane variano da 46,83 a 60,09 ($M = 51,95$), mentre quelli delle monolingui croatofone sono compresi tra 47,40 e 55,26 ($M = 51,69$). La sostanziale vicinanza tra le medie dei due gruppi appare coerente con l'ipotesi di Dellwo e Wagner (2003) e Dellwo (2006), secondo cui ΔC risente dell'influenza della VdA e tende a diminuire all'aumentare della VdA (cfr. § 2.5.2). La normalizzazione operata da VarcoC sembra infatti attenuare tale influenza, facendo sì che i due gruppi risultino molto più vicini lungo questo asse.

Osserviamo ora l'andamento di tutti i gruppi. È interessante notare che, nella lettura in croato, i valori di varcoC delle bilingui si avvicinano a quelli

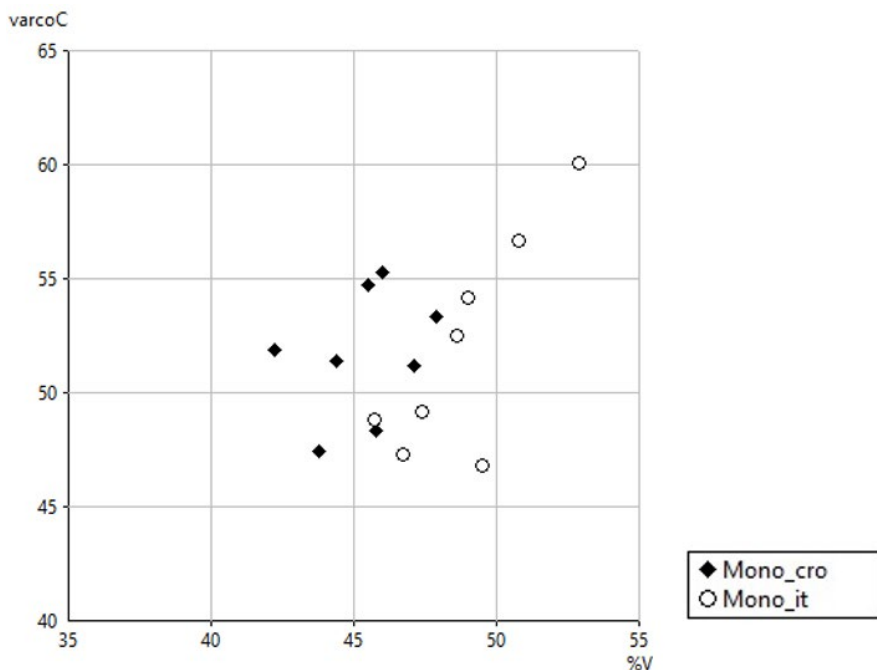


Figura 23. Metriche %V-varcoC calcolate sui corpora delle parlanti monolingui.

delle monolingui croate, formando una distribuzione relativamente compatta nella parte centrale del grafico. Un andamento analogo era stato osservato anche per la metrica %V (Fig. 19), fatta eccezione per un'unica parlante, che presentava valori di %V più elevati. VarcoC sembrerebbe dunque attenuare l'effetto della variazione della VdA, che nel caso di ΔC determinava una maggiore variabilità interindividuale. Nella lettura in croato delle bilingui, i valori di varcoC variano da 47,12 a 55,27 ($M = 50,95$), risultando quindi molto vicini, sebbene lievemente inferiori, alla media osservata nelle monolingui croatofone ($M = 51,69$).

Nella lettura in italiano, invece, i valori di varcoC delle bilingui si avvicinano a quelli delle monolingui italiane, collocandosi prevalentemente nella parte destra del grafico. Tali valori variano da un minimo di 45,87 a un massimo di 56,92, con una media pari a 50,00. Nel complesso, dunque, sia

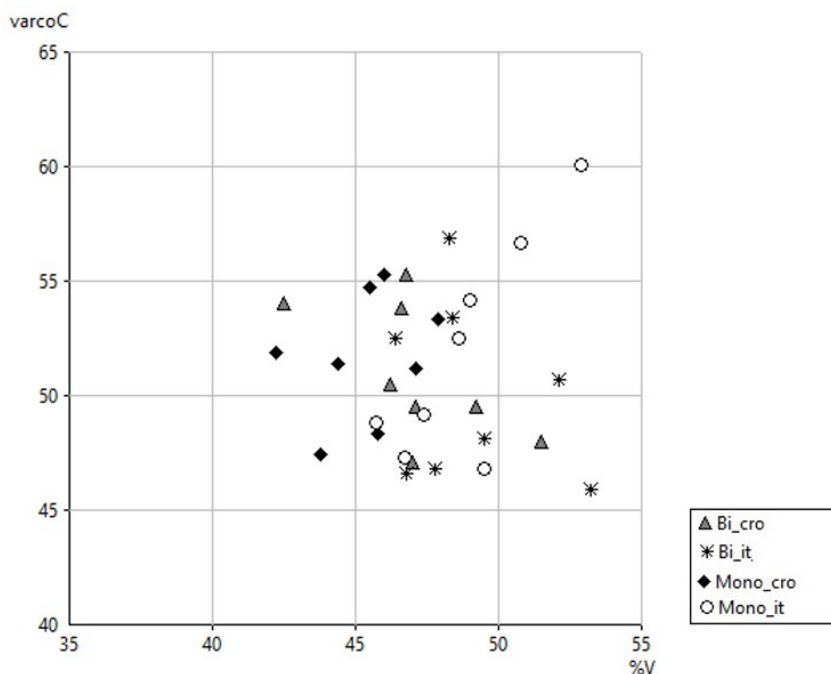


Figura 24. Metriche *varcoC* - *varcoV* calcolate su tutti i corpora.

nella lettura in italiano sia in quella in croato, le produzioni delle bilingui tendono ad avvicinarsi ai valori rilevati nei rispettivi gruppi monolingui. Questo andamento appare compatibile con la presenza di caratteristiche ritmiche di tipo nativo in entrambe le lingue e sembra pertanto sostenere, almeno per quanto riguarda *varcoC*, l'ipotesi nativa formulata da Schmid e Dellwo (2012, 2013; cfr. § 4.3). I dati sembrano inoltre confermare l'effetto di normalizzazione esercitato da *varcoC*, che, rapportando la variabilità degli intervalli consonantici alla loro durata media, dovrebbe ridurre l'influenza della VdA su ΔC . Rispetto alla distribuzione osservata lungo l'asse ΔC , lungo l'asse *varcoC* si rileva infatti uno spostamento dei due gruppi monolingui, accompagnato da una maggiore vicinanza tra i rispettivi valori. Questo risultato appare coerente con l'ipotesi avanzata da Dellwo (2006), secondo cui ΔC risente dell'influenza della velocità di articolazione. La maggiore

vicinanza tra i gruppi lungo l'asse varcoC suggerisce che la normalizzazione operata da tale metrica possa aver attenuato l'effetto della VdA osservato nei valori di ΔC .

Osservando il grafico relativo ai quattro corpora (Fig. 24), si nota che nello spazio %V-varcoC non emergono linee di demarcazione nette tra i diversi gruppi di parlanti. L'unica distinzione ancora visibile riguarda l'asse %V e interessa i due gruppi monolingui. Per quanto riguarda l'asse varcoC, l'ANOVA non evidenzia differenze significative tra i quattro corpora, $F(3, 28) = 0.3890$, $p > .05$. La riduzione della distinzione tra le due lingue, che risultava invece più evidente nella Figura 19 (%V- ΔC), potrebbe essere dovuta all'effetto della normalizzazione della VdA, che varia anche tra le parlanti di uno stesso gruppo, come già osservato da altri autori (ad es. White e Mattys 2007a, 2007b; Wiget et al. 2010; Mairano 2011). Al contrario, la metrica %V sembrerebbe essere più stabile. Dellwo e Wagner (2003),

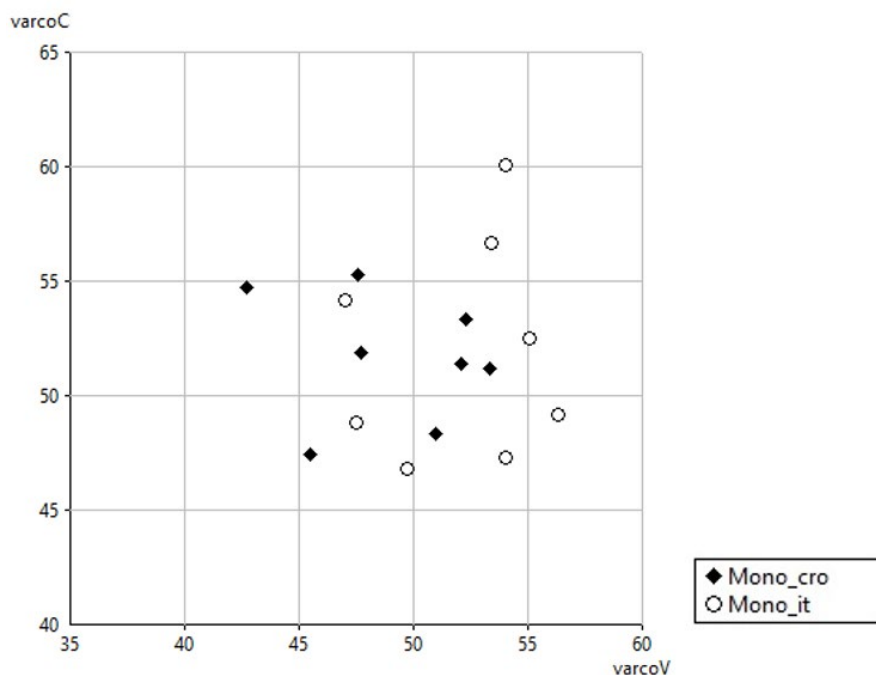


Figura 25. Metriche varcoV - varcoC calcolate sui corpora delle parlanti monolingui.

infatti, hanno osservato una scarsa correlazione tra %V e VdA, poiché %V tende a rimanere stabile anche all'aumentare della VdA. Per questa metrica, dunque, non sembrerebbe necessario ricorrere a un coefficiente di normalizzazione.

Passiamo ora all'analisi del grafico varcoC-varcoV (Figg. 25 e 26). Osservando il grafico varcoV-varcoC (fig. 25), non emerge una distinzione netta tra le due lingue, poiché i valori delle due metriche risultano in larga parte sovrapponibili nei rispettivi corpora. Nelle monolingui italiane, i valori di varcoV variano da 46,99 a 56,25 ($M = 52,12$), mentre nelle monolingui croatofone sono compresi tra 42,70 e 53,27 ($M = 49,03$). Questo risultato potrebbe indicare che tra l'italiano e il croato non vi siano differenze ritmiche particolarmente marcate e che, di conseguenza, il croato possa essere considerato una lingua a ritmo misto, come ipotizzato da Rao e Smiljanić

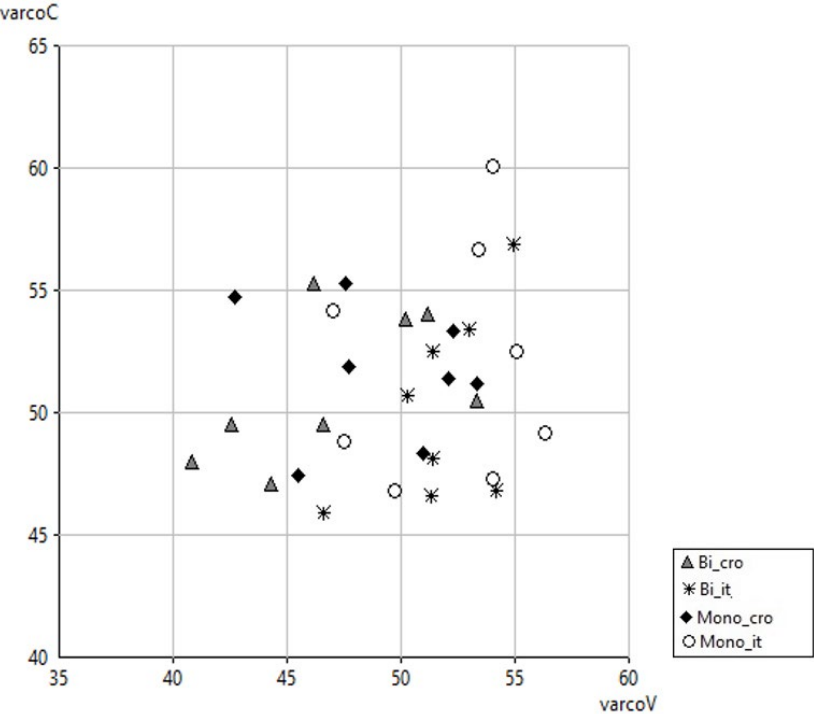


Figura 26. Metriche varcoC - varcoV calcolate su tutti i corpora.

(2011), o persino una lingua tendente all'isosillabismo, come proposto da alcuni fonologi (ad es. Josipović, 1994).

Passiamo ora a esaminare la collocazione delle bilingui nel grafico complessivo, che riunisce i risultati dei quattro corpora (Fig. 26).

Alcune monolingui croatofone e alcune bilingui nella lettura in croato si collocano nella parte centro-occidentale del grafico, mentre altre occupano una posizione più centrale, in prossimità delle monolingui italiane. Nel complesso, i quattro gruppi non risultano nettamente separabili, sebbene emerga una lieve tendenza delle monolingui italiane e delle bilingui nella lettura in italiano a concentrarsi nella parte centro-orientale del grafico, con valori di varcoV leggermente più elevati rispetto a quelli rilevati in alcune monolingui croatofone.

Anche in questo caso (Fig. 26) non emergono differenze evidenti tra le bilingui nella lettura in croato e le monolingui croatofone. I due gruppi risultano infatti ampiamente sovrapposti e non appaiono distinguibili lungo nessuno dei due assi. Nelle bilingui, i valori di varcoV variano da 42,65 a 51,23, con una media di 46,89.

Nella lettura in italiano, i valori di varcoV delle bilingui variano da 46,57 a 54,91 ($M = 51,64$). Anche in questo caso, i due gruppi non risultano chiaramente separabili lungo nessuno dei due assi. Le bilingui mostrano infatti valori molto simili a quelli delle monolingui italiane, un andamento compatibile con la presenza di caratteristiche ritmiche di tipo nativo nella produzione in italiano.

Per quanto riguarda varcoV, l'ANOVA evidenzia una differenza significativa tra i quattro gruppi di parlanti ($F(3, 28) = 3.6255$, $p < .05$). Le analisi post hoc mostrano, tuttavia, che l'unica differenza significativa è quella tra le monolingui italiane e le bilingui nella lettura in croato ($p = .035$; cfr. Tab. 5).

Va inoltre segnalato che il confronto tra la lettura in italiano e quella in croato delle bilingui si avvicina alla soglia di significatività, pur non raggiungendola ($p = 0,06$). Il risultato suggerisce una possibile differenza nei valori di varcoV prodotti nelle due lingue, che richiederebbe tuttavia ulteriori verifiche su un campione più ampio. Non emergono invece differenze statisticamente significative nei valori di varcoV per gli altri confronti tra i gruppi di parlanti.

Treatments pair	Tukey HSD Q statistic	Tukey HSD p-value	Tukey HSD inference
mono_it vs mono_cro	2.4219	0.3365440	insignificant
mono_it vs bi_it	0.3773	0.8999947	insignificant
mono_it vs bi_cro	4.0912	0.0347492	* p<0.05
mono_cro vs bi_it	2.0446	0.4830978	insignificant
mono_cro vs bi_cro	1.6693	0.6297007	insignificant
bi_it vs bi_cro	3.7139	0.0627448	insignificant

Tabella 5. Risultati del test HSD di Tukey per le metriche varco.

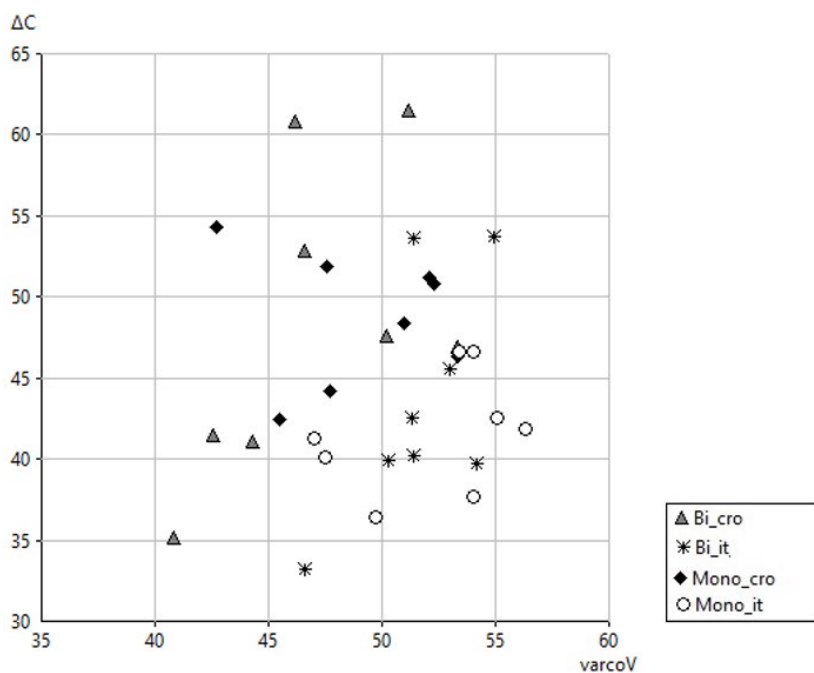


Figura 27. Metriche varcoV - ΔC calcolate sui tutti i corpora.

Dopo aver esaminato le metriche varco, Mairano (2011: 64) propone di mettere in relazione anche varcoV e ΔC , come illustrato nella Figura 27.

Come già osservato nella Figura 19, ΔC distingue chiaramente i due gruppi di parlanti: le monolingui croate presentano valori tendenzialmente superiori rispetto alle monolingui italiane, indicando una maggiore variabilità consonantica nel croato.

Nella Figura 27 si osserva inoltre che le bilingui nella lettura in italiano e le monolingui italiane occupano uno spazio sostanzialmente sovrapponibile lungo l'asse varcoV, presentando valori relativamente elevati di variabilità vocalica. Nel complesso, le produzioni in croato tendono a collocarsi prevalentemente nella parte sinistra del grafico, mentre quelle in italiano, sia delle monolingui sia delle bilingui, si concentrano soprattutto nella parte destra. I valori delle bilingui nella lettura in croato mostrano una certa variabilità e, in due casi, superano persino quelli delle monolingui croate. Questa differenza, tuttavia, non è risultata statisticamente significativa. L'unica differenza significativa riguarda il confronto tra le monolingui italiane e le bilingui nella lettura in croato.

Nei risultati riportati da Mairano (2011: 64), le lingue a tendenza isosillabica si collocano al di sotto dei 50 ms lungo l'asse ΔC . Nel presente studio, i dati relativi all'italiano risultano sostanzialmente coerenti con quelli di Mairano, sia nelle produzioni delle monolingui sia in quelle delle bilingui, fatta eccezione per due parlanti. L'analisi è quindi proseguita con l'esame delle metriche proposte da Grabe e Low (2002). Nelle figure 28 e 29 sono riportati, rispettivamente, i risultati relativi alle metriche rPVI-C e nPVI-V, calcolate sui corpora delle parlanti monolingui e delle parlanti bilingui.

Le produzioni in croato delle monolingui tendono a collocarsi nella parte centro-orientale del grafico, mentre quelle delle monolingui italiane si concentrano prevalentemente nell'angolo inferiore sinistro, fatta eccezione per tre parlanti, i cui valori si avvicinano a quelli delle monolingui croatofone.

Nel gruppo delle monolingui croatofone, i valori di rPVI-C sono relativamente elevati e variano da 44,77 a 62,63 ms, con una media di 55,81 ms. Tale andamento indica una marcata variabilità nella durata degli intervalli consonantici consecutivi ed è coerente con quanto già emerso dall'analisi di ΔC . I valori numerici di rPVI-C risultano complessivamente

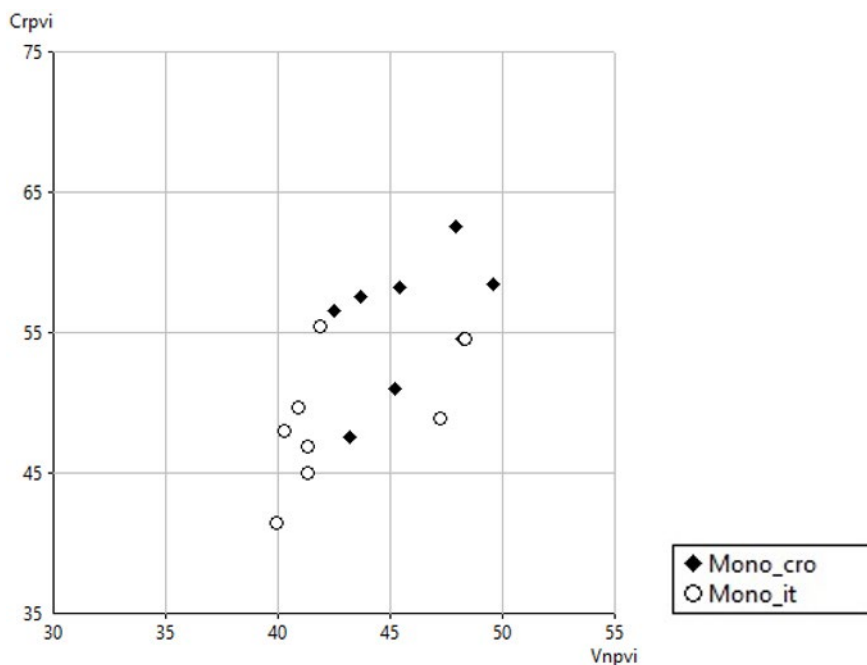


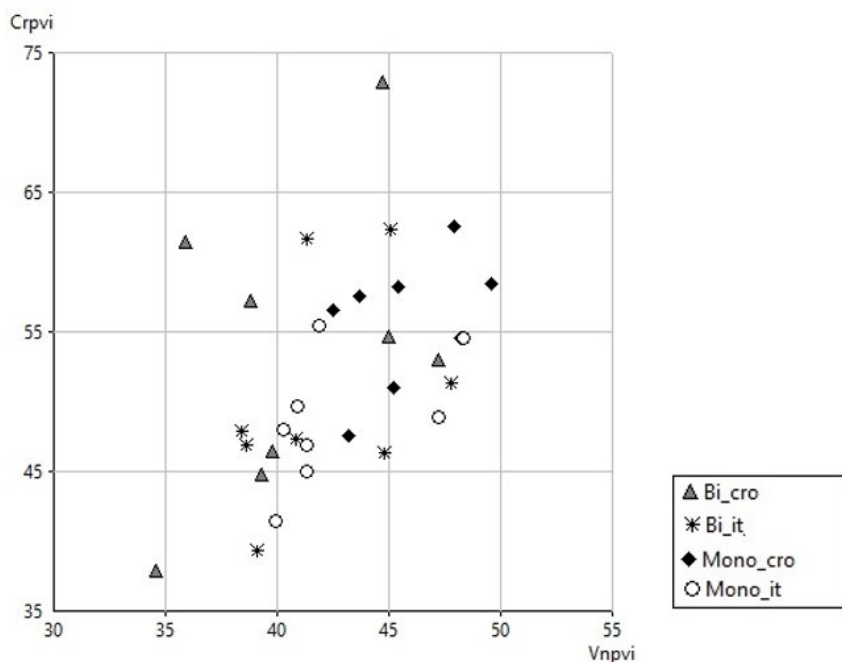
Figura 28. Metriche Crpvi - Vnpvi calcolate sui corpora delle parlanti monolingui.

superiori a quelli di ΔC ; il confronto deve tuttavia essere interpretato con cautela, poiché le due metriche quantificano aspetti diversi della variabilità consonantica.

L'italiano, al contrario, tende a collocarsi nella parte sud-occidentale del grafico e presenta valori di rPVI-C più bassi, compresi tra 41,37 e 55,54 ms ($M = 48,76$ ms), indicando una minore variabilità locale degli intervalli consonantici rispetto al croato.

Anche lungo l'asse nPVI-V, la media delle monolingui croatofone risulta leggermente più elevata rispetto a quella delle monolingui italiane. Nel primo gruppo, i valori variano da un minimo di 42,51 a un massimo di 49,56 ($M = 45,72$), mentre nel secondo sono compresi tra 40,26 e 54,04 ($M = 44,38$). Le distribuzioni dei due gruppi risultano pertanto ampiamente sovrapposte.

Osserviamo ora, nella figura seguente, i dati relativi ai quattro corpora. Mentre le monolingui croatofone si collocano prevalentemente nella parte



In sintesi, osservando i risultati delle bilingui (Fig. 29), risulta difficile tracciare linee di demarcazione nette tra i gruppi. Sembra infatti persistere una forte variabilità interindividuale: sia nella lettura in italiano sia nella lettura in croato, i valori delle bilingui si avvicinano talvolta a quelli delle monolingui croate, talvolta a quelli delle monolingui italiane.

La distinzione tra la lettura in croato e quella in italiano non risulta particolarmente netta: sull'asse Crpvi, due bilingui che leggono in italiano presentano comunque valori elevati, simili a quelli osservati nella lettura in croato; sull'asse Vnpvi, invece, non sembra emergere alcuna differenza tra le due letture. La differenza nei valori di Crpvi tra i quattro corpora di parlato non è statisticamente significativa ($F(3, 28) = 1.4420, p > .05$, in linea con i risultati ottenuti per la metrica ΔC). Analogamente, non si rilevano differenze significative lungo l'asse Vnpvi ($F(3, 28) = 2.5629, p > .05$).

Secondo Mairano (cfr. 2011: 56), questo tipo di analisi rappresenterebbe al meglio le tendenze ritmiche delle lingue esaminate, poiché nel suo studio le lingue isoaccentuali presentano valori elevati di Crpvi e Vnpvi, indicando un'alta variabilità sia a livello consonantico sia a livello vocalico. Nel nostro caso, il croato mostra valori elevati per entrambe le metriche, ma inferiori rispetto a quelli ottenuti da Mairano (2011) per l'inglese e il tedesco, considerate lingue isoaccentuali.

Alla luce dei valori ottenuti mediante il calcolo delle MR, il croato sembra dunque presentare una tendenza ritmica mista e mostrare una maggiore vicinanza al ceco e al polacco rispetto all'inglese e al tedesco.

4.4.3.3. Risultati dell'indice ritmico VtoV

Seguendo gli studi di Pettorino et al. (2013) e Pettorino e Pellegrino (2016), si è proceduto al calcolo del valore medio di VtoV per i quattro corpora presi in esame: il parlato letto delle monolingui italiane e croate e quello delle bilingui nella lettura in italiano e in croato.

Nella Figura 30 sono riportati i risultati relativi a VtoV nei quattro gruppi, espressi in millisecondi anziché in secondi.

Come mostra la figura, il valore medio di VtoV delle monolingui italiane è nettamente inferiore a quello delle monolingui croatofone: nel

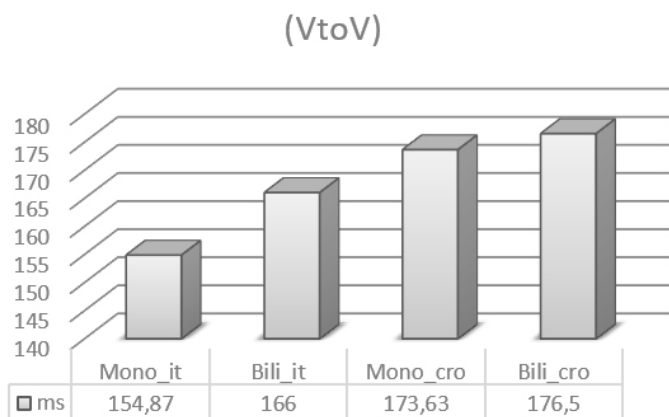


Figura 30. Valori di VtoV sui quattro corpora.

primo gruppo è pari a 154,88 ms, mentre nel secondo raggiunge 176,63 ms. Questo dato conferma le aspettative, poiché è coerente con le caratteristiche fonotattiche del croato, caratterizzato da gruppi consonantici complessi.

Le bilingui mostrano invece un andamento diverso a seconda della lingua di lettura. Nella lettura in italiano presentano un valore medio di VtoV pari a 166 ms, collocandosi tra i due gruppi monolingui e mostrando pertanto caratteristiche intermedie. Nella lettura in croato, invece, il valore medio di VtoV risulta lievemente superiore a quello delle monolingui croatofone, ma comunque prossimo a quest'ultimo. Tale andamento appare quindi compatibile con la presenza di caratteristiche di tipo nativo nella produzione in croato.

La differenza tra i quattro gruppi risulta significativa al test ANOVA ($F(3, 28) = 3.8149$, $p < .05$). Tuttavia, il test post hoc di Tukey rivela che l'unica differenza significativa riguarda il confronto tra le monolingui italiane e le bilingui nella lettura in croato ($p = 0.0216494$, $p < .05$). Pur non raggiungendo la significatività statistica, si osserva inoltre una tendenza alla differenza tra i due gruppi di monolingui ($p = .055$), che sembrerebbe confermare l'ipotesi secondo cui il VtoV sia minore in italiano rispetto al croato. Per il resto, non emergono differenze significative tra gli altri gruppi (cfr. Tab. 6).

treatments pair	Tukey HSD Q statistic	Tukey HSD p-value	Tukey HSD inference
mono_it vs mono_cro	3.7970	0.0552429	Insignificant
mono_it vs bi_it	2.3035	0.3803444	Insignificant
mono_it vs bi_cro	4.3792	0.0216494	* p<0.05
mono_cro vs bi_it	1.4935	0.6981122	Insignificant
Mono_cro vs bi_cro	0.5822	0.8999947	Insignificant
bi_it vs bi_cro	2.0757	0.4705581	Insignificant

Tabella 6. Risultati del test HSD di Tukey per l'indice ritmico VtoV.

Per quanto riguarda le monolingui italiane, è possibile confrontare i risultati ottenuti nel presente studio con quelli rilevati da Pettorino et al. (2013) nell'italiano letto da giornalisti: il valore medio di VtoV è pari a 0,15487 s nel nostro campione e a 0,153 s nello studio citato.

In uno degli esperimenti condotti da Pettorino et al. (2013), il VtoV veniva messo in relazione con le metriche di Ramus et al. (cfr. 1999: 104). Sulla base di queste considerazioni, nelle Figure 31 e 32 proponiamo il confronto tra %V e VtoV e tra ΔC e VtoV.

Dalle figure si osserva che la sostituzione della metrica ΔC con VtoV non produce risultati sostanzialmente diversi. In entrambi i grafici (Figg. 31 e 32), l'italiano delle monolingui si colloca in basso a destra, mentre l'italiano delle bilingui occupa una posizione simile, seppur leggermente più alta. Il croato delle monolingui si dispone invece nella parte centrale del grafico, accanto al croato delle bilingui. Pettorino et al. (2013) suggeriscono di sostituire ΔC con VtoV, poiché quest'ultimo sarebbe un parametro più rilevante per la percezione dell'ascoltatore. Nel grafico proposto da Pettorino et al. (2013), l'inglese, in quanto lingua a tendenza isoaccentuale, presenta valori di VtoV più elevati e valori di %V più bassi rispetto all'italiano e al francese.

Nel nostro caso invece è il croato a presentare valori di VtoV più elevati rispetto all'italiano, confermando così le aspettative. Naturalmente, la metrica VtoV andrebbe applicata anche ad altre tipologie di corpus, ad esempio all'italiano raccontato o dialogico, come già fatto da Pettorino et al.

(2013) e da Pettorino e Pellegrino (2016), che nelle loro ricerche hanno preso in considerazione diverse VdA e differenti tipi di parlato.

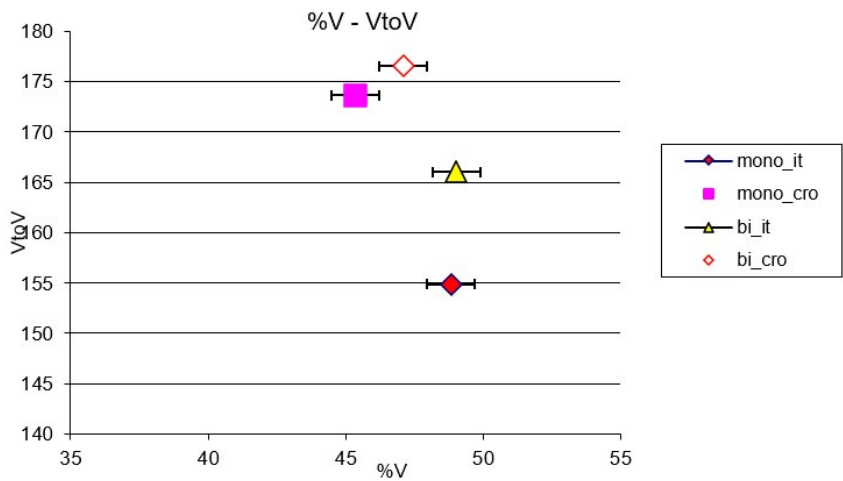


Figura 31. Valori medi delle metriche %V – VtoV nei quattro corpora.

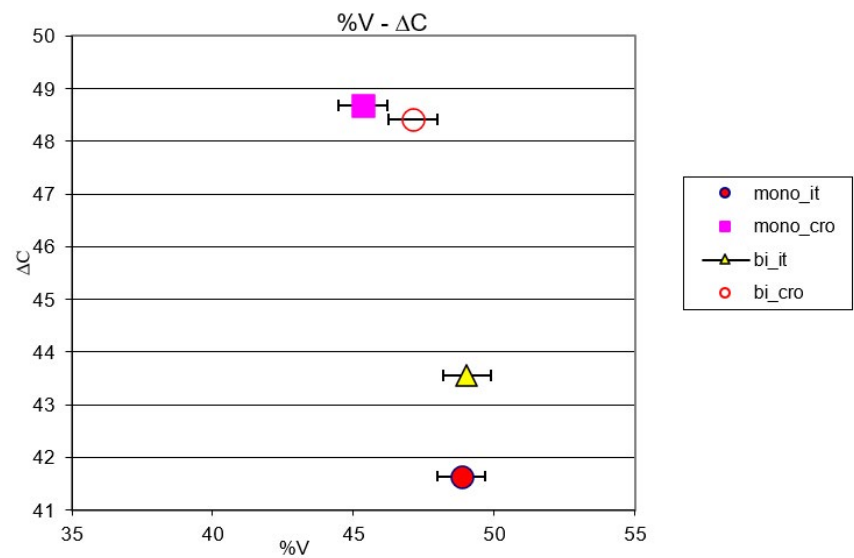


Figura 32. Valori medi delle metriche %V – ΔC nei quattro corpora.

Riflessioni conclusive

Il volume offre una panoramica teorica e metodologica sugli studi dedicati al ritmo linguistico e agli indici prosodici applicati al parlato bilingue, con particolare attenzione al caso dei bilingui simultanei (precoci). A partire dalle prime metriche ritmiche proposte da Ramus et al. (1999), basate sulla segmentazione del segnale acustico in intervalli vocalici e consonantici, la ricerca sul ritmo ha progressivamente messo in discussione una classificazione rigida delle lingue in classi ritmiche distinte. Nel tempo, infatti, è emersa la necessità di integrare e normalizzare tali metriche, poiché esse risultano sensibili a fattori come la velocità di articolazione, la struttura sillabica, la presenza o assenza di riduzione vocalica e la variabilità interindividuale.

In questo quadro, le metriche di Ramus et al. (1999), Grabe e Low (2002), Dellwo e Wagner (2003), Dellwo (2006) e White e Mattys (2007a) rappresentano strumenti utili per descrivere le tendenze ritmico-prosodiche delle lingue, ma non sempre consentono di tracciare confini netti tra le diverse tipologie ritmiche. Come già osservato da diversi autori, il ritmo sembra configurarsi piuttosto come un fenomeno graduale, influenzato da molteplici fattori fonetici, fonologici e prosodici.

Il caso del parlato bilingue italiano-croato analizzato in questo lavoro si inserisce in tale prospettiva come studio empirico volto a verificare l'efficacia delle MR nella descrizione di sistemi linguistici diversi e del comportamento prosodico di parlanti bilingui. L'italiano e il croato costituiscono, in questo senso, un confronto interessante: mentre l'italiano è tradizionalmente associato a una tendenza isosillabica, il croato presenta caratteristiche più complesse dal punto di vista fonologico e sillabico, che hanno portato alcuni ricercatori a interpretarlo come lingua a ritmo misto piuttosto che lingua a isocronia sillabica. Mancavano tuttavia studi basati sull'applicazione delle MR.

I risultati ottenuti confermano solo in parte le classificazioni tradizionali. Alcune metriche, come %V, ΔC , CrPVI e VtoV, mettono in evidenza differenze tra italiano e croato, soprattutto sul piano della variabilità consonantica e della percentuale vocalica. Tuttavia, tali differenze non emergono in modo uniforme in tutte le analisi e tendono ad attenuarsi quando si applicano metriche normalizzate, come varcoC, introdotta qualche anno più tardi da Dellwo e Wagner (2003) e Dellwo (2006).

Per quanto riguarda le parlanti bilingui, i dati mostrano un quadro complesso. In alcuni casi, le bilingui tendono ad avvicinarsi ai valori delle monolingui nella lingua in cui leggono; in altri, invece, presentano valori intermedi tra quelli delle due lingue. Ciò suggerisce la presenza sia di caratteristiche ritmiche di tipo nativo sia di caratteristiche intermedie, in linea con l'ipotesi formulata da Schmid e Dellwo (2012, 2013).

In altri casi, invece, emerge una maggiore variabilità interindividuale, che rende difficile tracciare linee di demarcazione nette tra i gruppi. Tale variabilità conferma l'importanza di considerare il bilinguismo non come una condizione omogenea, ma come un fenomeno dinamico, influenzato dalla dominanza linguistica, dall'esposizione alle due lingue e dal contesto sociolinguistico.

Nel complesso, l'esperimento proposto sulla coppia linguistica italiano-croato conferma l'utilità delle MR come strumenti descrittivi, ma ne evidenzia anche i limiti. Le metriche permettono di individuare tendenze generali e zone di maggiore o minore sovrapposizione tra lingue e gruppi di parlanti, ma non sempre consentono una classificazione netta delle lingue o dei profili bilingui. In questo senso, i risultati ottenuti si inseriscono nel dibattito critico sulla nozione di classi ritmiche e sostengono l'idea che il ritmo debba essere interpretato come un continuum piuttosto che come una categoria discreta.

Alla luce dei risultati ottenuti, la classificazione proposta da Schmid e Dellwo non sembra riconducibile a una semplice opposizione binaria, ma può comprendere almeno quattro possibili configurazioni: a) un'ipotesi di natività, secondo la quale le due lingue dei bilingui presentano caratteristiche ritmiche analoghe a quelle osservate nei rispettivi gruppi monolingui; b) un'ipotesi intermedia, secondo la quale le produzioni in entrambe le lingue si

collocano tra quelle dei due gruppi monolingui; c) una configurazione in cui soltanto una delle due lingue dei bilingui si avvicina a quella dei monolingui, mentre l'altra si discosta dal corrispondente modello monolingue; d) la configurazione opposta, in cui è l'altra lingua dei bilingui ad essere simile a quella dei monolingui, mentre la prima non coincide con quella dei monolingui.

I risultati ottenuti da Schmid e Dellwo, insieme a quelli emersi dalla ricerca qui proposta, sembrano inoltre ridimensionare il ruolo della tradizionale appartenenza delle lingue alle categorie isoaccentuale e isosillabica quale principale fattore esplicativo delle caratteristiche ritmiche del parlato bilingue. Non si può naturalmente escludere che le proprietà fonetiche e fonologiche delle lingue coinvolte esercitino una certa influenza; appare tuttavia più probabile che assumano un ruolo determinante diversi fattori sociolinguistici, quali l'età di acquisizione, la quantità e le modalità d'uso quotidiano delle lingue, gli atteggiamenti linguistici, l'istruzione formale e le politiche linguistiche del territorio.

Studi futuri potrebbero ampliare il campione, includendo un numero maggiore di parlanti per ciascun gruppo, e prendere in considerazione diverse tipologie di parlato. Nello studio proposto a titolo esemplificativo è stato analizzato soltanto il parlato letto, una delle modalità più utilizzate negli studi sul ritmo. Sarebbe tuttavia opportuno estendere il corpus anche ad altre tipologie di parlato, come quello spontaneo, dialogico o narrativo. Ulteriori sviluppi potrebbero inoltre riguardare l'applicazione di metriche alternative, come quelle proposte da Arvaniti e Rodriquez (2013) e da Pellegrino et al. (2017), che integrano anche la frequenza fondamentale. Sarebbe infine utile approfondire il ruolo della variabilità interindividuale e affiancare all'analisi acustica anche test percettivi.

Si è visto, inoltre, che le metriche ritmico-prosodiche non sono utili soltanto per la descrizione e il confronto tra lingue, ma possono trovare applicazione anche in ambito clinico, ad esempio nello studio del parlato di individui affetti dalla malattia di Parkinson, soprattutto quando la patologia è ancora nelle sue fasi iniziali (Pettorino et al. 2016, 2017, 2018, 2022, Maffia et al. 2021).

Polazeći od prvih metrika ritma (rhythm metrics) koje su predložili Ramus i sur. (1999), temeljenih na segmentaciji akustičkoga signala na samoglasničke i suglasničke intervale, kako bi se ispitalo postojanje tradicionalne ritmičke tipologije prema kojoj se jezici dijele na kategorije naglasnoga (stress-timed) i slogovnog ritma (syllable-timed), u knjizi se daje pregled ritmika te se kritički razmatraju akustička istraživanja govora jednojezičnih i dvojezičnih govornika.

Dok su metrike koje su razvili Ramus i sur. (1999), Grabe i Low (2002), Dellwo i Wagner (2003), Dellwo (2006) te White i Mattys (2007a) korisni alati za opis ritmičko-prozodijskih tendencija pojedinih jezika, pokazalo se da one ne omogućuju uvijek jasnu podjelu jezika prema ritmičkoj tipologiji. U tome je smislu još složenije i zanimljivije proučavati ritam u dvojezičnih govornika, a pojedine su se metrike poput %V i mjere VtoV pokazale i vrlo korisnim alatima u kliničkim istraživanjima. Posebno su relevantne za proučavanje govora osoba s Parkinsonovom bolešću, uključujući početne stadije bolesti, u kojima mogu pridonijeti prepoznavanju ranih promjena u govornoj produkciji (Pettorino i sur. 2016, 2017, 2018, 2022; Maffia i sur. 2021).

Knjiga donosi studiju slučaja posvećenu talijansko-hrvatskomu dvojezičnom govoru te provjerava u kojoj su mjeri metrike prikladne za opis različitih jezičnih sustava i prozodije dvojezičnih govornika. Usporedba talijanskoga i hrvatskoga jezika osobito je zanimljiva jer se talijanski tradicionalno povezuje sa slogovnim ritmom, dok se, na temelju istraživanja u kojima su metrike primijenjene na druge slavenske jezike, može pretpostaviti da hrvatski zbog svojih složenijih fonoloških i slogovnih obilježja pripada mješovitom ritmičkom tipu. Rezultati istraživanja predstavljenoga u ovoj knjizi također upućuju na takvo određenje hrvatskoga jezika. Prije ovoga istraživanja, međutim, nisu postojale analize hrvatskoga govora provedene primjenom metrika.

Općenito postoji malo istraživanja o govornome ritmu ranih dvojezičnih govornika, a ovo je prvo istraživanje takve vrste provedeno

na dvojezičnim govornicima hrvatskoga i talijanskoga jezika u Istri. U radu se analizira ritam standardnoga talijanskog jezika u govoru istarskih dvojezičnih govornika hrvatskoga i talijanskoga jezika primjenom metrika ritma.

Prema Schmidu i Dellwou (2012), ritam u govoru dvojezičnih govornika može: a) imati ista obilježja kao ritam u govoru jednojezičnih govornika jednoga od njihovih dvaju jezika ili b) odstupati od ritma jednojezičnih govornika obaju jezika te pokazivati zasebna („srednja”) obilježja. Cilj je istraživanja bio utvrditi je li ritam istarskih dvojezičnih govornika prema svojim obilježjima bliži talijanskomu ili hrvatskomu jeziku, ili se razlikuje od obaju jezika. Prikupljeni i analizirani korpus čine zvučni zapisi čitanoga govora u izvedbi jednojezičnih i dvojezičnih studentica iz Istarske županije te jednojezičnih studentica iz regije Veneto. Zvučni su zapisi ručno segmentirani na samoglasničke i suglasničke intervale (C i V) u programu za akustičku analizu Praat te su potom u programu Correlatore izračunane metrike ritma. Druga su prozodijska obilježja, poput tempa govora, tempa artikulacije, stanka i mjera VtoV, izmjerena uporabom skripta.

Dobiveni rezultati samo djelomično potvrđuju tradicionalne klasifikacije, odnosno pojedine metrike, među kojima su %V, ΔC , CrPVI i VtoV, pokazuju razlike između talijanskoga i hrvatskoga, osobito u pogledu suglasničke varijabilnosti i udjela samoglasničkih intervala. Te razlike ipak nisu jednako izražene u svim analizama, a ublažavaju se pri primjeni normaliziranih metrika, primjerice metrike varcoC, koju su uveli Dellwo i Wagner (2003) i Dellwo (2006). Rezultati stoga potvrđuju opisnu vrijednost metrika, ali istodobno upozoravaju na ograničenja njihove uporabe kao jedinoga kriterija za klasifikaciju jezika.

Analiza govora dvojezičnih ispitanica pokazuje osobito složenu sliku. U nekim se slučajevima njihove vrijednosti približavaju vrijednostima jednojezičnih govornika jezika na kojemu čitaju (hrvatskoga ili talijanskoga), dok se u drugim slučajevima nalaze između vrijednosti dviju jednojezičnih skupina. Takvi rezultati upućuju na istodobnu prisutnost jednojezičnih i srednjih ritmičkih obilježja, u skladu s pretpostavkama koje su iznijeli Schmid i Dellwo (2012, 2013). U drugim slučajevima izražena individualna varijabilnost otežava jasno razgraničavanje skupina.

Na temelju rezultata klasifikacija koju predlažu Schmid i Dellwo ne može se svesti na jednostavnu binarnu podjelu između jednojezičnih i srednjih ritmičkih obrazaca, odnosno moguće je razlikovati najmanje četiri konfiguracije: a) obje su jezične proizvodnje dvojezičnih govornika slične proizvodnjama odgovarajućih jednojezičnih skupina, b) obje se nalaze između vrijednosti dviju jednojezičnih skupina, c) samo se jedan jezik dvojezičnih govornika približava odgovarajućemu jednojezičnom modelu, ili se, obrnuto, d) drugomu jednojezičnom modelu približava samo njihov drugi jezik.

U cjelini, istraživanje talijansko-hrvatskoga dvojezičnog govora potvrđuje korisnost metrika kao opisnih alata kojima se mogu utvrditi opće tendencije te područja veće ili manje podudarnosti između jezika i skupina govornika. One, međutim, ne omogućuju uvijek jednoznačnu klasifikaciju jezika ili dvojezičnih profila. Rezultati se stoga uklapaju u kritičku raspravu o pojmu ritmičke tipologije i podupiru tumačenje jezičnoga ritma kao kontinuuma.

Bibliografia

- Abercrombie, D. (1967). *Elements of general phonetics*. Chicago: Aldine Publishing Company.
- Aldrich, A. (2020). Adult early-bilingual speech rhythm: Evidence from Spanish and English. In *Speech Prosody 2020*, 528–532. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2020-108>
- Alfano, I., Cutugno, F., De Rosa, A., Iacobini, C., Savy, R., & Voghera, M. (2014). VOLIP: A corpus of spoken Italian and a virtuous example of reuse of linguistic resources. In N. Calzolari, K. Choukri, T. Declerck, H. Loftsson, B. Maegaard, J. Mariani, A. Moreno, J. Odijk, & S. Piperidis (a cura di), *Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'14)* (pp. 3897–3901). Reykjavik, Iceland: European Language Resources Association. <https://aclanthology.org/L14-1693/>
- Algethami, G. F. A. (2013). *An acoustic and perceptual investigation of English speech rhythm among L2 Saudi speakers* [Tesi di dottorato, University of York]. Saudi Digital Library. <https://drepo.sdl.edu.sa/handle/20.500.14154/48770>
- Algethami, G., e Hellmuth, S. (2024). Methods for investigation of L2 speech rhythm: Insights from the production of English speech rhythm by L2 Arabic learners. *Second Language Research*, 40(2), 431–456. <https://doi.org/10.1177/02676583231152638>
- Allen, G. D. (1972). The location of rhythmic stress beats in English: An experimental study I. *Language and Speech*, 15(1), 72–100. <https://doi.org/10.1177/002383097201500110>
- Allen, G. D., e Hawkins, S. (1980). Phonological rhythm: Definition and development. In G. H. Yeni-Komshian, J. F. Kavanagh, e C. A. Ferguson (a cura di), *Child phonology: Vol. 1. Production* (pp. 227–256). New York: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-770601-6.50017-6>
- Arvaniti, A. (2009). Rhythm, timing and the timing of rhythm. *Phonetica*, 66(1–2), 46–63. <https://doi.org/10.1159/000208930>
- Arvaniti, A. (2012). The usefulness of metrics in the quantification of speech rhythm. *Journal of Phonetics*, 40(3), 351–373. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2012.02.003>
- Arvaniti, A. (2016, 6 settembre). *Basic notions of prosody* [Diapositive della lezione]. Aix Summer School on Prosody 2016. https://aixprosody2016.weebly.com/uploads/2/6/4/4/26448693/lecture1_prosody_basics_190916.pdf
- Arvaniti, A., e Rodriguez, T. (2013). The role of rhythm class, speaking rate, and F0 in language discrimination. *Laboratory Phonology*, 4(1), 7–38. <https://doi.org/10.1515/lp-2013-0002>
- Asu, E. L., e Nolan, F. (2005). Estonian rhythm and the pairwise variability index. In *Proceedings of FONETIK 2005* (pp. 29–32). Göteborg: Department of Linguistics, Göteborg University.

- Baart, J. L. G. (2010). *A field manual of acoustic phonetics*. Dallas, TX: SIL International.
- Babić, S., Brozović, D., Škarić, I., e Težak, S. (2007). *Glasovi i oblici hrvatskoga književnoga jezika*. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
- Baese-Berk, M. M., e Morrill, T. H. (2015). Speaking rate consistency in native and non-native speakers of English. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 138(3), EL223–EL228. <https://doi.org/10.1121/1.4929622>
- Baker, C., e Wright, W. E. (2021). *Foundations of bilingual education and bilingualism* (7a ed.). Bristol: Multilingual Matters.
- Bakran, J. (1984). *Model vremenske organizacije hrvatskoga standardnoga govora* [Tesi di dottorato]. Zagreb: University of Zagreb.
- Bakran, J. (1996). *Zvučna slika hrvatskoga govora*. Zagreb: Ibis grafika.
- Barbosa, P. A. (2007). From syntax to acoustic duration: A dynamical model of speech rhythm production. *Speech Communication*, 49(9), 725–742. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2007.04.013>
- Barry, W. J., Andreeva, B., e Koreman, J. (2009). Do rhythm measures reflect perceived rhythm? *Phonetica*, 66(1–2), 78–94. <https://doi.org/10.1159/000208932>
- Barry, W. J., Andreeva, B., Russo, M., Dimitrova, S., e Kostadinova, T. (2003). Do rhythm measures tell us anything about language type? In M.-J. Solé, D. Recasens, & J. Romero (a cura di), *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 2693–2696). Barcelona: Causal Productions.
- Bašić, I., e Biočina, Z. (2025). *Govor od akustike do percepcije*. Zagreb: FF Press. <https://doi.org/10.17234/9789533792347>
- Beňuš, Š., e Šimko, J. (2012). Rhythm and tempo in Slovak. *Speech Prosody 2012*, 502–505. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2012-127>
- Belmonte, M., Gagliardi, G., Kokkinakis, D., e Tamburini, F. (2024). Automatic detection of rhythmic features in pathological speech of MCI and dementia patients. In D. Kokkinakis, K. C. Fraser, C. K. Themistocleous, K. Lundholm Fors, A. Tsanas, & F. Ohman (a cura di), *Proceedings of the Fifth Workshop on Resources and Processing of linguistic, para-linguistic and extra-linguistic Data from people with various forms of cognitive/psychiatric/developmental impairments @ LREC-COLING 2024* (pp. 34–44). ELRA and ICCL. <https://aclanthology.org/2024.rapid-1.5/>
- Beltrami, D., Gagliardi, G., Rossini Favretti, R., Ghidoni, E., Tamburini, F., e Calzà, L. (2018). Speech analysis by natural language processing techniques: A possible tool for very early detection of cognitive decline? *Frontiers in Aging Neuroscience*, 10, Article 369. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00369>
- Bertinetto, P. M. (1977). “Syllabic blood” ovvero l’italiano come lingua ad isocronismo sillabico. *Studi di grammatica italiana*, 6, 69–96.
- Bertinetto, P. M. (1981). *Strutture prosodiche dell’italiano: Accento, quantità, sillaba, giuntura, fondamenti metrici*. Firenze: Accademia della Crusca.
- Bertinetto, P. M. (1989). Reflections on the dichotomy “stress” vs. “syllable-timing.” *Revue de Phonétique Appliquée*, 91–93, 99–130.
- Bertinetto, P. M., e Bertini, C. (2008). On modeling the rhythm of natural languages. In P. A. Barbosa, S. Madureira, e C. Reis (a cura di). *Speech Prosody 2008*, 427–430. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2008-94>

- Bertini, C., e Bertinetto, P. M. (2009). Prospezioni sulla struttura ritmica dell'italiano basate sul corpus semispontaneo AVIP/API. In L. Romito, V. Galatà, e R. Lio (a cura di), *La fonetica sperimentale: Metodo e applicazioni* (pp. 3–21). Torriana: EDK Editore. https://www.aisv.it/PubblicazioniAISV/IV_AISV/papers/pdf/Bertini_Bertinetto.pdf
- Birdsong, D., Gertken, L. M., e Amengual, M. (2012). *Bilingual Language Profile: An easy-to-use instrument to assess bilingualism* [Questionario]. Center for Open Educational Resources and Language Learning, University of Texas at Austin. <https://blp.coerll.utexas.edu/>
- Bloch, B. (1950). Studies in colloquial Japanese IV: Phonemics. *Language*, 26(1), 86–125. <https://doi.org/10.2307/410409>
- Boersma, P., e Weenink, D. (2026). *Praat: Doing phonetics by computer* (Versione 6.4.65) [Programma informatico]. <https://praat.org/>
- Bosker, H. R., Pinget, A.-F., Quené, H., Sanders, T. J. M., e de Jong, N. H. (2013). What makes speech sound fluent? The contributions of pauses, speed and repairs. *Language Testing*, 30(2), 159–175. <https://doi.org/10.1177/0265532212455394>
- Brady, M. C., e Port, R. F. (2007). Quantifying vowel-onset periodicity in Japanese. In J. Trouvain & W. J. Barry (a cura di), *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 337–342). Saarbrücken: Universität des Saarlandes. <https://www.icphs2007.de/conference/Papers/1773/1773.pdf>
- Brown, J., e Matene, E. (2014). Is speech rhythm an intrinsic property of language? *Proceedings of Interspeech 2014*, 1693–1697. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2014-30>
- Brugnerotto, S., Matticchio, I., e Busà, M. G. (2015, 28–30 gennaio). *L'italiano dei media: Uno studio comparato dei telegiornali in Italia e Slovenia* [Poster]. XI Convegno Nazionale AISV, *Il farsi e il disfarsi del linguaggio: L'emergere, il mutamento e la patologia della struttura sonora del linguaggio*, Bologna, Italia.
- Bullock, B. E., e Toribio, A. J. (a cura di). (2009). *The Cambridge handbook of linguistic code-switching*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511576331>
- Bunta, F., e Ingram, D. (2007). The acquisition of speech rhythm by bilingual Spanish- and English-speaking 4- and 5-year-old children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(4), 999–1014. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/070\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/070))
- Busà, M. G. (2008). Teaching prosody to Italian learners of English: Working towards a new approach. In C. Taylor (a cura di), *Ecolingua: The role of e-corpora in translation, language learning and testing* (pp. 113–126). Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste. <https://hdl.handle.net/11577/2270849>
- Byers-Heinlein, K., Burns, T. C., e Werker, J. F. (2010). The roots of bilingualism in newborns. *Psychological Science*, 21(3), 343–348. <https://doi.org/10.1177/0956797609360758>
- Calamai, S. (2015). *Introduzione alla sociofonetica*. Roma: Carocci.
- Calzà, L., Gagliardi, G., Rossini Favretti, R., e Tamburini, F. (2021). Linguistic features and automatic classifiers for identifying mild cognitive impairment and dementia. *Computer Speech & Language*, 65, Article 101113. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2020.101113>

- Campione, E., e Véronis, J. (2002). A large-scale multilingual study of silent pause duration. In B. Bel e I. Marlien (a cura di), *Speech Prosody 2002*, 199–202. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2002-35>
- Carter, P. M. (2005). Quantifying rhythmic differences between Spanish, English, and Hispanic English. In R. S. Gess e E. J. Rubin (a cura di), *Theoretical and experimental approaches to Romance linguistics: Selected papers from the 34th Linguistic Symposium on Romance Languages (LSRL)*, Salt Lake City, March 2004 (pp. 63–75). Amsterdam: Philadelphia: John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/cilt.272.05car>
- Celata, C., e Mairano, P. (2014). On the timing of V-to-V intervals in Italian: A review, and some new hypotheses. *Revista de Filología Románica*, 31, 37–53. https://doi.org/10.5209/rev_RFRM.2014.v31.n1.51022
- Cera, M. L., Ortiz, K. Z., Bertolucci, P. H. F., e Minett, T. S. C. (2018). Phonetic and phonological aspects of speech in Alzheimer’s disease. *Aphasiology*, 32(1), 88–102. <https://doi.org/10.1080/02687038.2017.1362687>
- Clark, H. H., e Fox Tree, J. E. (2002). Using *uh* and *um* in spontaneous speaking. *Cognition*, 84(1), 73–111. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00017-3](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00017-3)
- Coetzee, A. W., García-Amaya, L., Henriksen, N., e Wissing, D. (2015). Bilingual speech rhythm: Spanish-Afrikaans in Patagonia. In The Scottish Consortium for ICPhS 2015 (a cura di), *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences* (Paper 0911). Glasgow: University of Glasgow. <https://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2015/Papers/ICPHS0911.pdf>
- Consiglio d’Europa. (2002). *Quadro comune europeo di riferimento per le lingue: Apprendimento, insegnamento, valutazione*. Firenze: La Nuova Italia–Oxford.
- Corley, M., e Stewart, O. W. (2008). Hesitation disfluencies in spontaneous speech: The meaning of *um*. *Language and Linguistics Compass*, 2(4), 589–602. <https://doi.org/10.1111/j.1749-818X.2008.00068.x>
- Cresti, E., Gregori, L., Moneglia, M., Nicolás, C., e Panunzi, A. (2022). The LABLITA speech resources. In E. Cresti e M. Moneglia (a cura di), *Corpora e studi linguistici: Atti del LIV Congresso Internazionale di Studi della Società di Linguistica Italiana* (pp. 85–108). Milano: Officinaventuno. <https://doi.org/10.17469/O2106SLI000005>
- Cresti, E., e Moneglia, M. (a cura di). (2005). *C-ORAL-ROM: Integrated reference corpora for spoken Romance languages*. John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/sc1.15>
- Cucchiari, C., Strik, H., e Boves, L. (2002). Quantitative assessment of second language learners’ fluency: Comparisons between read and spontaneous speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 111(6), 2862–2873. <https://doi.org/10.1121/1.1471894>
- Dankovičová, J., e Dellwo, V. (2007). Czech speech rhythm and the rhythm class hypothesis. In J. Trouvain e W. J. Barry (a cura di), *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 1241–1244). Saarbrücken: Universität des Saarlandes. <https://www.icphs2007.de/conference/Papers/1538/1538.pdf>

- Dauer, R. M. (1983). Stress-timing and syllable-timing reanalyzed. *Journal of Phonetics*, 11(1), 51–62. [https://doi.org/10.1016/S0095-4470\(19\)30776-4](https://doi.org/10.1016/S0095-4470(19)30776-4)
- De Houwer, A. (2009). *Bilingual first language acquisition*. Bristol: Multilingual Matters. <https://doi.org/10.21832/9781847691507>
- De Iacovo, V., Colonna, V., & Romano, A. (2020). La pausa. *Bollettino del Laboratorio di Fonetica sperimentale "Arturo Genre"*, 5, 41–48.
- Dellwo, V. (2006). Rhythm and speech rate: A variation coefficient for ΔC . In P. Karnowski e I. Szigeti (a cura di), *Language and language-processing: Proceedings of the 38th Linguistic Colloquium, Piliscsaba 2003* (pp. 231–241). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Dellwo, V. (2008). The role of speech rate in perceiving speech rhythm. *Speech Prosody* 2008, 375–378. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2008-85>
- Dellwo, V., Fourcin, A., e Abberton, E. (2007). Rhythmical classification of languages based on voice parameters. In J. Trouvain e W. J. Barry (a cura di), *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 1129–1132). Saarbrücken: Universität des Saarlandes. <https://www.icphs2007.de/conference/Papers/1169/1169.pdf>
- Dellwo, V., Gutiérrez Díez, F., e Gavalda, N. (2009). The development of measurable speech rhythm in Spanish speakers of English. In L. Ruiz Miyares (a cura di), *Actas del XI Simposio Internacional de Comunicación Social* (pp. 594–597). Ediciones Centro de Lingüística Aplicada.
- Dellwo, V., Leemann, A., e Kolly, M.-J. (2015). Rhythmic variability between speakers: Articulatory, prosodic, and linguistic factors. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 137(3), 1513–1528. <https://doi.org/10.1121/1.4906837>
- Dellwo, V., e Schmid, S. (2015). Speaker-individual rhythmic characteristics in read speech of German-Italian bilinguals. In A. Leemann, M.-J. Kolly, S. Schmid, e V. Dellwo (a cura di), *Trends in phonetics and phonology: Studies from German-speaking Europe* (pp. 349–362). Bern: Peter Lang. <https://doi.org/10.5167/uzh-114508>
- Dellwo, V., e Wagner, P. (2003). Relations between language rhythm and speech rate. In M.-J. Solé, D. Recasens, e J. Romero (a cura di), *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 471–474). Barcelona: Causal Productions. <https://doi.org/10.5167/uzh-111779>
- Di Napoli, J. (2020). Filled pauses and prolongations in Roman Italian task-oriented dialogue. *Proceedings of the Laughter and Other Non-Verbal Vocalisations Workshop 2020*, 24–27. https://www.isca-archive.org/lw_2020/dinapoli20_lw.pdf
- Dollmann, J., Kogan, I., e Weißmann, M. (2020). Speaking accent-free in L2 beyond the critical period: The compensatory role of individual abilities and opportunity structures. *Applied Linguistics*, 41(5), 787–809. <https://doi.org/10.1093/applin/amz029>
- Dovetto, F. M., Coppola, C., Guida, A., Pagliaro, A. C., e Guarasci, R. (2024). Silences and disfluencies in a corpus of spoken Italian produced by patients with Alzheimer's disease (CIPP-ma). *CHIMERA: Revista de Corpus de Lenguas Romances y Estudios Lingüísticos*, 11, 31–65. <https://revistas.uam.es/chimera/article/view/21892>

- Dufter, A. (2003). *Typen sprachrhythmischer Konturbildung*. Tübingen: Max Niemeyer Verlag. <https://doi.org/10.1515/9783110949506>
- Facci, S. (2000). Ritmo. In *Universo del corpo*. Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani. https://www.treccani.it/enciclopedia/ritmo_%28Universo-del-Corpo%29/
- Ferjan, N., Ross, T., e Arvaniti, A. (2008). Second language rhythm and rhythm metrics. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(5), 3427. <https://doi.org/10.1121/1.2934191>
- Ferragne, E., e Pellegrino, F. (2004). A comparative account of the suprasegmental and rhythmic features of British English dialects. *Actes de MIDL 2004*, 121–126. https://www.ddl.cnrs.fr/fulltext/Ferragne/Ferragne_2004_midl.pdf
- Fourcin, A., e Dellwo, V. (2009). *Rhythmic classification of languages based on voice timing* [Working paper]. Speech, Hearing and Phonetic Sciences, University College London. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/15122/>
- Fuchs, R. (2014). Towards a perceptual model of speech rhythm: Integrating the influence of f0 on perceived duration. *Proceedings of Interspeech 2014*, 1949–1953. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2014-440>
- Fullana, N., Mora-Plaza, I., Mora, J. C., Adrian, M., e Sosa-López, G. (2025). Task complexity effects on L2 speech rhythm in spontaneous speech production. *Second Language Research*, 41(4), 621–647. <https://doi.org/10.1177/02676583241281676>
- Gabler, P., Geiger, B. C., Schuppler, B., e Kern, R. (2023). Reconsidering read and spontaneous speech: Causal perspectives on the generation of training data for automatic speech recognition. *Information*, 14(2), Article 137. <https://doi.org/10.3390/info14020137>
- Gabriel, C., Stahnke, J., e Thulke, J. (2014). On the acquisition of French speech rhythm in a multilingual classroom: Evidence from linguistic and extra-linguistic data. *SHS Web of Conferences*, 8, Article 01097. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20140801097>
- Gallo, E., Magistro, G., Garofalo, F., Schettino, L. (2025) The relationships between speech rate, disfluencies and reduction phenomena. *12th edition of the Disfluency in Spontaneous Speech Workshop (DiSS 2025)*, 8–11, <https://doi.org/10.21437/DiSS.2025-2>
- Gallois, H., Ivkovic, L., Evangelista, E., Bensoussan, Y., B2AI-Voice Consortium, e Bélisle-Pipon, J.-C. (2025). “Low risk, high happiness”: A review of openly declared ethical and legal practices in voice biomarker health-tech start-ups. *Health Care Analysis*. <https://doi.org/10.1007/s10728-025-00539-w>
- Galloway, R. E. (2007). *Bilinguals’ interacting phonologies? A study of speech production in French-Swiss German bilinguals* [Tesi MPhil non pubblicata]. Cambridge: University of Cambridge.
- Galves, A., Garcia, J., Duarte, D., e Galves, C. (2002). Sonority as a basis for rhythmic class discrimination. *Speech Prosody 2002*, 323–326. International Speech Communication Association. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2002-66>
- García, O. (2009). *Bilingual education in the 21st century: A global perspective*. Malden, MA: Wiley-Blackwell.

- García-Amaya, L., e Lang, S. (2020). Filled pauses are susceptible to cross-language phonetic influence: Evidence from Afrikaans-Spanish bilinguals. *Studies in Second Language Acquisition*, 42(5), 1077–1105. <https://doi.org/10.1017/S0272263120000169>
- Gardner-Chloros, P. (2009). *Code-switching*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511609787>
- Garraffa, M., Sorace, A., e Vender, M. (2020). *Il cervello bilingue*. Roma: Carocci.
- Giannini, A. (2001). Corpus AVIP: Ehm, ehm. In E. Magno Caldognetto e P. Cosi (a cura di), *Multimodalità e multimedialità nella comunicazione: Atti delle XI Giornate di Studio del Gruppo di Fonetica Sperimentale* (pp. 179–184). Padova: Unipress.
- Giannini, A. (2003a). Hesitation phenomena in spontaneous Italian. In M.-J. Solé, D. Recasens, e J. Romero (a cura di), *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 2653–2656). Barcelona: Causal Productions.
- Giannini, A. (2003b). Prolungamenti vocalici e vocalizzazioni. In E. Magno Caldognetto, P. Cosi, e A. Zamboni (a cura di), *Voce, canto, parlato: Studi in onore di Franco Ferrero* (pp. 163–172). Padova: Unipress.
- Giannini, A. (2005). Il map task: italiano, sloveno e polacco a confronto. In R. Savy e C. Crocco (a cura di), *Analisi prosodica: Teorie, modelli e sistemi di annotazione. Atti del II Convegno Nazionale AISV* [CD-ROM]. Torriana: EDK Editore. https://www.aisv.it/PubblicazioniAISV/II_AISV/papers/Prosodia/Giannini.pdf
- Giannini, A. (2010). Uno sguardo al ritmo e alla prosodia. In F. Mazzei e P. Carioti (a cura di), *Oriente, Occidente e dintorni: Scritti in onore di Adolfo Tamburello* (vol. 3, pp. 1227–1239). Napoli: Il Torcoliere.
- Giannini, A., e Pettorino, M. (1999). I cambiamenti dell'italiano radiofonico negli ultimi 50 anni: Aspetti ritmico-prosodici e segmentali. In R. Delmonte e A. Bristot (a cura di), *Aspetti computazionali in fonetica, linguistica e didattica delle lingue: Modelli e algoritmi. Atti delle IX Giornate di Studio del Gruppo di Fonetica Sperimentale* (vol. 26, pp. 65–81). Roma: Esegrafica.
- Giannini, A., e Pettorino, M. (2002). Vocalizzazioni e aree vocaliche in tre aree regionali dell'italiano. In G. Marotta e N. Nocchi (a cura di), *La coarticolazione: Atti delle XIII Giornate di Studio del Gruppo di Fonetica Sperimentale* (Vol. 30, pp. 257–267). Pisa: Edizioni ETS.
- Giannini, A., e Pettorino, M. (2010). Il parlato dei mass media: Analisi multilingue del parlato dei telegiornali. In M. Pettorino, A. Giannini, e F. M. Dovetto (a cura di), *La comunicazione parlata 3: Atti del terzo congresso internazionale del Gruppo di Studio sulla Comunicazione Parlata* (Vol. 2, pp. 71–83). Napoli: Il Torcoliere–Università degli Studi di Napoli “L'Orientale”.
- Gibbon, D. (2023). The rhythms of rhythm. *Journal of the International Phonetic Association*, 53(1), 233–265. <https://doi.org/10.1017/S0025100321000086>
- Gibbon, D., e Li, P. (2019). Quantifying and correlating rhythm formants in speech. In S.-C. Tseng (a cura di), *Proceedings of the 3rd International Symposium on Linguistic Patterns in Spontaneous Speech* (pp. 56–61). Taipei: Academia Sinica. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1909.05639>

- Gili Fivela, B. (2011). Prosodia. In *Enciclopedia dell'Italiano*. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana. https://www.treccani.it/enciclopedia/prosodia_%28Enciclopedia-dell%27Italiano%29/
- Giordano, R., e D'Anna, L. (2010). A comparison of rhythm metrics in different speaking styles and in fifteen regional varieties of Italian. In *Speech Prosody 2010*, Paper 826. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2010-45>
- Gkalitsiou, Z., e Werle, D. (2023). Speech disfluencies in bilingual Greek-English young adults. *Journal of Fluency Disorders*, 78, Article 106001. <https://doi.org/10.1016/j.jfludis.2023.106001>
- Goldman-Eisler, F. (1968). *Psycholinguistics: Experiments in spontaneous speech*. London: Academic Press.
- Gordon, M. K., Katsika, A., Chien, S., Jang, J., e Lai, R. K. Y. (2023). Speech rhythm metrics: A typological survey. In R. Skarnitzl e J. Volín (a cura di), *Proceedings of the 20th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 1479–1483). Prague: GUARANT International. https://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2023/full_papers/664.pdf
- Gósy, M. (2003). Co-occurrences and frequency of disfluencies in Hungarian spontaneous speech. *Govor*, 20(1–2), 79–97.
- Grabe, E., e Low, E. L. (2002). Durational variability in speech and the rhythm class hypothesis. In C. Gussenhoven e N. Warner (a cura di), *Laboratory phonology 7* (pp. 515–546). Berlin/New York: De Gruyter Mouton. <https://doi.org/10.1515/9783110197105.2.515>
- Grenon, I., e White, L. (2008). Acquiring rhythm: A comparison of L1 and L2 speakers of Canadian English and Japanese. In H. Chan, H. Jacob, e E. Kipia (a cura di), *Proceedings of the 32nd Annual Boston University Conference on Language Development* (pp. 155–166). Somerville, MA: Cascadia Press.
- Grice, M., D'Imperio, M., Savino, M., e Avesani, C. (2005). Strategies for intonation labelling across varieties of Italian. In S.-A. Jun (a cura di), *Prosodic typology: The phonology of intonation and phrasing* (pp. 362–389). Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199249633.003.0013>
- Grosjean, F. (1989). Neurolinguists, beware! The bilingual is not two monolinguals in one person. *Brain and Language*, 36(1), 3–15. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(89\)90048-5](https://doi.org/10.1016/0093-934X(89)90048-5)
- Grosjean, F. (2001). The bilingual's language modes. In J. L. Nicol (a cura di), *One mind, two languages: Bilingual language processing* (pp. 1–22). Oxford: Blackwell.
- Guilbault, C. P. G. (2002). *The acquisition of French rhythm by English second language learners* [tesi di dottorato, University of Alberta]. Edmonton: University of Alberta Education and Research Archive. <https://ualberta.scholaris.ca/items/6251ec02-1af0-4abb-b05b-e0a222e54f45>
- Guilbault, C. (2008). Durational properties of stressed syllables as a cue for English-accented French? *Canadian Acoustics*, 36(3), 130–131. <https://jcaa.caa-aca.ca/index.php/jcaa/article/view/2072>

- Gut, U. (2003). Non-native speech rhythm in German. In M.-J. Solé, D. Recasens, e J. Romero (a cura di), *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 2437–2440). Barcelona: Causal Productions.
- Gut, U. (2012). Rhythm in L2 speech. In D. Gibbon, D. Hirst, e N. Campbell (a cura di), *Rhythm, melody and harmony in speech: Studies in honour of Wiktor Jassem (Speech and Language Technology*, Vols. 14–15, pp. 83–94). Poznań: Polish Phonetic Society.
- Hakuta, K., Bialystok, E., e Wiley, E. (2003). Critical evidence: A test of the critical-period hypothesis for second-language acquisition. *Psychological Science*, 14(1), 31–38. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.01415>
- Han, M. S. (1962). The feature of duration in Japanese. *Onsei no Kenkyū [Studies in Phonetics]*, 10, 65–80.
- Henriksen, N. (2016). Convergence effects in Spanish-English bilingual rhythm. *Speech Prosody* 2016, 721–725. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2016-148>
- Hernandez, A., Yeo, E. J., Kim, S., e Chung, M. (2020). Dysarthria detection and severity assessment using rhythm-based metrics. *Proceedings of Interspeech 2020*, 2897–2901. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2020-2354>
- Hirsh-Pasek, K., Kemler Nelson, D. G., Jusczyk, P. W., Cassidy, K. W., Druss, B., e Kennedy, L. (1987). Clauses are perceptual units for young infants. *Cognition*, 26(3), 269–286. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(87\)80002-1](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(87)80002-1)
- Horga, D., e Liker, M. (2016). *Artikulirana artikulacija: anatomija i fiziologija izgovora*. Zagreb: Ibis grafika.
- Hržica, G., Brdarić, B., Tadić, E., Goleš, A., e Roch, M. (2015). Dominantnost jezika dvojezičnih govornika talijanskog i hrvatskog jezika. *Logopedija*, 5(2), 34–40. <https://hrcak.srce.hr/150404>
- Huang, B. H., e Jun, S.-A. (2011). The effect of age on the acquisition of second language prosody. *Language and Speech*, 54(3), 387–414. <https://doi.org/10.1177/0023830911402599>
- Ivanova, O., Martínez-Nicolás, I., e Meilán, J. J. G. (2024). Speech changes in old age: Methodological considerations for speech-based discrimination of healthy ageing and Alzheimer's disease. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 59(1), 13–37. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12888>
- Jelaska, Z. (2004). *Fonološki opisi hrvatskoga jezika: Glasovi, slogovi, naglasci*. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada.c
- Josipović, V. (1994). English and Croatian in the typology of rhythmic systems. *Studia Romanica et Anglica Zagrabienisa*, 39, 25–37. <https://hrcak.srce.hr/120869>
- Kehoe, M., Lleó, C., e Rakow, M. (2011). Speech rhythm in the pronunciation of German and Spanish monolingual and German-Spanish bilingual 3-year-olds. *Linguistische Berichte*, 227, 323–351. https://doi.org/10.46771/2366077500227_3
- Kittler, J. (2015). *Nähesprachliches Italienisch im Ruhrgebiet und in Catania: Vergleichende phonetisch-prosodische Untersuchungen* (Beihefte zur Zeitschrift für romanische Philologie, Vol. 396). Berlin/Boston: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110416107>

- Kohler, K. J. (2009). Whither speech rhythm research? *Phonetica*, 66(1–2), 5–14. <https://doi.org/10.1159/000208927>
- Izura, Cristina, Fernando Cueto e Marc Brysbaert. 2014. “Lextale-Esp: A Test to Rapidly and Efficiently Assess the Spanish Vocabulary Size”. *Psicológica* 35(1): 49–66. <https://www.uv.es/revispsi/articulos1.14/3IZURA.pdf>
- Kormos, J., e Dénes, M. (2004). Exploring measures and perceptions of fluency in the speech of second language learners. *System*, 32(2), 145–164. <https://doi.org/10.1016/j.system.2004.01.001>
- Krull, D. (2012). Rhythmic variability and Swedish-Estonian language contact. *Proceedings of FONETIK 2012*, 81–84. Gothenburg: University of Gothenburg.
- Labov, W., Ash, S., e Boberg, C. (2006). *The atlas of North American English: Phonetics, phonology, and sound change: A multimedia reference tool*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110167467>
- Ladefoged, P. (1975). *A course in phonetics*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Lemhöfer, K., e Broersma, M. (2012). Introducing LexTALE: A quick and valid lexical test for advanced learners of English. *Behavior Research Methods*, 44(2), 325–343. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0146-0>
- Lennon, P. (1990). Investigating fluency in EFL: A quantitative approach. *Language Learning*, 40(3), 387–417. <https://doi.org/10.1111/j.1467-1770.1990.tb00669.x>
- Li, A., e Post, B. (2014). L2 acquisition of prosodic properties of speech rhythm: Evidence from L1 Mandarin and German learners of English. *Studies in Second Language Acquisition*, 36(2), 223–255. <https://doi.org/10.1017/S0272263113000752>
- Liss, J. M., White, L., Mattys, S. L., Lansford, K. L., Lotto, A. J., Spitzer, S. M., e Caviness, J. N. (2009). Quantifying speech rhythm abnormalities in the dysarthrias. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(5), 1334–1352. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0208\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0208))
- Lleó, C., Rakow, M., e Kehoe, M. (2007). Acquiring rhythmically different languages in a bilingual context. In J. Trouvain e W. J. Barry (a cura di), *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 1545–1548). Saarbrücken: Universität des Saarlandes. <https://www.icphs2007.de/conference/Papers/1144/1144.pdf>
- Llisterri, J. (1992). Speaking styles in speech research. *ELSNET/SALT/ESCA Workshop on Integrating Speech and Natural Language*, 17–37. Dublin: University College Dublin. https://joaquimllisterri.cat/publicacions/SpeakingStyles_92.pdf
- Lloyd James, A. (1940). *Speech signals in telephony*. London: Sir Isaac Pitman & Sons.
- Lo, J. J. H. (2020). Between *äh(m)* and *euh(m)*: The distribution and realization of filled pauses in the speech of German-French simultaneous bilinguals. *Language and Speech*, 63(4), 746–768. <https://doi.org/10.1177/0023830919890068>
- Loukina, A., Kochanski, G., Rosner, B., Keane, E., e Shih, C. (2011). Rhythm measures and dimensions of durational variation in speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 129(5), 3258–3270. <https://doi.org/10.1121/1.3559709>
- Low, E. L., Grabe, E., e Nolan, F. (2000). Quantitative characterizations of speech rhythm: Syllable-timing in Singapore English. *Language and Speech*, 43(4), 377–401. <https://doi.org/10.1177/00238309000430040301>

- Lowit, A. (2014). Quantification of rhythm problems in disordered speech: A re-evaluation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1658), Article 20130404. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0404>
- Lowit, A., Marchetti, A., Corson, S., e Kuschmann, A. (2018). Rhythmic performance in hypokinetic dysarthria: Relationship between reading, spontaneous speech and diadochokinetic tasks. *Journal of Communication Disorders*, 72, 26–39. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2018.02.005>
- Lowit-Leuschel, A., e Docherty, G. J. (2001). Prosodic variation across sampling tasks in normal and dysarthric speakers. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 26(4), 151–164. <https://doi.org/10.1080/14015430127772>
- Maffia, M., De Micco, R., Pettorino, M., Siciliano, M., Tessitore, A., e De Meo, A. (2021). Speech rhythm variation in early-stage Parkinson's disease: A study on different speaking tasks. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 668291. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.668291>
- Mairano, P. (2011). *Rhythm typology: Acoustic and perceptive studies* [tesi di dottorato, Università degli Studi di Torino]. HAL Thèses. <https://theses.hal.science/tel-00654261>
- Mairano, P. (2014). *Correlatore* (Versione 2.3.4) [Programma informatico]. Phonetic Tools. <http://phonetictools.altervista.org/correlatore/>
- Mairano, P., e Romano, A. (2007). Inter-subject agreement in rhythm evaluation for four languages: English, French, German, Italian. In J. Trouvain e W. J. Barry (a cura di), *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 1149–1152). Saarbrücken: Universität des Saarlandes. <https://www.icphs2007.de/conference/Papers/1110/1110.pdf>
- Mairano, P., e Romano, A. (2010). Un confronto tra diverse metriche ritmiche usando Correlatore. In S. Schmid, M. Schwarzenbach, e D. Studer (a cura di), *La dimensione temporale del parlato: Atti del 5° Convegno Nazionale AISV* (pp. 79–100). Torriana: EDK Editore. https://www.aisv.it/PubblicazioniAISV/V_AISV/Articoli/Mairano_Romano.pdf
- Mairano, P., e Romano, A. (2011). Rhythm metrics for 21 languages. In W.-S. Lee e E. Zee (a cura di), *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 1318–1321). Hong Kong: City University of Hong Kong. <https://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2011/OnlineProceedings/RegularSession/Mairano/Mairano.pdf>
- Malisz, Z. (2013). *Speech rhythm variability in Polish and English: A study of interaction between rhythmic levels* [tesi di dottorato non pubblicata]. Poznań: Adam Mickiewicz University.
- Mandić, D. (2007). Naglasak. *Fluminensia*, 19(1), 77–94. <https://hrcak.srce.hr/16734>
- Marotta, G., e Vanelli, L. (2024). *Fonologia e prosodia dell'italiano* (2a ed.). Roma: Carocci.
- Martinović, B. (2014). *Na putu do naglasne norme: Oprmjereno imenicama*. Zagreb/Pula: Hrvatska sveučilišna naklada e Sveučilište Jurja Dobrile u Puli.
- Martinović, B., Pletikos Olof, E., e Vlašić Duić, J. (2021). *Naglasak na naglasku*. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile.

- Martinović, B., Pletikos Olof, E., e Vlašić Duić, J. (2024). *Kiša, sūnce, tráva, ròsa: priručnik i vježbenica za učenje i poučavanje hrvatskih naglasaka*. Zagreb: Ibis grafika.
- Matticchio, I. (2016). I media in Istria: Bilinguismo e percezione dell'accento straniero. In R. Scotti Jurić, N. Poropat Jeletić, e I. Matticchio (a cura di), *Studi filologici e interculturali tra traduzione e plurilinguismo* (pp. 339–352). Roma: Aracne. <https://doi.org/10.4399/978885489769424>
- Matticchio, I. (2017). *Strutture ritmico-prosodiche dell'italiano e del croato: Monolingui e bilingui a confronto* [tesi di dottorato, Università degli Studi di Padova]. Padova: Università degli Studi di Padova. <https://hdl.handle.net/11577/3426656>
- Matticchio, I. (2020). Le metriche ritmiche applicate allo studio del parlato bilingue: Stato dell'arte e implicazioni per possibili studi sul contatto slavo-romanzo nell'Alpe-Adria. *Colloquium: New Philologies*, 5(2), 71–104. <https://doi.org/10.23963/cnp.2020.5.2.4>
- Matticchio, I., e Brugnerotto, S. (2015, 7–10 settembre). *A comparative prosodic study of the Italian language in Italian and Slovenian news* [Poster]. International Symposium on Monolingual and Bilingual Speech, Chania, Grecia.
- Matticchio, I., e Melchior, L. (2020). Il progetto della “Bibliografia linguistica dell'Istria. Atti e memorie della Società dalmata di storia patria, 42, 89–101. <https://www.sddsp.it/images/2020Fascicololinguistico.pdf>
- Matticchio, I., e Tamaro, S. (2020). Italiano, istroveneto e istrioto: Un'indagine sugli usi delle lingue minoritarie romanze in Istria. In A. Marra e S. Dal Negro (a cura di), *Lingue minoritarie tra localismi e globalizzazione* (pp. 183–197). Milano: Officinaventuno.
- Maturi, P. (2014). *I suoni delle lingue, i suoni dell'italiano: Nuova introduzione alla fonetica*. Bologna: il Mulino.
- Mauri, C., Ballarè, S., Gorla, E., Cerruti, M., e Suriano, F. (2019). KIParla corpus: A new resource for spoken Italian. In R. Bernardi, R. Navigli, e G. Semeraro (a cura di), *Proceedings of the Sixth Italian Conference on Computational Linguistics (CLiC-it 2019)* (pp. 243–249). Bari: CEUR Workshop Proceedings. <https://aclanthology.org/2019.clicit-1.37/>
- Mazur, A., Costantino, H., Tom, P., Wilson, M. P., e Thompson, R. G. (2025). Evaluation of an AI-based voice biomarker tool to detect signals consistent with moderate to severe depression. *The Annals of Family Medicine*, 23(1), 60–65. <https://doi.org/10.1370/afm.240091>
- McLaughlin, B. (1984). *Second-language acquisition in childhood: Vol. 1. Preschool children* (2a ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mehler, J., Jusczyk, P., Lambertz, G., Halsted, N., Bertoncini, J., e Amiel-Tison, C. (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition*, 29(2), 143–178. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(88\)90035-2](https://doi.org/10.1016/0010-0277(88)90035-2)
- Meilán, J. J. G., Martínez-Sánchez, F., Martínez-Nicolás, I., Llorente, T. E., e Carro, J. (2020). Changes in the rhythm of speech difference between people with nondegenerative mild cognitive impairment and with preclinical dementia. *Behavioural Neurology*, 2020, Article 4683573. <https://doi.org/10.1155/2020/4683573>

- Mennen, I. (2015). Beyond segments: Towards an L2 intonation learning theory. In E. Delais-Roussarie, M. Avanzi, e S. Herment (a cura di), *Prosody and language in contact: L2 acquisition, attrition and languages in multilingual situations* (pp. 171–188). Berlin/Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45168-7_9
- Milani-Kruljac, N. (1990). *La Comunità italiana in Istria e a Fiume: Fra diglossia e bilinguismo*. Trieste/Rovigno: Università Popolare di Trieste e Centro di Ricerche Storiche – Rovigno.
- Miller, J. L., Grosjean, F., e Lomanto, C. (1984). Articulation rate and its variability in spontaneous speech: A reanalysis and some implications. *Phonetica*, 41(4), 215–225. <https://doi.org/10.1159/000261728>
- Mok, P. P. K. (2011). The acquisition of speech rhythm by three-year-old bilingual and monolingual children: Cantonese and English. *Bilingualism: Language and Cognition*, 14(4), 458–472. <https://doi.org/10.1017/S1366728910000453>
- Mok, P. P. K. (2013). Speech rhythm of monolingual and bilingual children at age 2;6: Cantonese and English. *Bilingualism: Language and Cognition*, 16(3), 693–703. <https://doi.org/10.1017/S1366728912000636>
- Mok, P. P. K., e Dellwo, V. (2008). Comparing native and non-native speech rhythm using acoustic rhythmic measures: Cantonese, Beijing Mandarin and English. In P. A. Barbosa, S. Madureira, e C. Reis (a cura di), *Speech Prosody 2008* (pp. 423–426). Campinas: Editora RG/CNPq. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2008-93>
- Moroni, M. C. (2013). La prosodia dell'italiano e del tedesco a confronto. *Italianisch: Zeitschrift für italienische Sprache und Literatur*, 35(70), 80–94.
- Muñoz, C., e Singleton, D. (2011). A critical review of age-related research on L2 ultimate attainment. *Language Teaching*, 44(1), 1–35. <https://doi.org/10.1017/S0261444810000327>
- Nadeu, M., e Prieto, P. (2011). Pitch range, gestural information, and perceived politeness in Catalan. *Journal of Pragmatics*, 43(3), 841–854. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2010.09.015>
- Nakamura, M., Iwano, K., e Furui, S. (2008). Differences between acoustic characteristics of spontaneous and read speech and their effects on speech recognition performance. *Computer Speech & Language*, 22(2), 171–184. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2007.07.003>
- Nazzi, T., Bertoncini, J., e Mehler, J. (1998). Language discrimination by newborns: Toward an understanding of the role of rhythm. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24(3), 756–766. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.24.3.756>
- Nazzi, T., Jusczyk, P. W., e Johnson, E. K. (2000). Language discrimination by English-learning 5-month-olds: Effects of rhythm and familiarity. *Journal of Memory and Language*, 43(1), 1–19. <https://doi.org/10.1006/jmla.2000.2698>
- Nazzi, T., e Ramus, F. (2003). Perception and acquisition of linguistic rhythm by infants. *Speech Communication*, 41(1), 233–243. [https://doi.org/10.1016/S0167-6393\(02\)00106-1](https://doi.org/10.1016/S0167-6393(02)00106-1)
- Nespor, M. (1990). On the rhythm parameter in phonology. In I. M. Roca (a cura di), *Logical issues in language acquisition* (pp. 157–175). Dordrecht: Foris Publications.

- Nespor, M., Shukla, M., e Mehler, J. (2011). Stress-timed vs. syllable-timed languages. In M. van Oostendorp, C. J. Ewen, E. Hume, e K. Rice (a cura di), *The Blackwell companion to phonology* (Vol. 2, pp. 1147–1159). Malden, MA: Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444335262.wbctp0048>
- Odlin, T. (1989). *Language transfer: Cross-linguistic influence in language learning*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139524537>
- Ordin, M., e Poljanskaya, L. (2015). Acquisition of speech rhythm in a second language by learners with rhythmically different native languages. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 138(2), 533–544. <https://doi.org/10.1121/1.4923359>
- Payne, E., Post, B., Astruc, L., Prieto, P., e Vanrell, M. M. (2012). Measuring child rhythm. *Language and Speech*, 55(2), 203–229. <https://doi.org/10.1177/0023830911417687>
- Pearson, B. Z., Fernandez, S. C., Lewedeg, V., e Oller, D. K. (1997). The relation of input factors to lexical learning by bilingual infants. *Applied Psycholinguistics*, 18(1), 41–58. <https://doi.org/10.1017/S0142716400009863>
- Pellegrino, E., He, L., e Dellwo, V. (2017). Computation of L2 speech rhythm based on duration and fundamental frequency. In J. Trouvain, I. Steiner, e B. Möbius (a cura di), *Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2017: Tagungsband der 28. Konferenz* (pp. 246–253). Dresden: TUDpress.
- Pellegrino, E., He, L., e Dellwo, V. (2018). The effect of ageing on speech rhythm: A study on Zurich German. In *Speech Prosody 2018*, 133–137. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2018-27>
- Pellegrino, E., Vitale, M., Salvati, L., Vitale, G., e Lipari, S. T. (2014). La competenza prosodica nella classe di lingue. L'italiano in contesto L2, LS ed e-learning. In A. De Meo, M. D'Agostino, G. Iannaccaro, e L. Spreafico (a cura di), *Varietà dei contesti di apprendimento linguistico* (pp. 153–168). Milano: Officinaventuno. <https://hdl.handle.net/11574/146447>
- Pellegrino, E., Schwab, S., e Dellwo, V. (2021). Native listeners rely on rhythmic cues when deciding on the nativeness of speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 150(4), 2836–2853. <https://doi.org/10.1121/10.0006537>
- Pellegrino, F., Coupé, C., e Marsico, E. (2011). A cross-language perspective on speech information rate. *Language*, 87(3), 539–558. <https://doi.org/10.1353/lan.2011.0057>
- Pettorino, M. (2003). La velocità di articolazione. In A. De Dominicis, L. Mori, e M. Stefani (a cura di), *Costituzione, gestione e restauro di corpora vocali: Atti delle XIV Giornate di Studio del Gruppo di Fonetica Sperimentale* (pp. 227–232). Roma: Esagrafica.
- Pettorino, M. (2010). Verso un parlato globalizzato: Il tempo sta cambiando. In F. Mazzei e P. Carioti (a cura di), *Oriente, Occidente e dintorni: Scritti in onore di Adolfo Tamburello* (Vol. 3, pp. 1931–1943). Napoli: Il Torcoliere.
- Pettorino, M. (2015). Prosodia di ieri, prosodia di oggi: Un esperimento di autotrapianto sul parlato televisivo. In A. Romano, M. Rivoira, e I. Meandri (a cura di), *Aspetti prosodici e testuali del raccontare: Dalla letteratura orale al parlato dei media* (pp. 3–15). Alessandria: Edizioni dell'Orso.

- Pettorino, M., Busà, M. G., e Pellegrino, E. (2016). Speech rhythm in Parkinson's disease: A study on Italian. *Proceedings of Interspeech 2016*, 1958–1961. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2016-74>
- Pettorino, M., e Giannini, A. (2005). Analisi delle disfluenze e del ritmo di un dialogo romano. In F. Albano Leoni e R. Giordano (a cura di), *Italiano parlato: Analisi di un dialogo* (pp. 89–104). Napoli: Liguori.
- Pettorino, M., Gu, W., Pórla, P., e Fan, P. (2017). Rhythmic characteristics of Parkinsonian speech: A study on Mandarin and Polish. *Proceedings of Interspeech 2017*, 3172–3176. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2017-850>
- Pettorino, M., Hemmerling, D., Vitale, M., e De Meo, A. (2018). Towards a speech-test for Parkinson's disease detection: A diachronic study on Michael J. Fox. In *Proceedings of the 41st International Conference on Telecommunications and Signal Processing* (pp. 400–404). IEEE. <https://doi.org/10.1109/TSP.2018.8441268>
- Pettorino, M., Maffia, M., e Bigi, B. (2022). A diachronic study on Italian speech rhythm in Parkinson's disease. *Speech Prosody 2022*, 52–56. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2022-11>
- Pettorino, M., e Pellegrino, E. (2014). Age and rhythmic variations: A study on Italian. *Proceedings of Interspeech 2014*, 1234–1237. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2014-310>
- Pettorino, M., e Maffia, M. (2024). Analyzing changes in Parkinsonian speech over time: A diachronic experimental phonetics study. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 16, Article 1334198. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2024.1334198>
- Pettorino, M., Maffia, M., Pellegrino, E., Vitale, M., e De Meo, A. (2013). VtoV: A perceptual cue for rhythm identification. In P. Mertens e A.-C. Simon (a cura di), *Proceedings of the Prosody-Discourse Interface Conference 2013 (IDP-2013)* (pp. 101–106). Leuven: KU Leuven.
- Pettorino, M., e Pellegrino, E. (2016). %V and VtoV: An acoustic-perceptual approach to the rhythmic classification of languages. In C. Bardel e A. De Meo (a cura di), *Parler les langues romanes/Parlare le lingue romanze/Hablar las lenguas romances/Falando línguas românicas* (pp. 13–28). Napoli: Il Torcoliere.
- Pike, K. L. (1945). *The intonation of American English*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
- Polyanskaya, L. (2015). *Contribution of prosodic timing patterns into perceived foreign accent* [tesi di dottorato, Universität Bielefeld]. Bielefeld: Universitätsbibliothek Bielefeld. <https://pub.uni-bielefeld.de/record/2763302>
- Price, P. J., Ostendorf, M., Shattuck-Hufnagel, S., e Fong, C. (1991). The use of prosody in syntactic disambiguation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 90(6), 2956–2970. <https://doi.org/10.1121/1.401770>
- Rabanus, S. (2001). *Intonatorische Verfahren im Deutschen und Italienischen: Gesprächsanalyse und autosegmentale Phonologie*. Tübingen: Max Niemeyer Verlag. <https://doi.org/10.1515/9783110918342>
- Ramus, F. (2002). Acoustic correlates of linguistic rhythm: Perspectives. In B. Bel e I. Marlien (a cura di), *Speech Prosody 2002* (pp. 115–120). Aix-en-Provence: Laboratoire Parole et Langage. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2002-16>

- Ramus, F., Dupoux, E., e Mehler, J. (2003). The psychological reality of rhythm classes: Perceptual studies. In M.-J. Solé, D. Recasens, e J. Romero (a cura di), *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 337–340). Barcelona: Causal Productions. <https://hal.science/hal-00242907>
- Ramus, F., Nespore, M., e Mehler, J. (1999). Correlates of linguistic rhythm in the speech signal. *Cognition*, 73(3), 265–292. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(99\)00058-X](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(99)00058-X)
- Rao, G., e Smiljanic, R. (2011). Effects of language, speaking style and age on prosodic rhythm. In W.-S. Lee e E. Zee (a cura di), *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 1662–1665). Hong Kong: City University of Hong Kong. <https://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2011/OnlineProceedings/RegularSession/Rao/Rao.pdf>
- Rathcke, T. V., e Smith, R. H. (2015). Speech timing and linguistic rhythm: On the acoustic bases of rhythm typologies. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 137(5), 2834–2845. <https://doi.org/10.1121/1.4919322>
- Riad, R., Denais, M., de Gennes, M., Lesage, A., Oustric, V., Cao, X. N., Mouchabac, S., e Bourla, A. (2024). Automated speech analysis for risk detection of depression, anxiety, insomnia, and fatigue: Algorithm development and validation study. *Journal of Medical Internet Research*, 26, Article e58572. <https://doi.org/10.2196/58572>
- Roach, P. (1982). On the distinction between “stress-timed” and “syllable-timed” languages. In D. Crystal (a cura di), *Linguistic controversies: Essays in linguistic theory and practice in honour of F. R. Palmer* (pp. 73–79). London: Edward Arnold.
- Roach, P. (1998). Some languages are spoken more quickly than others. In L. Bauer e P. Trudgill (a cura di), *Language myths* (pp. 150–158). London: Penguin Books.
- Robles-Puente, Sergio. 2019. Rhythmic variability in Spanish/English bilinguals in California. *Spanish in Context* 16(3): 419–437. <https://doi.org/10.1075/sic.00045.rob>
- Rodero, E. (2012). A comparative analysis of speech rate and perception in radio bulletins. *Text & Talk*, 32(3), 391–411. <https://doi.org/10.1515/text-2012-0019>
- Rognoni, L. (2014). *The phonetic realization of narrow focus in English L1 and L2: Data from production and perception* [tesi di dottorato, Università degli Studi di Padova]. Padova: Università degli Studi di Padova. https://research.unipd.it/retrieve/e14fb26f-a003-3de1-e053-1705fe0ac030/Rognoni_Thesis_PhD.pdf
- Romano, A., e Mairano, P. (2010). Speech rhythm measuring and modelling: Pointing out multi-layer and multi-parameter assessments. In M. Russo (a cura di), *Prosodic universals: Comparative studies in rhythmic modeling and rhythm typology* (pp. 79–116). Roma: Aracne.
- Romano, A., Mairano, P., e Pollifrone, B. (2010). Variabilità ritmica di varietà dialettali del Piemonte. In S. Schmid, M. Schwarzenbach, e D. Studer (a cura di), *La dimensione temporale del parlato: Atti del V Convegno Nazionale AISV* (pp. 101–112). Torriana: EDK Editore.
- Romito, L., e Tarasi, A. (2012). A rhythmic-prosodic analysis of Italian L1 and L2. In A. De Meo e M. Pettorino (a cura di), *Prosodic and rhythmic aspects of L2 acquisition: The case of Italian* (pp. 137–152). Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing.

- Romito, L., Tarasi, A., e Lio, R. (2014). Italian Index: Rhythmical-prosodic analysis of Italian L2 produced by Albanian, Chinese, Polish and Romanian speakers. In Y. Congosto Martín, M. L. Montero Curiel, e A. Salvador Plans (a cura di), *Fonética experimental, educación superior e investigación: Vol. 3. Prosodia* (pp. 127–152). Madrid: Arco/Libros.
- Ross, T., Ferjan, N., e Arvaniti, A. (2008, novembre). *Speech rhythm and its quantification in L2* [Poster]. Southern California Workshop on Phonetics and Phonology, Pomona, CA, Stati Uniti.
- Russo, M. (a cura di). (2010). *Prosodic universals: Comparative studies in rhythmic modeling and rhythm typology*. Roma: Aracne.
- Russo, M., e Barry, W. J. (2008). Measuring rhythm: A quantified analysis of Southern Italian dialects' stress-time parameters. *Language Design, Special Issue 2*, 315–322. https://infoling.ucm.es/elies/Language_Design/LD-SI-2/34_RUSSO-BARRY.pdf
- Russo, M., e Barry, W. J. (2010). Il Pairwise Variability Index (PVI e PVIs): Valori ritmici per i dialetti italiani e per l'italiano regionale. Implicazioni tipologiche. In M. Russo (a cura di), *Prosodic universals: Comparative studies in rhythmic modeling and rhythm typology* (pp. 185–226). Roma: Aracne.
- Sara, J. D. S., Orbelo, D., Maor, E., Lerman, L. O., e Lerman, A. (2023). Guess what we can hear—Novel voice biomarkers for the remote detection of disease. *Mayo Clinic Proceedings*, 98(9), 1353–1375. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2023.03.007>
- Savoia, L. M. (2024). *Fonetica e fonologia: Mente, linguaggio, suoni*. Roma: Carocci.
- Schiel, F., e Draxler, C. (2003). *The production of speech corpora*. Munich: Bavarian Archive for Speech Signals.
- Schmid, S. (2004). Une approche phonétique de l'isochronie dans quelques dialectes italo-romans. In T. Meisenburg e M. Selig (a cura di), *Nouveaux départs en phonologie: Les conceptions sub- et suprasegmentales* (pp. 109–124). Tübingen: Gunter Narr Verlag.
- Schmid, S., e Dellwo, V. (2012). Caratteristiche temporali del parlato italiano e tedesco: Un confronto tra parlanti nativi, bilingui e non-nativi. In M. Falcone e A. Paoloni (a cura di), *La voce nelle applicazioni: Atti dell'VIII Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Scienze della Voce* (pp. 159–174). Roma: Bulzoni. <https://doi.org/10.5167/uzh-91064>
- Schmid, S., e Dellwo, V. (2013). Sprachrhythmus bei bilingualen Sprechern. *Travaux neuchâtelois de linguistique*, 59, 109–126. <https://doi.org/10.26034/tranel.2013.2948>
- Schmidt, E., e Post, B. (2015a). The development of prosodic features and their contribution to rhythm production in simultaneous bilinguals. *Language and Speech*, 58(1), 24–47. <https://doi.org/10.1177/0023830914565809>
- Schmidt, E., e Post, B. (2015b). Language interaction in the development of speech rhythm in simultaneous bilinguals. In E. Delais-Roussarie, M. Avanzi, e S. Herment (a cura di), *Prosody and language in contact: L2 acquisition, attrition and languages in multilingual situations* (pp. 271–291). Berlin/Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45168-7_13

- Scotti Jurić, R. (2003). Bilinguismo precoce: funzioni e usi linguistici. Pula/Pola – Rijeka: Pietas Iulia – Edit.
- Sebina, B., Setter, J., e Daller, M. (2021). The Setswana speech rhythm of 6–7-year-old Setswana–English bilingual children. *International Journal of Bilingualism*, 25(3), 592–605. <https://doi.org/10.1177/1367006920960799>
- Shport, I. (2008). Acquisition of rhythm: Evidence from spontaneous L2 speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(5, Suppl.), 3328. <https://doi.org/10.1121/1.2933833>
- Silverman, K. E. A., Blaauw, E., Spitz, J., e Pitrelli, J. F. (1992). A prosodic comparison of spontaneous speech and read speech. *Proceedings of the 2nd International Conference on Spoken Language Processing (ICSLP 1992)*, 1299–1302. International Speech Communication Association. <https://doi.org/10.21437/ICSLP.1992-349>
- Sorianello, P. (1997). Dal parlato letto al parlato spontaneo: Indici prosodici a confronto. In F. Cutugno (a cura di), *Fonetica e fonologia degli stili dell'italiano parlato: Atti delle VII Giornate di Studio del Gruppo di Fonetica Sperimentale* (pp. 89–110). Roma: Esagrafica.
- Sorianello, P. (2006). *Prosodia: Modelli e ricerca empirica*. Roma: Carocci.
- Stockmal, V., Markus, D., e Bond, D. (2005). Measures of native and non-native rhythm in a quantity language. *Language and Speech*, 48(1), 55–63. <https://doi.org/10.1177/00238309050480010301>
- Škarić, I. (2007). Fonetika hrvatskoga književnoga jezika. In S. Babić, D. Brozović, I. Škarić, e S. Težak, *Glasovi i oblici hrvatskoga književnoga jezika* (pp. 15–157). Zagreb: Nakladni zavod Globus.
- Škarić, I. (2009). *Hrvatski izgovor*. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
- Tamaro, S. (2009). L'influsso della lingua italiana e dei dialetti romanzi sulle parlate ciacave dell'Istria. In B. M. Da Rif (a cura di), *Civiltà italiana e geografie d'Europa: Atti del XIX Congresso A.I.S.L.L.I.* (pp. 300–302). Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste. <https://www.openstarts.units.it/handle/10077/14249>
- Tamaro, S. (2023). Mosaico linguistico istriano: Alcune riflessioni sugli esiti del contatto linguistico tra istrioto, istroveneto, istrorumenno e le parlate croate ciacave. In R. Bombi e D. Sidraschi (a cura di), *Tra antico e moderno* (pp. 71–89). Alessandria: Edizioni dell'Orso.
- Taranto, M. A., Bertini, C., e Bertinetto, P. M. (2011). Rhythmic Index Elaborator (RIE) come strumento di indagine della struttura ritmica: Un'applicazione al pisano semi-spontaneo vs. letto. In B. Gili Fivela, A. Stella, L. Garrapa, e M. Grimaldi (a cura di), *Contesto comunicativo e variabilità nella produzione e percezione della lingua: Atti del VII Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Scienze della Voce* (pp. 357–368). Roma: Bulzoni. https://linguistica.sns.it/QLL/QLL11/Taranto_Bertini_Bertinetto.pdf
- Tarasi, A. (2015). *Validità delle metriche ritmiche: Un'analisi e verifica su alcune varietà d'italiano regionale* [tesi di dottorato, Università degli Studi di Salerno]. Salerno: Università degli Studi di Salerno.

- Tarasi, A., e Romito, L. (2016). *Un nuovo paradigma nello studio del ritmo delle lingue naturali: Struttura sillabica fonetica e ritmo. Un'analisi su alcune varietà di italiano regionale*. Saarbrücken: Edizioni Accademiche Italiane.
- Thomas, E. R., e Carter, P. M. (2003a, 12 settembre). *A cross-ethnic comparison of rhythm in the American South* [Relazione a convegno]. 4th UK Language Variation and Change Conference, Sheffield, Regno Unito.
- Thomas, E. R., e Carter, P. M. (2003b, 10 ottobre). *A first look at rhythm in Southern African American and European American English* [Relazione a convegno]. *New Ways of Analyzing Variation* 32 (NWAYE 32), Philadelphia, PA, Stati Uniti.
- Thomas, E. R., e Carter, P. M. (2006). Prosodic rhythm and African American English. *English World-Wide*, 27(3), 331–355. <https://doi.org/10.1075/eww.27.3.06tho>
- Thorson, J. C. (2019). Prosody. In J. S. Damico e M. J. Ball (a cura di), *The SAGE encyclopedia of human communication sciences and disorders* (pp. 1489–1491). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781483380810.n486>
- Tilsen, S., e Arvaniti, A. (2013). Speech rhythm analysis with decomposition of the amplitude envelope: Characterizing rhythmic patterns within and across languages. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134(1), 628–639. <https://doi.org/10.1121/1.4807565>
- Toivola, M., Lennes, M., e Aho, E. (2009). Speech rate and pauses in non-native Finnish. *Proceedings of Interspeech 2009*, 1707–1710. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2009-515>
- Tortel, A. (2008). ANGLISH: Une base de données comparatives de l'anglais lu, répété et parlé en L1 & L2. *Travaux interdisciplinaires sur la parole et le langage*, 27, 111–122. <https://journals.openedition.org/tipa/321>
- Tortel, A., e Hirst, D. (2010). Rhythm metrics and the production of English L1/L2. *Speech Prosody 2010*, Paper 959. International Speech Communication Association. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2010-49>
- Turk, A., e Shattuck-Hufnagel, S. (2013). What is speech rhythm? A commentary inspired by Arvaniti & Rodriquez, Krivokapić, and Goswami & Leong. *Laboratory Phonology*, 4(1), 93–118. <https://doi.org/10.1515/lp-2013-0005>
- Urbani, M. (2013). *The pitch range of Italians and Americans: A comparative study* [tesi di dottorato, Università degli Studi di Padova]. Padova: Università degli Studi di Padova. <https://hdl.handle.net/11577/3423603>
- Van Der Donckt, J., Kappen, M., Degraeve, V., Demuynck, K., Vanderhasselt, M.-A., e Van Hoecke, S. (2024). Ecologically valid speech collection in behavioral research: The Ghent Semi-spontaneous Speech Paradigm (GSSP). *Behavior Research Methods*, 56(6), 5693–5708. <https://doi.org/10.3758/s13428-023-02300-4>
- Varošanec-Škarić, G. (2019). *Forenzična fonetika*. Zagreb: Ibis grafika.
- Vayra, M., Avesani, C., e Fowler, C. A. (1984). Patterns of temporal compression in spoken Italian. In M. P. R. van den Broecke e A. Cohen (a cura di), *Proceedings of the Tenth International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 541–546). Dordrecht: Foris Publications.

- Verbeni, V. (2022). Speech rhythm in English and Italian: An experimental study on early sequential bilingualism. *Research in Language*, 20(1), 53–70. <https://doi.org/10.18778/1731-7533.20.1.04>
- Verstuijff, E. (2012). *Le metriche ritmiche: Uno studio comparativo sul comportamento ritmico del fiammingo e dell'italiano* [tesi di master, Universiteit Gent]. Gent: Universiteit Gent. https://libstore.ugent.be/fulltxt/RUG01/001/891/551/RUG01-001891551_2012_0001_AC.pdf
- Vlašić Duić, J. (2024). Odsjek za fonetiku. In N. Škrbić Alempijević e S. Damjanović (a cura di), *150 godina Filozofskoga fakulteta* (pp. 365–378). Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, FF press. <https://doi.org/10.17234/9789533792064.20>
- Wagner, P. S., e Dellwo, V. (2004). Introducing YARD (Yet Another Rhythm Determination) and re-introducing isochrony to rhythm research. *Speech Prosody 2004*, 227–230. International Speech Communication Association. <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2004-52>
- Wassergug, Y., Degani, Y., Bar-Shaked, M., Binyamin, M., Klein, A., Hershko, S., e Levkovitch, Y. (2023). Development and validation of a machine learning-based vocal predictive model for major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*, 325, 627–632. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.12.117>
- Weinreich, U. (1953). *Languages in contact: Findings and problems*. New York: Linguistic Circle of New York.
- White, D. T., e Mok, P. P. K. (2023). Speech rhythm, length of residence and language experience: A longitudinal investigation. In R. Fuchs (a cura di), *Speech rhythm in learner and second language varieties of English* (pp. 97–122). Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8940-7_5
- White, L., e Mattys, S. L. (2005). How far does first language rhythm influence second language rhythm? In *Proceedings of Phonetics and Phonology in Iberia*. Barcelona, Spagna.
- White, L., e Mattys, S. L. (2007a). Calibrating rhythm: First language and second language studies. *Journal of Phonetics*, 35(4), 501–522. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2007.02.003>
- White, L., e Mattys, S. L. (2007b). Rhythmic typology and variation in first and second languages. In P. Prieto, J. Mascaró, e M.-J. Solé (a cura di), *Segmental and prosodic issues in Romance phonology* (pp. 237–257). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/cilt.282.16whi>
- White, L., Payne, E., e Mattys, S. L. (2009). Rhythmic and prosodic contrast in Venetan and Sicilian Italian. In M. Vigário, S. Frota, e M. J. Freitas (a cura di), *Phonetics and phonology: Interactions and interrelations* (pp. 137–158). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/cilt.306.07whi>
- Whitworth, N. (2002). Speech rhythm production in three German-English bilingual families. *Leeds Working Papers in Linguistics and Phonetics*, 9, 175–205. https://www.latl.lea.cura.di.ac.uk/wp-content/uploads/sites/49/2019/05/Whitworth_2002.pdf
- Wiget, L., White, L., Schuppler, B., Grenon, I., Rauch, O., e Mattys, S. L. (2010). How stable are acoustic metrics of contrastive speech rhythm? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 127(3), 1559–1569. <https://doi.org/10.1121/1.3293004>

- Zellner, B. (1994). Pauses and the temporal structure of speech. In E. Keller (a cura di), *Fundamentals of speech synthesis and speech recognition* (pp. 41–62). Chichester: John Wiley & Sons.
- Zellner Keller, B. (2002). Revisiting the status of speech rhythm. In B. Bel e I. Marlien (a cura di), *Proceedings of Speech Prosody 2002* (pp. 727–730). <https://doi.org/10.21437/SpeechProsody.2002-167>
- Zhi, N., Bertinetto, P. M., e Bertini, C. (2011). Modeling the speech rhythm of Beijing Chinese in the CCI framework. In W.-S. Lee e E. Zee (a cura di), *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 2316–2319). Hong Kong: City University of Hong Kong.
- Zmarich, C., Magno Caldognetto, E., e Ferrero, F. (1997). Analisi confrontativa di parlato spontaneo e letto: Fenomeni macroprosodici e indici di fluenza. In F. Cutugno (a cura di), *Fonetica e fonologia degli stili dell'italiano parlato* (pp. 111–139). Roma: Esagrafica.
- Žagmešter, A., e Bašić, I. (2023). Govorna (dis)fluentnost u kontekstu forenzičke fonetike. *Govor: Časopis za fonetiku*, 40(2), 193–219. <https://doi.org/10.22210/govor.2023.40.11>

Indice delle figure

Figura 1. Distribuzione delle lingue in base alle metriche ΔC e $\%V$ (riadattato da Ramus et al. 1999: 273).....	36
Figura 2. Distribuzione delle lingue in base alle metriche $\%V$ e ΔV (riadattato da Ramus et al. 1999: 273).....	36
Figura 3. Distribuzione delle lingue in base alle metriche ΔC e ΔV (riadattato da Ramus et al. 1999: 273).....	37
Figura 4. Grafico $\%V - \Delta C$ di Mairano e Romano (riadattato da Mairano e Romano 2010: 91).....	38
Figura 5. Grafico $\Delta V - \Delta C$ di Mairano e Romano (riadattato da Mairano e Romano 2010: 92).....	39
Figura 6. Distribuzione delle classi ritmiche in base ai valori $\%V - \Delta C$ (riadattato da Wagner e Dellwo 2004: 227).....	43
Figura 7. Grafico $\text{varco}V - \text{varco}C$ (riadattato da Mairano e Romano 2010: 93).....	44
Figura 8. Grafico $nPVI$ vocalico - $rPVI$ (riadattato da Grabe e Low 2002: 6-16).....	46
Figura 9. Grafico $nPVI$ vocalico - $rPVI$ consonantico (riadattato da Grabe e Low 2002: 7-16).....	47
Figura 10. Grafico $Vnpvi - Crpvi$ (riadattato da Mairano e Romano 2010: 94).....	48
Figura 11. Grafico $CCI(V) - CCI(C)$ (riadattato da Bertinetto e Bertini 2008: 428).....	52
Figura 12. Grafico $Vcci - Ccci$ (riadattato da Mairano e Romano 2010: 95).....	54
Figura 13. Valori medi di $VtoV$ nei diversi gruppi di lingue e stili di parlato (riadattato da Pettorino e Pellegrino 2016: 21).....	58
Figura 14. Esempio di annotazione del segnale acustico in Praat mediante TextGrid.....	119
Figura 15. Durata media della VdA nei quattro corpora.....	122
Figura 16. Durata media della VdE nei quattro corpora.....	124
Figura 17. Metriche $\%V - \Delta C$ calcolate sui corpora delle parlanti monolingui.....	126
Figura 18. Metriche ΔC e $\%V$ calcolate sul corpus italiano delle parlanti bilingui.....	127
Figura 19. Metriche ΔC e $\%V$ calcolate sul corpus croato delle parlanti bilingui.....	128
Figura 20. Metriche $\%V - \Delta C$ calcolate su tutti i corpora.....	129
Figura 21. Metriche $\Delta V - \Delta C$ calcolate sui corpora delle parlanti monolingui.....	131
Figura 22. Metriche $\Delta V - \Delta C$ calcolate su tutti i corpora.....	132
Figura 23. Metriche $\%V - \text{varco}C$ calcolate sui corpora delle parlanti monolingui.....	134
Figura 24. Metriche $\text{varco}C - \text{varco}V$ calcolate su tutti i corpora.....	135
Figura 25. Metriche $\text{varco}V - \text{varco}C$ calcolate sui corpora delle parlanti monolingui.....	136
Figura 26. Metriche $\text{varco}C - \text{varco}V$ calcolate su tutti i corpora.....	137
Figura 27. Metriche $\text{varco}V - \Delta C$ calcolate su tutti i corpora.....	139
Figura 28. Metriche $Crpvi - Vnpvi$ calcolate sui corpora delle parlanti monolingui.....	141
Figura 29. Metriche $Crpvi - Vnpvi$ calcolate su tutti i corpora.....	142
Figura 30. Valori di $VtoV$ sui quattro corpora.....	144
Figura 31. Valori medi delle metriche $\%V - VtoV$ nei quattro corpora.....	146
Figura 32. Valori medi delle metriche $\%V - \Delta C$ nei quattro corpora.....	146

Indice delle tabelle

<i>Tabella 1. Misurazioni di Ramus et al. (Riadattato da Ramus 1999: 272).....</i>	<i>34</i>
<i>Tabella 2. Risultati del test HSD di Tukey per la VdA.....</i>	<i>123</i>
<i>Tabella 3. Risultati del test HSD di Tukey per la VdE.</i>	<i>125</i>
<i>Tabella 4. Risultati del test HSD di Tukey per le metriche di Ramus et al. (1999).....</i>	<i>130</i>
<i>Tabella 5. Risultati del test HSD di Tukey per le metriche varco.....</i>	<i>139</i>
<i>Tabella 6. Risultati del test HSD di Tukey per l'indice ritmico VtoV.....</i>	<i>145</i>

Appendice 1

Report metriche ritmiche

FILE	Bi_cro_P01			
intV	142			
intC	136			
pause	22			
Vmean	92.60300443598855			
Cmean	109.96032460371771			
Vperc	46.788779720426305	46.69375285244867	0	1.39
Vdev	42.75853390993627	30.471493595041515	0	4.85
Cdev	60.77677241335385	56.11054200543375	0	7.68
varcoV	46.17402445024657	31.16522757121329	0	4.02
varcoC	55.27154692602555	47.03332863611795	0	3.50
Vrpvi	38.40344570042499	33.020656583742095	0	5.24
Crpvi	61.45790390332426	71.32977890142423	0	11.17
Vnpvi	35.90612699535537	32.234800140109016	0	3.64
Cnpvi	53.54616398466131	56.476979971313845	0	4.62
colour	#006666			
border	black			
symbol	c			
--				

FILE	Bi_cro_P02			
intV	131			
intC	129			
pause	22			
Vmean	83.00035656254006			
Cmean	113.9227692210581			
Vperc	42.52419341867517	42.471923458890615	0	1.69
Vdev	42.52216527583763	31.68547040987425	0	4.64
Cdev	61.53350264261952	69.18569722277263	0	6.77
varcoV	51.2313043424067	37.10970715620358	0	4.69
varcoC	54.013348747886056	56.336297596918016	0	4.08
Vrpvi	41.90523517216438	34.74179068480783	0	4.81
Crpvi	72.860964971077	88.65076125028905	0	10.39
Vnpvi	44.661081026823304	38.14690626963536	0	3.92
Cnpvi	61.294401007172496	68.69824887341993	0	6.52
border	black			
symbol	c			
--				

FILE	Bi_cro_P03			
intV	139			
intC	133			
pause	22			
Vmean	90.89449679490815			
Cmean	106.77191318392914			
Vperc	47.08155500709804	48.32042231349973	0	1.54
Vdev	42.32730637906992	37.59200543580088	0	4.93
Cdev	52.80110365023167	50.871737653722064	0	5.92
varcoV	46.56751274455712	39.24508311962228	0	3.75
varcoC	49.45224083348079	44.94493351766186	0	3.73
Vrpvi	37.57726677863152	38.94746320174977	0	4.77
Crpvi	57.176065824333776	66.11146400055297	0	8.15
Vnpvi	38.778757119100156	40.68894113286496	0	4.29
Cnpvi	52.048292574563945	55.998341208014324	0	4.88
colour	#889944			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Bi_cro_P04			
intV	137			
intC	132			
pause	22			
Vmean	74.30075857126204			
Cmean	88.4535161656928			
Vperc	46.57594246417481	48.90290163932217	0	1.57
Vdev	37.27624981062442	33.37344927261459	0	4.31
Cdev	47.5964140489511	45.741004711734604	0	4.06
varcoV	50.16940678320623	40.64908555420085	0	4.47
varcoC	53.80952178293579	50.413873487900915	0	4.05
Vrpvi	36.297365380619055	40.081348711141125	0	4.87
Crpvi	54.72941090506189	57.12684924867712	0	6.09
Vnpvi	44.978358655871624	48.248214713169574	0	4.69
Cnpvi	60.65272743553811	61.731121528557665	0	5.40
colour	#AAEE55			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Bi_cro_P05			
intV	137			
intC	136			
pause	13			
Vmean	80.61593058429365			
Cmean	83.93909244753335			
Vperc	49.17334718387447	49.32209781511427	0	1.60

Vdev	34.380739786641314	31.606804650306046	0	3.83
Cdev	41.52637459658744	42.50246092058317	0	5.78
varcoV	42.64757540780617	38.00946922154999	0	3.91
varcoC	49.472031905210024	47.110507004115675	0	4.70
Vrpvi	35.28218501223501	35.518508186986146	0	4.97
Crpvi	44.76866572089692	52.9280133749047	0	7.86
Vnpvi	39.34292880381904	39.481040522363465	0	4.48
Cnpvi	51.67076131436168	55.788149037337384	0	6.02
colour	#CC88FF			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Bi_cro_P06			
intV	137			
intC	135			
pause	14			
Vmean	76.62062806961262			
Cmean	73.34345059627758			
Vperc	51.460066603925	53.57426314206791	0	1.96
Vdev	31.247145324225954	28.776205606262966	0	2.48
Cdev	35.23099254437326	31.43108409706719	0	3.94
varcoV	40.781635587529756	36.29992827829981	0	3.04
varcoC	48.035635435676305	42.61277718781108	0	4.68
Vrpvi	28.422834045273923	27.58504494137999	0	2.83
Crpvi	37.877071824756015	38.82480051168928	0	5.82
Vnpvi	34.63777851138526	32.88704896473623	0	2.96
Cnpvi	49.66472309331084	52.99033414216006	0	7.68
colour	#FFBB88			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Bi_cro_P07			
intV	136			
intC	135			
pause	17			
Vmean	79.06823420645914			
Cmean	92.84248128102489			
Vperc	46.17715036848087	45.75335358639038	0	2.18
Vdev	42.11908364811919	35.82717958364114	0	5.12
Cdev	46.85271902660444	45.73985826389929	0	3.83
varcoV	53.269285789461144	44.47000784145164	0	4.67
varcoC	50.46474241116623	47.75760519616418	0	4.12
Vrpvi	40.68248645455186	40.063189316388446	0	5.69
Crpvi	53.007564015174	56.98370946291456	0	5.79
Vnpvi	47.24805341835793	48.877066128354514	0	4.44

Cnpvi	58.644986566287706	59.85120934082007	0	6.71
colour	#BB88FF			
border	black			
symbol	c			
--				

FILE	Bi_cro_P08			
intV	132			
intC	133			
pause	14			
Vmean	77.99749469827616			
Cmean	87.15036779281529			
Vperc	47.04082502770217	48.03062370599733	0	1.54
Vdev	34.534320874872485	32.92054641163973	0	3.74
Cdev	41.064265754653164	36.93853398767825	0	4.28
varcoV	44.276192470622696	40.16075051918212	0	3.42
varcoC	47.11886684434454	40.767308386497334	0	4.44
Vrpvi	34.42835163224361	36.71346575906433	0	5.20
Crpvi	46.51810279441945	46.04185048130399	0	5.96
Vnpvi	39.83977465727494	41.59925590528831	0	4.35
Cnpvi	54.039045328913716	50.577677528276986	0	6.12
colour	#559944			
border	black			
symbol	c			
--				

FILE	Bi_it_P01			
intV	157			
intC	149			
pause	15			
Vmean	76.11537913331998			
Cmean	91.19119871957017			
Vperc	46.79418997008485	46.86675251993237	0	1.70
Vdev	39.06746018455201	41.68494427924985	0	11.09
Cdev	42.53825804752862	41.629939816484324	0	4.81
varcoV	51.32663152885747	43.38495015946621	0	5.20
varcoC	46.647328519434915	42.50986856483967	0	4.69
Vrpvi	34.84279010912532	50.37431417080546	0	15.95
Crpvi	47.861318091370315	45.02147723322417	0	5.15
Vnpvi	38.373935995915836	45.283648467629675	0	6.79
Cnpvi	53.1155308301254	47.17389425983227	0	5.15
colour	#3322BB			
border	black			
symbol	c			
--				

FILE	Bi_it_P02				
intV	158				
intC	146				
pause	21				
Vmean	81.70432603494403				
Cmean	101.9586864985288				
Vperc	46.44420433103077	45.23854382180638	0	1.42	
Vdev	41.99187045950007	40.84089618289472	0	7.98	
Cdev	53.577565367429365	56.43241533892282	0	4.54	
varcoV	51.39491688792661	41.203147269586	0	4.14	
varcoC	52.54830873895423	52.373975053495066	0	2.97	
Vrpvi	38.1965483060212	49.710956226997396	0	11.17	
Crpvi	61.71197750800807	60.940559381751214	0	5.49	
Vnpvi	41.3100282997261	44.4579794330683	0	4.55	
Cnpvi	63.60743177266982	59.11874008897598	0	3.82	
colour	#EEAAEE				
border	black				
symbol	c				

--

FILE	Bi_it_P03				
intV	158				
intC	150				
pause	13				
Vmean	77.66245465378138				
Cmean	83.59684092693438				
Vperc	49.458169686176596	48.352829764228794	0	1.14	
Vdev	39.95258249567451	43.020166678976544	0	7.88	
Cdev	40.202192253619685	42.15234622709856	0	3.52	
varcoV	51.44388324291682	46.009941110106446	0	2.45	
varcoC	48.09056395893877	47.79733705478325	0	3.49	
Vrpvi	35.66433660525966	48.600300098055094	0	12.08	
Crpvi	47.26683236252837	47.41245753094584	0	3.98	
Vnpvi	40.80246448532248	44.69626973438585	0	3.68	
Cnpvi	59.53866008107245	56.76807641630237	0	4.12	
colour	#660000				
border	black				
symbol	c				

--

FILE	Bi_it_P04				
intV	158				
intC	150				
pause	21				
Vmean	75.97733012949784				
Cmean	85.45525365442346				
Vperc	48.360634249822255	48.37367930839356	0	1.28	

Vdev	40.29853563997046	37.80390159478859	0	4.09
Cdev	45.64866634866933	41.5363979048552	0	5.14
varcoV	53.04021024598329	43.49665995711938	0	2.32
varcoC	53.41820940965213	46.21764496317037	0	4.86
Vrpvi	39.087960805565125	44.45463169981467	0	5.46
Crpvi	51.30263707026909	46.81176588092571	0	6.10
Vnpvi	47.817961009898454	48.691266376379815	0	1.93
Cnpvi	62.876319517351554	55.205664329950686	0	6.57
colour	#FFFF66			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Bi_it_P05			
intV	157			
intC	149			
pause	15			
Vmean	81.13499482091935			
Cmean	78.63276591782812			
Vperc	52.08941719346258	51.91578144727938	0	1.41
Vdev	40.772529715238505	38.85225099207701	0	9.97
Cdev	39.89283884827033	38.04248323708252	0	3.22
varcoV	50.25270514311535	37.9983710079862	0	5.46
varcoC	50.73309883307255	45.553026994186425	0	3.64
Vrpvi	35.294321228349304	44.71317300845397	0	13.56
Crpvi	46.91499101746084	45.6122741361659	0	4.48
Vnpvi	38.63871821156014	38.89707352136655	0	5.95
Cnpvi	61.651406576997616	56.13592102665983	0	4.45
colour	#335555			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Bi_it_P06			
intV	159			
intC	150			
pause	15			
Vmean	77.52566095207202			
Cmean	72.40535610444425			
Vperc	53.160720301338436	54.51456931077352	0	2.10
Vdev	36.10523626180908	32.45774728650623	0	2.80
Cdev	33.21474891235089	31.862517322810742	0	3.26
varcoV	46.57198122326244	39.82014261466569	0	2.51
varcoC	45.87333133813863	42.89597851207868	0	4.09
Vrpvi	33.16149647344897	31.27720248388609	0	2.75
Crpvi	39.34701623593353	37.70794460025187	0	4.11
Vnpvi	39.104267553916536	35.78101741588442	0	2.67

Cnpvi	58.095033795128174	53.809104395930056	0	5.61
colour	#2222EE			
border	black			
symbol	c			
--				
FILE	Bi_it_P07			
intV	160			
intC	153			
pause	16			
Vmean	84.18734652312665			
Cmean	94.33004582993195			
Vperc	48.275203801727265	47.685175623153675	0	1.81
Vdev	46.23110190166195	43.92075060891704	0	4.85
Cdev	53.69488644702043	52.4313680568806	0	7.53
varcoV	54.91454928914057	49.79422781269192	0	3.45
varcoC	56.922358061637304	50.92536876898332	0	4.67
Vrpvi	42.12880874251533	42.2424916472196	0	3.33
Crpvi	62.293820873368134	62.55960291790781	0	8.19
Vnpvi	45.05252231665406	46.89682622704227	0	4.06
Cnpvi	67.35057494870918	61.924061226121054	0	4.74
colour	#88DD99			
border	black			
symbol	c			
--				
FILE	Bi_it_P08			
intV	153			
intC	149			
pause	10			
Vmean	75.668375219085			
Cmean	84.9741272450966			
Vperc	47.76411960724326	47.85089514159471	0	1.98
Vdev	41.007665707728584	38.95816568199063	0	9.15
Cdev	39.72872798386422	38.83800076703699	0	3.95
varcoV	54.19392921943654	44.61230923625851	0	4.46
varcoC	46.753911186721545	44.248391501752955	0	4.32
Vrpvi	37.81871513238558	40.47319308733686	0	5.98
Crpvi	46.29723618637445	46.34647226162053	0	3.96
Vnpvi	44.83376233493675	45.422294801948084	0	4.61
Cnpvi	58.578319799981706	55.39996160487495	0	4.41
colour	#BB8811			
border	black			
symbol	c			
--				

FILE	Mono_cro_P01				
intV	133				
intC	132				
pause	17				
Vmean	79.06850157396585				
Cmean	99.61765378714222				
Vperc	44.436196362614695	47.546258184504595	0	1.84	
Vdev	41.17216900630488	36.77532204911728	0	3.93	
Cdev	51.220366077997305	52.295567665452865	0	4.88	
varcoV	52.07151797076834	45.27054336218179	0	4.18	
varcoC	51.41695686533865	50.25695729228524	0	2.52	
Vrpvi	44.328595964830235	43.46724526095666	0	5.08	
Crpvi	58.532830283974405	67.85503521939586	0	8.00	
Vnpvi	49.557414666822766	48.50344991873703	0	3.93	
Cnpvi	57.17899813531929	62.30940358086092	0	4.68	
colour	#1155CC				
border	black				
symbol	c				

--

FILE	Mono_cro_P02				
intV	133				
intC	132				
pause	16				
Vmean	61.731271853595516				
Cmean	85.12081494528843				
Vperc	42.22036344062406	43.80469324498309	0	1.89	
Vdev	29.449136073534753	27.75534711678502	0	3.14	
Cdev	44.20038403276791	37.85945638348851	0	4.44	
varcoV	47.70537717638082	42.85380867204218	0	3.87	
varcoC	51.92664574602321	44.798743596464014	0	5.53	
Vrpvi	30.65024887056605	29.810402870954697	0	3.20	
Crpvi	50.98792321608722	48.654245027922684	0	6.47	
Vnpvi	45.19238460474575	44.581308440788355	0	3.90	
Cnpvi	61.87894464398701	57.99333950056808	0	7.84	
colour	#11CCEE				
border	black				
symbol	c				

--

FILE	Mono_cro_P03				
intV	138				
intC	133				
pause	27				
Vmean	84.4470619852148				
Cmean	95.33910707189357				
Vperc	47.89098524687774	48.64752254797604	0	2.30	

Vdev	44.1905339504039	33.41562611304028	0	4.77
Cdev	50.79602413917279	47.47516762808388	0	5.12
varcoV	52.32927340697879	36.982916707368474	0	3.46
varcoC	53.27931601128631	48.55672006932023	0	3.74
Vrpvi	44.251953979984336	43.43417806609607	0	6.40
Crpvi	58.206258557175275	63.35893740990351	0	9.16
Vnpvi	45.449029359894446	45.12596651762194	0	3.69
Cnpvi	58.73251554306789	60.54815682539927	0	5.55
colour	#EEAA88			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Mono_cro_P04			
intV	138			
intC	135			
pause	14			
Vmean	80.97508440339209			
Cmean	99.20064764620045			
Vperc	45.48671498225856	46.00024612574893	0	1.78
Vdev	34.57063316893697	33.63700224114159	0	2.95
Cdev	54.26221818796177	51.595231994558404	0	5.33
varcoV	42.692926378090675	40.642590899623805	0	3.23
varcoC	54.699459605836665	50.96767389739667	0	3.21
Vrpvi	37.201206342315956	37.78625337865477	0	3.96
Crpvi	57.565964945693416	63.05100737037965	0	7.00
Vnpvi	43.7281136374105	44.10407126293413	0	3.30
Cnpvi	56.64309798908237	59.706361216593066	0	5.37
colour	#DD33AA			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Mono_cro_P05			
intV	134			
intC	132			
pause	18			
Vmean	83.40124215146827			
Cmean	100.31574415928178			
Vperc	45.769598727406574	47.60246412365605	0	1.45
Vdev	42.53801560973254	40.82999980791703	0	5.71
Cdev	48.44161094655279	48.67542998249729	0	5.13
varcoV	51.004055230349664	44.37269729802302	0	4.57
varcoC	48.28914080489399	46.23147074965336	0	4.11
Vrpvi	40.315172725386844	46.35553123534078	0	7.21
Crpvi	56.61852673770229	62.20292416063143	0	8.06
Vnpvi	42.51204915037287	45.764868389701306	0	4.77

Cnpvi	55.27799005306442	57.581761822460564	0	6.11
colour	#BBAA99			
border	black			
symbol	c			
--				
FILE	Mono_cro_P06			
intV	134			
intC	133			
pause	16			
Vmean	69.24588613384665			
Cmean	89.36564719209652			
Vperc	43.841875536936456	44.93563703952328	0	1.84
Vdev	31.506055330419528	28.90452421184269	0	3.48
Cdev	42.364783570803404	41.58807539434386	0	3.99
varcoV	45.49881168322533	41.082121764591065	0	4.29
varcoC	47.40611734141857	45.480529350803	0	3.86
Vrpvi	31.852041057638957	31.341354329086663	0	4.08
Crpvi	47.639720651737285	49.334357879830364	0	6.98
Vnpvi	43.22279783899306	42.353599792663005	0	4.33
Cnpvi	53.594254973712005	53.33150865411787	0	7.03
colour	#117733			
border	black			
symbol	c			
--				
FILE	Mono_cro_P07			
intV	130			
intC	130			
pause	14			
Vmean	80.34989820710159			
Cmean	90.30821765109928			
Vperc	47.08237742051716	48.41091845887561	0	1.37
Vdev	42.80370212936047	42.41923489631907	0	3.67
Cdev	46.268953198593366	47.4266083802794	0	2.95
varcoV	53.27163205488334	50.97736301794898	0	4.00
varcoC	51.23448829136553	52.14257002111223	0	3.66
Vrpvi	44.84257481591501	46.407926389140385	0	4.34
Crpvi	54.61939750714129	59.63084260626245	0	5.70
Vnpvi	48.20642218478437	49.26874663682408	0	3.96
Cnpvi	59.831776558827364	63.926456191746176	0	6.46
colour	#7744BB			
border	black			
symbol	c			
--				

FILE	Mono_cro_P08			
intV	133			
intC	133			
pause	15			
Vmean	80.01279971250828			
Cmean	93.92797632873695			
Vperc	46.00002456786525	47.83988883286145	0	1.58
Vdev	38.09997460552182	37.37592083815426	0	3.11
Cdev	51.902808448070175	49.019436135910794	0	3.82
varcoV	47.61734965207787	45.318281623715656	0	3.38
varcoC	55.25809293113737	52.36978912200745	0	4.21
Vrpvi	41.35969874815159	43.15277548042832	0	3.85
Crpvi	62.63324560993559	63.61117672781789	0	6.40
Vnpvi	47.912236558190315	49.95786211792045	0	4.15
Cnpvi	66.64539193201502	66.09375376965828	0	6.26
colour	#DD11FF			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Mono_it_P01			
intV	156			
intC	149			
pause	16			
Vmean	65.96025625892189			
Cmean	82.1587148560279			
Vperc	45.66861283235336	44.90337956149714	0	1.07
Vdev	31.330700020626473	34.026494231025715	0	9.70
Cdev	40.08223828461274	39.9517927394116	0	3.17
varcoV	47.49936067203898	41.09142950647137	0	4.28
varcoC	48.786350121044954	46.97879973685633	0	2.99
Vrpvi	29.076433350147767	41.4717969008946	0	14.09
Crpvi	47.98006539604863	47.71999538385729	0	4.89
Vnpvi	40.26607714129996	46.04412137674171	0	6.69
Cnpvi	59.76717652801785	58.93239578917231	0	4.64
colour	#1100FF			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Mono_it_P02			
intV	156			
intC	152			
pause	12			
Vmean	74.87606172555459			
Cmean	85.2238627354406			
Vperc	47.415511695743646	47.544305079435134	0	2.18

Vdev	42.118925388968115	38.377643620569934	0	5.38
Cdev	41.89188274555803	41.96145311489938	0	3.46
varcoV	56.25152340857328	48.71253847465152	0	2.43
varcoC	49.155109145430885	50.17353877801718	0	4.80
Vrpvi	39.327623754967924	41.909706391534556	0	5.60
Crpvi	48.92221502177554	49.34507466486525	0	4.03
Vnpvi	47.22423715011293	48.40746234216627	0	3.15
Cnpvi	57.73160160870682	55.48108025622478	0	3.93
colour	#6600CC			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Mono_it_P03			
intV	151			
intC	149			
pause	8			
Vmean	68.84225246055124			
Cmean	79.65950474863945			
Vperc	46.68959635417025	46.32333869431386	0	1.14
Vdev	37.205767210964524	32.19669054290515	0	6.00
Cdev	37.71358987360168	39.238599159715214	0	3.16
varcoV	54.04495913651952	44.827400493564376	0	4.82
varcoC	47.343490262216086	48.22405558095697	0	2.09
Vrpvi	31.367096728648885	29.075806581984466	0	4.86
Crpvi	41.36503542414031	43.425718011455444	0	4.98
Vnpvi	39.9283374630748	36.830310551116476	0	3.83
Cnpvi	51.79216188941294	53.092703032634475	0	4.60
colour	#887777			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Mono_it_P04			
intV	155			
intC	148			
pause	14			
Vmean	73.24587518594701			
Cmean	81.06846281018989			
Vperc	48.61887044310577	48.1025847497143	0	1.52
Vdev	40.329876992072585	35.98778436825805	0	5.35
Cdev	42.540897997422	38.986805626464054	0	4.75
varcoV	55.060953111268574	41.01818380500774	0	2.89
varcoC	52.47527401256562	47.626447059226116	0	5.27
Vrpvi	33.25584330116586	39.357836419931914	0	8.28
Crpvi	49.74483768396411	44.70143555253179	0	6.15
Vnpvi	40.86580590761685	39.459476260799875	0	2.15

Cnpvi	62.93958425316441	56.18428484575795	0	6.43
colour	#AAEE44			
border	black			
symbol	c			
--				
FILE	Mono_it_P05			
intV	154			
intC	150			
pause	13			
Vmean	84.91267615349632			
Cmean	77.49441385013672			
Vperc	52.93997582024284	52.64399378446268	0	1.81
Vdev	45.86623055200537	43.69095212679986	0	7.25
Cdev	46.566554342458886	46.16877094756097	0	4.31
varcoV	54.01576375839711	47.12987658610762	0	4.64
varcoC	60.0902078342215	57.63108447962882	0	4.51
Vrpvi	40.864573825531345	43.06714611887519	0	4.95
Crpvi	55.54311130952341	54.34402810567815	0	5.56
Vnpvi	41.89642875433424	42.5991385859599	0	2.91
Cnpvi	77.27503423771398	73.73059988227524	0	6.03
colour	#6655FF			
border	black			
symbol	c			
--				
FILE	Mono_it_P06			
intV	157			
intC	149			
pause	13			
Vmean	72.20464014279074			
Cmean	77.67084063080911			
Vperc	49.4831160554246	50.21651790853043	0	1.78
Vdev	35.8915338520138	35.62137586239805	0	7.63
Cdev	36.37589179767202	32.85166499757373	0	4.29
varcoV	49.70807108938606	40.089477987302416	0	3.94
varcoC	46.833395264223604	41.36587273419598	0	5.23
Vrpvi	33.35698993922139	40.208014373884794	0	11.42
Crpvi	44.97314246250049	41.42413374345392	0	5.60
Vnpvi	41.25262122304838	40.372025979698854	0	4.43
Cnpvi	61.89770654344701	54.231404172434026	0	7.15
colour	#7733BB			
border	black			
symbol	c			
--				

FILE	Mono_it_P07			
intV	155			
intC	149			
pause	15			
Vmean	81.80559414024074			
Cmean	82.27651258509673			
Vperc	50.843389026305694	51.29218618449437	0	1.45
Vdev	43.69599225405718	43.469261496613065	0	5.28
Cdev	46.636227286040565	43.92767714515406	0	4.45
varcoV	53.414430532890435	48.848896476569095	0	2.68
varcoC	56.68230922865839	52.40471130835745	0	5.19
Vrpvi	42.81924886735672	45.34595565574788	0	3.67
Crpvi	54.62621409217997	49.28950346082342	0	5.61
Vnpvi	48.271772742942495	47.578575931413916	0	2.32
Cnpvi	71.4231470482053	63.655203494185955	0	6.91
colour	#66DD00			
border	black			
symbol	c			

--

FILE	Mono_it_P08			
intV	159			
intC	149			
pause	15			
Vmean	68.59208060032246			
Cmean	76.21912838539518			
Vperc	48.98820117592598	47.71600687334832	0	1.09
Vdev	32.23019020319478	33.98781373499392	0	7.26
Cdev	41.30327185172385	41.01575213841131	0	4.62
varcoV	46.9882090193416	41.21993107984567	0	3.57
varcoC	54.190165548571436	50.517416318406745	0	4.71
Vrpvi	31.423659219919386	38.32055989349544	0	10.72
Crpvi	46.937985521136945	45.255801263593646	0	4.98
Vnpvi	41.26461292011692	40.829315351523626	0	4.67
Cnpvi	64.06381846216793	58.92742578982801	0	5.44
colour	#2255BB			
border	black			
symbol	c			

--

Appendice 2

Risultati durata delle pause

the total number of pauses (P) in Mono_it_P01 is	14
the total duration of pauses (P) in Mono_it_P01 is	5898.095
the average pause duration (P) for Mono_it_P01 is	421.293
the total number of pauses (P) in Mono_it_P02 is	10
the total duration of pauses (P) in Mono_it_P02 is	3931.167
the average pause duration (P) for Mono_it_P02 is	393.117
the total number of pauses (P) in Mono_it_P03 is	6
the total duration of pauses (P) in Mono_it_P03 is	3027.964
the average pause duration (P) for Mono_it_P03 is	504.661
the total number of pauses (P) in Mono_it_P04 is	12
the total duration of pauses (P) in Mono_it_P04 is	5424.489
the average pause duration (P) for Mono_it_P04 is	452.041
the total number of pauses (P) in Mono_it_P05 is	11
the total duration of pauses (P) in Mono_it_P05 is	5144.032
the average pause duration (P) for Mono_it_P05 is	467.639
the total number of pauses (P) in Mono_it_P06 is	11
the total duration of pauses (P) in Mono_it_P06 is	4289.737
the average pause duration (P) for Mono_it_P06 is	389.976
the total number of pauses (P) in Mono_it_P07 is	13
the total duration of pauses (P) in Mono_it_P07 is	7802.562
the average pause duration (P) for Mono_it_P07 is	600.197
the total number of pauses (P) in Mono_it_P08 is	13
the total duration of pauses (P) in Mono_it_P08 is	5277.647
the average pause duration (P) for Mono_it_P08 is	405.973
the total number of pauses (P) in all files processed is	90
the total duration of pauses (P) in all files processed is	40795.693 ms
the average duration of pauses (P) in all the files processed is	453.285 ms

the total number of pauses (P) in Mono_cro_P01 is	15
the total duration of pauses (P) in Mono_cro_P01 is	6817.272
the average pause duration (P) for Mono_cro_P01 is	454.485
the total number of pauses (P) in Mono_cro_P02 is	14
the total duration of pauses (P) in Mono_cro_P02 is	3071.823
the average pause duration (P) for Mono_cro_P02 is	219.416
the total number of pauses (P) in Mono_cro_P03 is	25
the total duration of pauses (P) in Mono_cro_P03 is	6981.002
the average pause duration (P) for Mono_cro_P03 is	279.240
the total number of pauses (P) in Mono_cro_P04 is	12
the total duration of pauses (P) in Mono_cro_P04 is	4297.298
the average pause duration (P) for Mono_cro_P04 is	358.108
the total number of pauses (P) in Mono_cro_P05 is	16
the total duration of pauses (P) in Mono_cro_P05 is	4040.324
the average pause duration (P) for Mono_cro_P05 is	252.520
the total number of pauses (P) in Mono_cro_P06 is	14
the total duration of pauses (P) in Mono_cro_P06 is	4268.416
the average pause duration (Ps) for Mono_cro_P06 is	304.887
the total number of pauses (P) in Mono_cro_P07 is	12
the total duration of pauses (P) in Mono_cro_P07 is	3752.904
the average pause duration (P) for Mono_cro_P07 is	312.742
the total number of pauses (P) in Mono_cro_P08 is	13
the total duration of pauses (P) in Mono_cro_P08 is	4667.759
the average pause duration (P) for Mono_cro_P08 is	359.058
the total number of pauses (P) in all files processed is	121
the total duration of pauses (P) in all files processed is	37896.797 ms
the average duration of pauses (P) in all the files processed is	313.197 ms
the total number of pauses (P) in Bi_it_P01 is	13
the total duration of pauses (P) in Bi_it_P01 is	4902.163
the average pause duration (P) for Bi_it_P01 is	377.089
the total number of pauses (P) in Bi_it_P02 is	19
the total duration of pauses (P) in Bi_it_P02 is	5842.395
the average pause duration (P) for Bi_it_P02 is	307.494

the total number of pauses (P) in Bi_it_P03 is	11
the total duration of pauses (P) in Bi_it_P03 is	3580.440
the average pause duration (P) for Bi_it_P03 is	325.495
the total number of pauses (P) in Bi_it_P04 is	19
the total duration of pauses (P) in Bi_it_P04 is	8377.571
the average pause duration (P) for Bi_it_P04 is	440.925
the total number of pauses (P) in Bi_it_P05 is	13
the total duration of pauses (P) in Bi_it_P05 is	6041.804
the average pause duration (P) for Bi_it_P05 is	464.754
the total number of pauses (P) in Bi_it_P06 is	13
the total duration of pauses (P) in Bi_it_P06 is	3075.908
the average pause duration (P) for Bi_it_P06 is	236.608
the total number of pauses (P) in Bi_it_P07 is	14
the total duration of pauses (P) in Bi_it_P07 is	4201.198
the average pause duration (P) for Bi_it_P07 is	300.086
the total number of pauses (Ps) in Bi_it_P08 is	8
the total duration of pauses (Ps) in Bi_it_P08 is	3829.719
the average pause duration (Ps) for Bi_it_P08 is	478.715
the total number of pauses (P) in all files processed is	110
the total duration of pauses (P) in all files processed is	39851.198 ms
the average duration of pauses (P) in all the files processed is	362.284 ms
the total number of pauses (P) in Bi_cro_P01 is	19
the total duration of pauses (P) in Bi_cro_P01 is	8338.999
the average pause duration (P) for Bi_cro_P01 is	438.895
the total number of pauses (P) in Bi_cro_P02 is	20
the total duration of pauses (P) in Bi_cro_P02 is	7161.836
the average pause duration (P) for Bi_cro_P02 is	358.092
the total number of pauses (P) in Bi_cro_P03 is	20
the total duration of pauses (P) in Bi_cro_P03 is	5373.854
the average pause duration (P) for Bi_cro_P03 is	268.693
the total number of pauses (P) in Bi_cro_P04 is	20
the total duration of pauses (P) in Bi_cro_P04 is	8064.597
the average pause duration (P) for Bi_cro_P04 is	403.230

the total number of pauses (P) in Bi_cro_P05 is	11
the total duration of pauses (P) in Bi_cro_P05 is	4539.468
the average pause duration (P) for Bi_cro_P05 is	412.679
the total number of pauses (P) in Bi_cro_P06 is	13
the total duration of pauses (P) in Bi_cro_P06 is	3330.092
the average pause duration (P) for Bi_cro_P06 is	256.161
the total number of pauses (P) in Bi_cro_P07 is	15
the total duration of pauses (P) in Bi_cro_P07 is	4251.507
the average pause duration (P) for Bi_cro_P07 is	283.434
the total number of pauses (P) in Bi_cro_P08 is	12
the total duration of pauses (P) in Bi_cro_P08 is	3890.863
the average pause duration (P) for Bi_cro_P08 is	324.239
the total number of pauses (P) in all files processed is	130
the total duration of pauses (P) in all files processed is	44951.217 ms
the average duration of pauses (P) in all the files processed is	345.779 ms

Appendice 3

Risultati durata totale dei campioni

Mono_it_P01	D_tot	28511.901
Mono_it_P02	D_tot	28565.860
Mono_it_P03	D_tot	25292.410
Mono_it_P04	D_tot	28882.391
Mono_it_P05	D_tot	29844.747
Mono_it_P06	D_tot	27306.371
Mono_it_P07	D_tot	32741.629
Mono_it_P08	D_tot	27641.021

Mono_cro_P01	D_tot	30839.888
Mono_cro_P02	D_tot	22754.560
Mono_cro_P03	D_tot	31883.195
Mono_cro_P04	D_tot	28863.947
Mono_cro_P05	D_tot	28914.107
Mono_cro_P06	D_tot	25635.347
Mono_cro_P07	D_tot	26302.990
Mono_cro_P08	D_tot	28159.662

Bi_it_P01	D_tot	30536.299
Bi_it_P02	D_tot	34141.256
Bi_it_P03	D_tot	28524.835
Bi_it_P04	D_tot	33389.293
Bi_it_P05	D_tot	30615.060
Bi_it_P06	D_tot	26263.291
Bi_it_P07	D_tot	32103.671
Bi_it_P08	D_tot	28068.125

Bi_cro_P01	D_tot	36814.701
Bi_cro_P02	D_tot	33202.450
Bi_cro_P03	D_tot	32642.497
Bi_cro_P04	D_tot	30525.191
Bi_cro_P05	D_tot	27116.619
Bi_cro_P06	D_tot	23826.367
Bi_cro_P07	D_tot	27699.186
Bi_cro_P08	D_tot	25988.149

Appendice 4

Risultati VtoV

FileName, VtoV

Mono_it_P01, 0.150

Mono_it_P02, 0.162

Mono_it_P03, 0.150

Mono_it_P04, 0.153

Mono_it_P05, 0.163

Mono_it_P06, 0.150

Mono_it_P07, 0.166

Mono_it_P08, 0.145

FileName, VtoV

Mono_cro_P01, 0.183

Mono_cro_P02, 0.149

Mono_cro_P03, 0.184

Mono_cro_P04, 0.180

Mono_cro_P05, 0.184

Mono_cro_P06, 0.160

Mono_cro_P07, 0.174

Mono_cro_P08, 0.175

FileName, VtoV

Bi_it_P01, 0.170

Bi_it_P02, 0.190

Bi_it_P03, 0.162

Bi_it_P04, 0.162

Bi_it_P05, 0.159

Bi_it_P06, 0.148

Bi_it_P07, 0.176

Bi_it_P08, 0.163

FileName, VtoV

Bi_cro_P01, .203

Bi_cro_P02, 0.201

Bi_cro_P03, 0.193

Bi_cro_P04, 0.164

Bi_cro_P05, 0.165

Bi_cro_P06, 0.148

Bi_cro_P07, 0.172

Bi_cro_P08, 0.166

ISBN (e-izdanje): 978-953-361-168-6