

CLUB

Working Papers in Linguistics

A cura di Claudia Borghetti e Fabio Tamburini

Volume 6, 2022



CLUB – CIRCOLO LINGUISTICO DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CLUB

Working Papers in Linguistics

A cura di Claudia Borghetti e Fabio Tamburini

Volume 6, 2022

CLUB – CIRCOLO LINGUISTICO DELL'UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Collana
CLUB WORKING PAPERS IN LINGUISTICS
(CLUB-WPL)

Comitato di Direzione

Cristiana De Santis
Nicola Grandi
Francesca Masini
Fabio Tamburini

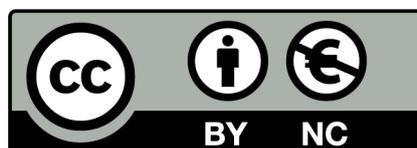
Comitato Scientifico

Marianna Bolognesi
Claudia Borghetti
Chiara Gianollo
Elisabetta Magni
Yahis Martari
Caterina Mauri
Marco Mazzoleni
Emanuele Miola
Rosa Pugliese
Mario Vayra
Matteo Viale

Il CLUB – Circolo Linguistico dell’Università di Bologna nasce nel 2015 con l’obiettivo di riunire coloro che, all’interno dell’Alma Mater, svolgono attività di ricerca in ambito linguistico.

Il CLUB organizza ogni anno un ciclo di seminari e pubblica una selezione degli interventi nella collana CLUB WORKING PAPERS IN LINGUISTICS.

I volumi, sottoposti a una procedura di peer-review, sono pubblicati online sulla piattaforma AMS Acta dell’Università di Bologna e sono liberamente accessibili.



CC BY-NC

CLUB Working Papers in Linguistics, Volume 6, 2022
ISBN: 9788854971028
ISSN 2612-7008

CLUB – CIRCOLO LINGUISTICO DELL’UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
<http://corpora.ficlit.unibo.it/CLUB>

CLUB Working Papers in Linguistics

Volume 6

a cura di *Claudia Borghetti e Fabio Tamburini*

Indice

Presentazione <i>Claudia Borghetti e Fabio Tamburini</i>	5
Corpora di italiano L2: tra ricerca e didattica <i>Elisa Corino</i>	7
Sul tema dell' <i>insegnamento</i> nella tragedia greca: a proposito di un uso di <i>didáskō</i> in Euripide <i>Marina Benedetti</i>	27
Categorie grammaticali e tipologia diacronica: il caso dell' <i>irrealis</i> <i>Andrea Sansò</i>	33
Per uno sviluppo di IFrameNet - I verbi di emissione di suono e il dominio della paura <i>Silvia Brambilla e Idea Basile</i>	45
Voce, età e Parkinson: questioni di ritmo <i>Marta Maffia e Massimo Pettorino</i>	66
Metodologie linguistiche per la creazione di assistenti conversazionali: un contributo teorico-applicativo <i>Anna Dall'Acqua</i>	79
L'alternanza tra accusativo e genitivo nei verbi di percezione del greco antico <i>Ottavia Cepraga</i>	110

Voce, età e Parkinson: questioni di ritmo

Marta Maffia

Università di Napoli l'Orientale
mmaffia@unior.it

Massimo Pettorino

Università di Napoli l'Orientale
mpettorino@gmail.com

Abstract

Studi sperimentali hanno dimostrato come i cambiamenti anatomici connessi all'invecchiamento producano alterazioni nella qualità della voce e nelle sue caratteristiche sia segmentali sia soprasegmentali. Alcune di queste alterazioni, tra cui quelle relative al ritmo dell'eloquio, risultano, inoltre, accentuate dalla presenza di malattie dell'anzianità, come nel caso del parlato disartrico causato dal Parkinson. Nella presente ricerca si propone un'analisi ritmica basata su due parametri: la percentuale di vocale (%V) e la durata media dell'intervallo tra l'attacco di un suono vocalico e quello del suono vocalico successivo (VtoV). L'analisi è stata applicata al parlato letto di 10 giovani, 10 anziani e 15 soggetti anziani affetti dalla malattia di Parkinson, tratto dal corpus *Italian Parkinson's Voice and Speech*. I risultati evidenziano un aumento del valore medio del VtoV nel parlato "anziano", sia sano sia patologico, indice di un naturale rallentamento articolatorio. Si riscontra, inoltre, un significativo aumento della %V nei soggetti parkinsoniani rispetto a entrambi i gruppi di controllo.

1. Introduzione: l'invecchiamento della voce

Nel meccanismo di produzione del parlato, le variazioni dovute all'età del parlante sono state ampiamente studiate. La diminuzione della capacità polmonare, l'indebolimento dei muscoli respiratori, l'irrigidimento del torace sono alcuni tra i cambiamenti più significativi nel sistema respiratorio (Awan 2006). Con il passare degli anni, inoltre, insorgono alterazioni sia a livello laringale (progressiva ossificazione e calcificazione delle cartilagini e atrofia delle corde vocali), sia a livello sopralaringale, come ad esempio la ridotta attività motoria delle labbra e la comparsa di atrofia dei muscoli facciali, masticatori e faringali (Wohlert & Smith 1998; Linville 2004; Tompkins et al. 2006).

Tutti questi cambiamenti fisici causano variazioni complesse nel segnale vocale (Linville 2001). Molti studi hanno mostrato differenze tra l'invecchiamento maschile e quello femminile: per quanto riguarda il tono, nella terza età la frequenza fondamentale aumenta sostanzialmente negli uomini (di circa 35 Hz), mentre diminuisce nelle donne (di circa 10-15 Hz). In entrambi i casi vi è la comparsa di tremolio e raucedine (Linville 1987; Jacques & Rastatter 1990; Traunmüller & van Bezooijen 1994). Inoltre si

osservano generalmente l'abbassamento delle formanti (Linville 1987; 2001), l'allungamento delle vocali e delle consonanti occlusive (Ptacek & Sander 1966), il rallentamento dell'articolazione (Amerman & Parnell 1992) e la presenza di affanno (Linville 1987).

Tuttavia riconoscere il ruolo specifico svolto dall'invecchiamento nei cambiamenti della voce non è un compito semplice, data la difficoltà sperimentale di isolare il fattore di variabilità legato all'età da tutti le altre variabili contestuali che cooccorrono in ciascun evento comunicativo e inevitabilmente condizionano le caratteristiche vocali di un parlante come, tra le altre, il rapporto con l'interlocutore, lo stile formale o informale, l'argomento trattato, il tipo di parlato, letto o spontaneo, lo stato d'animo.

1.1 Ricerche sulle variazioni ritmiche legate all'età

Per cercare di azzerare tutte le numerose variabili che concorrono a produrre dei cambiamenti nella voce e provare, quindi, a focalizzare l'attenzione sul ruolo dell'età del parlante, nel 2007 si è fatto ricorso a un artificio (Giannini & Pettorino 2009).

Seguendo una metodologia già sperimentata in precedenti lavori (Pettorino & Giannini 2006), e grazie alla collaborazione delle TECHE RAI, gli autori hanno proceduto a un esperimento: si sono procurati un telegiornale del 1968 nel quale le notizie erano lette in studio da un noto giornalista televisivo, Piero Angela, a quel tempo quarantenne, e le hanno trascritte ortograficamente. A distanza di 40 anni dalla prima registrazione, il testo così trascritto è stato riletto dallo stesso parlante, il quale ha acconsentito a simulare un nuovo telegiornale. La registrazione del 2007 ha avuto luogo presso la sede RAI di Saxa Rubra.

Grazie a questo artificio, è stato possibile disporre di un corpus di parlato assolutamente originale, in cui lo stesso soggetto, all'età di 40 e di 80 anni, pronuncia le stesse frasi nella stessa situazione contestuale, rivolto allo stesso interlocutore, il pubblico televisivo.

I risultati delle analisi spettroacustiche hanno permesso di confrontare il parlato delle due registrazioni e hanno messo in evidenza differenze sia a livello segmentale sia a livello prosodico, che hanno confermato i dati già presenti in letteratura: *range* tonale più ampio, registro più alto, pause silenziose più lunghe e frequenti, velocità di articolazione e di eloquio più basse, fluenza più bassa (Giannini & Pettorino 2009). L'esperimento condotto, come sottolineano gli autori, ha mostrato anche sorprendenti similarità tra le due produzioni: alcune frasi sono state pronunciate dal giornalista, a distanza di 40 anni, con lo stesso andamento intonativo, la stessa velocità di articolazione, le stesse pause silenziose, le stesse esitazioni. Se le alterazioni, quindi, trasmettono informazioni sull'età del parlante, le similarità permettono all'ascoltatore di identificare quel parlato come prodotto da una stessa persona:

Se le prime sono dovute ai cambiamenti fisiologici dovuti al passare degli anni, le seconde sono legate a caratteristiche che si mantengono costanti nel tempo e che sono frutto delle scelte fonatorie che ciascun parlante opera molto presto, presumibilmente già durante la fase dell'apprendimento del linguaggio, e che restano poi, in buona misura, immutate nel tempo (Giannini & Pettorino 2009: 177).

A distanza di qualche anno, lo stesso corpus è stato oggetto di una nuova analisi di natura ritmica, basata sulla metrica %V/VtoV. Tale metrica è stata scelta perché risultata efficace nel rappresentare con grande approssimazione le variazioni ritmiche del parlato, così come percepite dall'ascoltatore (Pettorino et al. 2013). Il ritmo, infatti, non è altro che la successione regolare nel tempo di prominenze lungo il segnale vocale, e pertanto può essere considerato come il risultato di due componenti: la velocità di articolazione e la più o meno rilevante continuità del segnale.

Per quanto riguarda la prima di queste componenti, generalmente misurata in sillabe al secondo, si è scelto qui di prendere in considerazione la durata media dell'intervallo VtoV (*Vowel to Vowel*). Questo parametro corrisponde al tempo che intercorre tra una discontinuità del segnale, identificata con l'attacco di un suono vocalico, e quella successiva. Sono proprio queste discontinuità, denominate *Perceptual Centers* o *P-Centers* (Morton et al. 1976) a provocare in chi ascolta la percezione di una determinata velocità: più esse sono vicine, più rapido è percepito l'enunciato.¹

Rispetto alla seconda componente, la continuità del segnale, essa è rappresentata dal valore di %V: più ampia sarà la porzione vocalica tra due discontinuità, più continuo risulterà il segnale all'orecchio dell'ascoltatore.² Al contrario, più ampia sarà l'interruzione consonantica, più discontinuo sarà il segnale percepito. In termini musicali, tale distinzione è equivalente a quella tra *legato* e *staccato*.

L'applicazione della metrica %V/VtoV sul corpus longitudinale di parlato di Piero Angela ha confermato il rallentamento dell'eloquio (con valori medi di VtoV significativamente maggiori nella produzione "anziana") e ha evidenziato, inoltre, un valore maggiore di %V nel parlato del giornalista ottantenne (51%) rispetto al parlato prodotto 40 anni prima (46%) (Pettorino et al. 2014). Tali dati hanno indotto gli autori a ipotizzare che l'aumento della %V nella voce del 2008 fosse da collegarsi ai naturali deficit di tipo articolatorio caratteristici dell'anzianità.

I risultati di questa ricerca di natura diacronica sono stati confermati, inoltre, da uno studio sincronico su parlanti di lingua materna italiana nel quale sono state confrontate le caratteristiche ritmiche del parlato letto di un gruppo di soggetti giovani e uno di anziani (Pettorino & Pellegrino 2014).

2. Voce e invecchiamento patologico: il Parkinson

Dopo l'Alzheimer, il Parkinson è la seconda malattia neurodegenerativa più diffusa al mondo, in particolare nella fascia di popolazione più anziana, a partire dai 65 anni: si stima che vi siano dai 7 ai 10 milioni di persone in tutto il mondo che convivono con tale patologia (de Lau & Breteler 2006).

La perdita di dopamina nel sistema nervoso centrale e i conseguenti cambiamenti anatomici e fisiologici legati alla malattia provocano disturbi delle funzioni laringee, respiratorie e articolatorie nei soggetti affetti da Parkinson che sono stati osservati in

¹ Per una riflessione sui vantaggi di operare una segmentazione in intervalli VtoV in luogo della "tradizionale" divisione in sillabe del segnale vocale, si veda Pettorino et al. (2015).

² Il parametro %V è stato ampiamente usato in letteratura per determinare la classificazione su base ritmica delle lingue e contribuisce quindi a distinguere le lingue a isocronia sillabica da quelle a isocronia accentuale e moraica (Ramus et al. 1999). L'altro parametro utilizzato a tal fine è il ΔC , la deviazione standard delle porzioni consonantiche. Sulla possibilità di "sostituire" il calcolo del ΔC con quello del VtoV, si veda Pettorino et al. (2013).

numerosi studi sperimentali condotti su diverse lingue (cfr., tra gli altri, Darley et al. 1969a; Ramig et al. 2008).

Nel parlato parkinsoniano la disartria ipocinetica³ si manifesta in alterazioni della qualità della voce, che può risultare affannata o rauca, e del parlato, a livello sia segmentale sia soprasegmentale. Sul piano segmentale si assiste a una riduzione dell'area vocalica e al fenomeno del *target undershooting*, il mancato raggiungimento dell'obiettivo articolatorio nella produzione sia dei suoni vocalici sia di quelli consonantici, collegato alla riduzione/alterazione dell'ampiezza e della velocità di movimento degli organi fonatori (Sapir et al. 2010; Skodda et al. 2011; Rusz et al. 2013; Gili Fivela et al. 2014).

A livello soprasegmentale, la malattia di Parkinson si associa a una più scarsa modulazione del parlato, con un *range tonale* ridotto rispetto a quello osservato in parlanti sani di controllo (Darley et al. 1969b; Goberman & Coelho 2005; MacPherson et al. 2011). Negli stadi più avanzati della malattia, il parlato parkinsoniano è, inoltre, fortemente esitante, caratterizzato da una bassa velocità di eloquio, con frequenti e lunghe pause silenti e numerose disfluenze.

Gli studi che si sono concentrati sulle alterazioni del ritmo e della velocità di articolazione non riportano dati uniformi: in alcuni casi i soggetti parkinsoniani presentano il fenomeno della tachilalia e un parlato molto più veloce rispetto a quelli sani (Hirose et al. 1982; Ackerman et al. 1997); in altri casi il parlato patologico è descritto come rallentato (Logemann et al. 1978; Ludlow et al. 1987); in altri ancora non si riscontra nessuna differenza tra parlato parkinsoniano e parlato sano (Duez 2006; Skodda & Schlegel 2008; Liss et al. 2009).

È attestato, comunque, un fenomeno di globale disritmia, cioè un'alterazione del ritmo che non interessa solo il piano della comunicazione verbale ma che si evidenzia anche in compiti non linguistici come nel tenere il tempo con l'andatura o con il movimento di un dito (Cochen De Cock et al. 2018; Puyjarinet et al. 2018).

2.1 Ricerche sul ritmo del parlato parkinsoniano

In precedenti ricerche condotte all'Università di Napoli l'Orientale la metrica %V/VtoV, già presentata nel paragrafo 1.1, è stata applicata anche all'analisi del parlato parkinsoniano ed è risultata efficace nel rendere conto delle sue variazioni ritmiche nel confronto con il parlato sano.

Tale procedura di analisi è stata testata in due studi di caso di natura diacronica, condotti su corpora di parlato raccolti dal web e appartenenti a due personaggi famosi affetti dal Parkinson: Karol Wojtyła e Michael J. Fox (Pettorino et al. 2017; 2018). In entrambi i casi si è evidenziato un aumento del parametro di %V associato all'insorgere della malattia, come riportato anche da Liss et al. (2009). Il caso di Michael J. Fox, inoltre, ha rivelato un aspetto particolarmente interessante: la possibilità di individuare strumentalmente le alterazioni ritmiche anche prima dell'emersione dei sintomi motori e quindi dell'effettiva diagnosi del Parkinson (nel caso specifico, cinque anni prima).

L'efficacia della metrica %V/VtoV nel descrivere le caratteristiche ritmiche del

³ Con il termine 'disartria' si fa riferimento a un gruppo di disturbi nella produzione del parlato caratterizzati da "abnormalities in the strength, speed, range, steadiness, tone, or accuracy of movements required for breathing, phonatory, resonatory, articulatory, or prosodic aspects of speech production" (Duffy 2013: 4).

parlato parkinsoniano è stata, inoltre, confermata da studi di natura sincronica, in cui sono stati comparati i dati di un gruppo di soggetti sani con quelli di parlato patologico, condotti sulla lingua italiana (Pettorino et al. 2016) e su altre lingue (Pettorino et al. 2017).

I risultati di studi più recenti condotti su pazienti agli stadi iniziali della malattia, sia sul parlato letto sia su quello spontaneo monologico (Maffia et al. 2020; 2021), inoltre, hanno permesso di avvalorare l'ipotesi secondo cui l'osservazione delle variazioni ritmiche, e in particolare della %V, può essere uno strumento sostenibile e non invasivo di supporto alla diagnosi clinica e al monitoraggio dell'avanzamento della patologia (sulla possibilità di biomarkers acustici del Parkinson, cfr. anche Cohen 2003; Harel et al. 2004).

3. Lo studio

L'obiettivo del presente studio è testare la procedura analitica già precedentemente sperimentata, cioè l'applicazione delle metriche %V/VtoV per la descrizione del parlato anziano e parkinsoniano, su un nuovo corpus, non creato dagli autori di questo contributo né per questo specifico scopo.

3.1 Il corpus e i parlanti

Il corpus *Italian Parkinson's Voice and Speech*, raccolto da Dimauro & Girardi (2019), consiste in una raccolta di parlato sano e patologico ottenuto attraverso la somministrazione di diversi *task* (lettura, vocali sostenute, produzione di sillabe e di parole isolate).⁴ Per l'elicitazione del parlato letto, che sarà oggetto di questo studio, è stato utilizzato dagli autori del corpus un testo fonemicamente bilanciato, privo di significato e costruito originariamente con l'intenzione di valutare l'abilità dei parlanti/lettori nel pronunciare diversi suoni articolatoriamente complessi a poca distanza l'uno dall'altro e di gestire la prosodia di enunciati esclamativi (cfr. Appendice).⁵ Secondo quanto riportato dagli autori, le registrazioni sono avvenute in

⁴ L'intero dataset è disponibile al seguente indirizzo: <https://iee-dataport.org/open-access/italian-parkinsons-voice-and-speech>

⁵ Per quanto riguarda il testo utilizzato per l'elicitazione della lettura da Dimauro & Girardi, un tipo di stimolo molto diverso da quelli solitamente proposti dagli autori di questo contributo (si veda, ad esempio Maffia et al. 2021), si pone l'esigenza di qualche osservazione più generale. È senza dubbio vero che un testo costruito in modo fonemicamente bilanciato ha il vantaggio di avere sotto controllo la produzione di un determinato set di fonemi vocalici e consonantici, di presentare al suo interno tutte le situazioni contestuali desiderate, nonché di poter esaminare, grazie all'inserimento di punti esclamativi e interrogativi, le caratteristiche ritmico-intonative delle frasi interrogative ed esclamative. Se, quindi, questo tipo di stimolo consente allo sperimentatore di controllare alcune variabili del parlato, cosa accade dal punto di vista del parlante? È sufficiente un punto esclamativo per far nascere in colui/colei che legge la necessità di "esclamare" qualcosa? E ancora, un testo può essere veramente "privo di significato", soprattutto per chi lo pronuncia? Ovviamente, ogni metodologia di ricerca presenta i suoi limiti e le sue opportunità ed è sempre necessario un compromesso: qualunque strada è lecita, anche la più bizzarra, purché i risultati delle indagini non perdano di vista il perimetro definito irrimediabilmente dal tipo di compromesso adottato. Nel caso specifico, la lettura di questo testo è risultata funzionale a un'analisi

una stanza silenziosa e riscaldata, dopo un breve dialogo di accoglienza. Il testo è stato letto da una pagina stampata.

Il corpus raccoglie parlato di tre gruppi: giovani, anziani sani e anziani affetti dalla malattia di Parkinson, tutti con lingua materna italiana e originari della regione Puglia.

Ai fini di questa ricerca è stato selezionato un campione di 35 soggetti:

- 10 parlanti di controllo giovani (GC_G, età media 20 anni);
- 10 parlanti di controllo anziani (GC_A, età media 68 anni);
- 15 parlanti affetti dalla malattia di Parkinson (PD, età media 64 anni).

Di tutti i soggetti si riportano i dati biografici e clinici nella Tabella 1.

		GC_G (n=10) media±dev.st.	GC_A (n=10) media±dev.st.	PD (n=15) media±dev.st.
Dati biografici	Età	20±1.5	68±6	64±9
	Sesso (M/F)	8/2	4/6	11/4
Dati clinici	H&Y	-	-	<4
	UPDRS (Item 3.1)	-	-	1.07±1.18

Tabella 1. Caratteristiche biografiche e cliniche dei tre gruppi di parlanti (H&Y: Hoehn & Yahr scale; UPDRS: *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*).

I soggetti del gruppo PD sono descritti da Dimauro et al. (2017) come privi di disturbi del parlato e del linguaggio indipendenti dal Parkinson e in uno stadio ancora moderato, non grave, della malattia. Nella valutazione dell'item 3.1 della scala UPDRS, l'eloquio dei soggetti è stato valutato solo come minimamente/lievemente compromesso (il punteggio massimo è 4 = grave compromissione).

I pazienti hanno effettuato le registrazioni sotto l'effetto dei consueti farmaci dopaminergici.

3.2 L'analisi spettroacustica

Il corpus di registrazioni è stato spettroacusticamente analizzato tramite il software Praat (Boersma & Weenink 2021). Il segnale acustico è stato segmentato manualmente e annotato in intervalli vocalici (V) e consonantici (C), come mostrato in Figura 1.

L'annotazione manuale degli intervalli V e C è stata condotta da due esperti, i quali hanno svolto periodiche sessioni di standardizzazione dei risultati (in fase iniziale, intermedia e finale) e hanno effettuato controlli incrociati sulle segmentazioni effettuate. In presenza di differenze o dubbi nelle annotazioni, si è proceduto a un riesame caso per caso e si è stabilita una procedura comune.

ritmica come quella qui proposta, nella quale non sono prese in considerazione né le disfluenze e le pause silenti né, tanto meno, il contenuto degli enunciati.

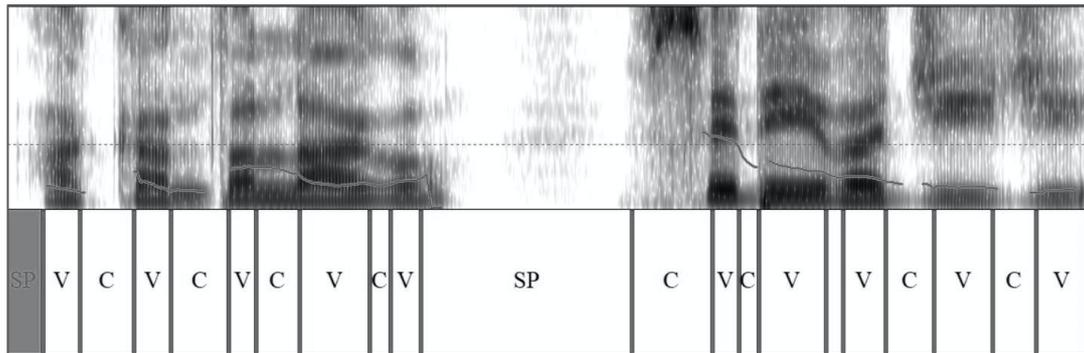


Figura 1. Spettrogramma e annotazione dell'enunciato 'accanto al lago <sp> sedeva Gigi' (voce maschile). C: intervallo consonantico, V: intervallo vocalico, SP: pausa silente.

Come negli studi precedenti, le approssimanti sono state annotate come vocali e i dittonghi considerati come un unico intervallo vocalico; nei casi di nessi V + consonante nasale, la porzione nasalizzata della vocale, laddove visibile, è stata assegnata al segmento V; nei casi di consonante occlusiva sorda a inizio di catena fonica, è stata assegnata a C una durata pari al valore medio di un'occlusiva breve nello stesso enunciato.

Dopo aver estratto le durate di tutti i segmenti, sono stati calcolati per ciascun parlante la %V e il valore medio del VtoV, tramite uno script di Praat. Le disfluenze (false partenze, nasalizzazioni, vocalizzazioni ecc.) e le pause silenziose sono state anch'esse annotate (con D e SP, rispettivamente), sebbene nel calcolo della %V e del VtoV le loro durate non siano prese in considerazione.

3.3 L'analisi statistica

T-test per campioni indipendenti sono stati utilizzati per verificare la significatività statistica delle differenze tra i dati dei parlanti parkinsoniani e quelli dei due gruppi di controllo e tra i due gruppi di controllo (giovani e anziani). L'analisi statistica è stata condotta con R (versione 4.0.5) e la soglia di significatività è stata fissata a 0,05.

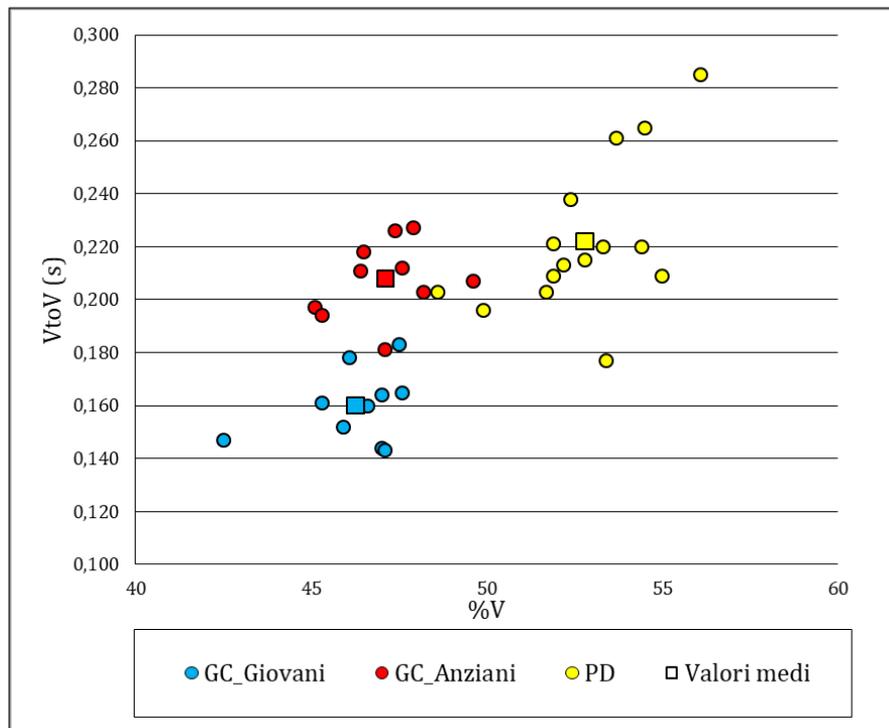
3.4 Risultati

Nella Tabella 2 sono riportati i valori medi e le rispettive deviazioni standard della %V e del VtoV nei tre gruppi di parlanti considerati. Se si confrontano i dati dei giovani con quelli degli anziani sani, si osserva un aumento nei valori di entrambi i parametri nel secondo gruppo: la differenza è però significativa nel caso del VtoV ($p < 0,000001$) ma non per della %V ($p = 0,2$). Nel confronto tra i due gruppi di anziani (di controllo e PD), invece, la situazione è esattamente inversa: la %V aumenta significativamente con la malattia di Parkinson ($p < 0,0000001$), mentre le differenze tra i valori medi di VtoV non risultano statisticamente rilevanti ($p = 0,15$). Infine, i dati relativi al parlato patologico sono significativamente più alti rispetto a quelli dei giovani, sia nel caso della %V ($p < 0,00000001$) sia per il VtoV ($p = 0,000002$).

	GC_G (n=10) media±dev.st.	GC_A (n=10) media±dev.st.	PD (n=15) media±dev.st.
%V	46,3±1,5	47,1±1,4	52,8±1,9
VtoV	0,159±0,01	0,207±0,01	0,222±0,03

Tabella 2. Valori medi e deviazione standard di %V e VtoV (in secondi) nei tre gruppi di parlanti.

Le differenze tra i tre gruppi sono ancora più evidenti se si osserva il grafico mostrato in Figura 2, in cui sono riportati i valori di %V e VtoV di tutti i 35 parlanti considerati. È evidente come i tre gruppi occupino aree diverse del grafico, sovrapposte solo nel caso di poche eccezioni. Si nota, inoltre, una variabilità più marcata nel gruppo dei PD rispetto ai parlanti di controllo, sia “in verticale”, in termini di VtoV (e quindi anche di velocità di articolazione), sia “in orizzontale”, con valori di %V che vanno dal 48,6% e arrivano a superare il 56%.



parlanti anziani rispetto ai giovani, sebbene nel caso del gruppo anziano di controllo tale aumento non risulti significativo nel campione considerato.

Ancora una volta si conferma l'utilità del parametro %V nel caratterizzare il parlato disartrico legato al Parkinson e, quindi, la sua natura di potenziale indicatore e strumento di supporto alla diagnosi clinica della malattia. Anche secondo i dati riscontrati in questa nuova analisi "The threshold value for %V can be estimated at ~48%, with the patients with PD having vowel percentages always above it and the control group mostly below it" (Maffia et al. 2021: 7).

In conclusione se, come si usa dire, gli occhi sono lo specchio dell'anima, la voce può essere a buon diritto considerata lo specchio dell'anima e del corpo: della prima, ammesso che esista, rivela inevitabilmente lo stato emozionale, le gioie e i dolori, le ansie e le attese, le speranze e le rassegnazioni; del secondo, che sicuramente esiste, rivela i cambiamenti occorsi con il trascorrere del tempo, l'irrigidimento dei tessuti, il decadimento del tono muscolare, la riduzione dell'attività motoria degli organi e, in generale, lo stato di salute. Per quel che riguarda l'età del parlante, si è visto come siano numerosi gli indizi acustici che rivelano a chi ascolta se una data voce sia di un bambino, di un giovane, di un anziano. Nello specifico, è risultato particolarmente interessante notare come, con il trascorrere degli anni, il parlato diventi sempre più "vocalico": le interruzioni consonantiche, più dispendiose sul piano dell'attività motoria degli organi fonatori, si fanno più brevi e approssimative, mentre ci si sofferma maggiormente sui suoni vocalici, momenti statici e per così dire di riposo articolatorio. Questa caratteristica di "vocalicità" è ancora più accentuata nel caso del parlato disartrico dei soggetti affetti dalla malattia di Parkinson, a causa, presumibilmente, della difficoltà a iniziare movimenti (acinesia), del rallentamento nell'esecuzione di movimenti avviati (bradicinesia) e della marcata rigidità muscolare che caratterizzano tale morbo.

Appendice

Testo utilizzato per la raccolta di parlato letto da Dimauro & Girardi (2017).

IL RAMARRO DELLA ZIA. Il papà (o il babbo come dice il piccolo Dado) era sul letto. Sotto di lui, accanto al lago, sedeva Gigi, detto Ciccio, cocco della mamma e della nonna. Vicino ad un sasso c'è una rosa rosso vivo e lo sciocco, vedendola, la volle per la zia. La zia Lulù cercava zanzare per il suo ramarro, ma dato che era giugno (o luglio non so bene) non ne trovava. Trovò invece una rana che saltando dalla strada finì nel lago con un grande spruzzo. Sai che fifa, la zia! Lo schizzo bagnò il suo completo rosa che divenne giallo come un taxi. Passava di lì un signore cosmopolita di nome Sardanapalo Nabucodonosor che si innamorò della zia e la portò con sé in Afghanistan.

Bibliografia

Ackermann, Hermann & Konczak, Jürgen & Hertrich, Ingo. 1997. The temporal control of repetitive articulatory movements in Parkinson's disease. *Brain and Language* 56(2). 312–319.

- Amerman, James D. & Parnell, Martha M. 1992. Speech timing strategies in elderly adults. *Journal of Phonetics* 20, 65–76.
- Awan, Shaheen N. 2006. The aging female voice: acoustic and respiratory data. *Clinical Linguistics & Phonetics* 20(2–3). 171–180.
- Boersma, Paul & Weenink, David. 2021. Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.1.39, <http://www.praat.org/>.
- Cochen De Cock, Valérie & Dotov, Dobromir & Ihalainen, Petra & Bégel, Valentin & Galtier, Florence & Lebrun, Christine & Picot, Marie Christine & Driss, Valérie & Landragin, Nicolas & Geny, Christian & Bardy, Benoît & Della Bella, Simone. 2018. Rhythmic abilities and musical training in Parkinson's disease: Do they help?. *Parkinson's Disease* 4(8). 1–8.
- Cohen, Henri. 2003. Disorders of speech and language in Parkinson's disease. In Bédard, Marc-Andre & Agid, Yves & Korczyn, Amos & Lespérance, Paul & Chouinard, Sylvain (a cura di), *Mental and behavioral dysfunction in movement disorders*, 125–134. New York: Humana Press.
- Darley, Frederic. L. & Aronson, Arnold E., & Brown, Joe R. 1969a. Differential diagnosis patterns of dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Research* 12(2). 246–269.
- Darley, Frederic. L. & Aronson, Arnold E., & Brown, Joe R. 1969b. Cluster of deviant speech dimension in the dysarthrias. *Journal of Speech and Hearing Research* 12(3), 462–469.
- de Lau, Lonneke M. & Breteler, Monique M. B. 2006. Epidemiology of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology* 5(6). 525–535.
- Dimauro, Giovanni & Di Nicola, Vincenzo & Bevilacqua, Vitoantonio & Caivano, Danilo & Girardi, Francesco. 2017. Assessment of speech intelligibility in Parkinson's disease using a speech-to-text system. *IEEE Access* 5, 22199–22208.
- Dimauro, Giovanni & Girardi, Francesco. 2019. Italian Parkinson's voice and speech. *IEEE Dataport*. Risorsa disponibile all'indirizzo <https://dx.doi.org/10.21227/aw6b-tg17>.
- Duez, Danielle. 2006. Syllable structure, syllable duration, and final lengthening in Parkinsonian French speech. *Journal of Multilingual Communication Disorders* 4. 45–57.
- Duffy, Joseph R. 2013. *Motor speech disorders: Substrates, differential diagnosis, and management*. St. Louis, MO: Elsevier.
- Giannini, Antonella & Pettorino, Massimo. 2009. L'età della voce. In Romito, Luciano & Galatà, Vincenzo & Lio, Rosita (a cura di), *La fonetica sperimentale. Metodo e applicazioni. Atti del IV Convegno nazionale AISV, Arcavacata di Rende, 3-5 dicembre 2007*, 165–178. Torriana: EDK Editore.
- Gili Fivela, Barbara & Iraci, Massimiliano M. & Sallustio, Vincenzo & Grimaldi, Mirko & Zmarich, Claudio & Patrocino, Danilo. 2014. Italian vowel and consonant (co)articulation in Parkinson's disease: Extreme or reduced articulatory variability? In *Proceedings of The 10th International Seminar of Speech Production (ISSP 2014)*, 146–149.
- Goberman, Alexander M. & Coelho, Carl A. 2005. Prosodic characteristics of Parkinsonian speech: The effect of levodopa-based medication. *Journal of Medical Speech-Language Pathology* 13. 51–68.
- Harel, Brian T. & Cannizzaro, Michael S. & Cohen, Henri & Reilly, Nicole & Snyder, Peter J. 2004. Acoustic characteristics of Parkinsonian speech: A potential

- biomarker of early disease progression and treatment. *Journal of Neurolinguistics* 17. 439–453.
- Hirose, Hajime & Kiritani, Shigeru & Sawashima, Masayuki. 1982. Velocity of articulatory move-ments in normal and dysarthric subjects. *Folia phoniatica* 34(4). 210–215.
- Jacques, Richard & Rastatter, Michael. 1990. Recognition of speaker age from selected acoustic features as perceived by normal young and older listeners. *Folia Phoniatica* 42. 118–124.
- Linville, Sue Ellen. 1987. Acoustic-perceptual studies of aging voice in women. *Journal of Voice* 1. 44–48.
- Linville, Sue Ellen. 2001. *Vocal aging*. San Diego: Singular.
- Linville, Sue Ellen. 2004. The aging voice. *The American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) Leader* 9(19). 12–21.
- Liss, Julie M. & White, Laurence & Mattys, Sven L. & Lansford, Kaitlin & Lotto, Andrew J. & Spitzer, Stephanie M. & Caviness, John N. 2009. Quantifying speech rhythm abnormalities in the dysarthrias. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 52. 1334–1352.
- Logemann, Jeri A. & Fisher, Hilda B. & Boshes, Benjamin & Blonsky, E. Richard. 1978. Frequency and cooccurrence of vocal tract dysfunction in the speech of a large sample of Parkinson patients. *Journal of Speech and Hearing Disorders* 43, 47–57.
- Ludlow, Christy L. & Connor, Nadine P. & Bassich, Celia J. 1987. Speech timing in Parkinson's and Huntington's disease. *Brain and Language* 32(2), 195–214.
- MacPherson, Megan K. & Huber, Jessica E. & Snow, David P. 2011. The intonation-syntax interface in the speech of individuals with Parkinson's disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 54(1), 19–32.
- Maffia, Marta & De Micco, Rosa & Pettorino, Massimo & Siciliano, Mattia & Tessitore, Alessandro & De Meo, Anna. 2021. Speech rhythm variation in early-stage Parkinson's disease: A study on different speaking tasks. *Frontiers in Psychology* 12. 668291.
- Maffia, Marta, & De Micco, Rosa & Tessitore, Alessandro & De Meo, Anna. 2020. Acoustic characteristics of Italian Parkinsonian speech: a study on early-stage patients. In Botinis, Antonio (a cura di), *Proceedings of the 11th International Conference of Experimental Linguistics – Exling2020*, 117–120. Atene: ExLing Society.
- Morton, John & Marcus, Steve & Frankish, Clive. 1976. Perceptual centers (P-centers). *Psychological Review* 83. 405–408.
- Pettorino, Massimo & Busà, Maria Grazia & Pellegrino, Elisa. 2016. Speech rhythm in Parkinson's disease: A study on Italian. In *Proceedings of the 17th Annual Conference of the International Speech Communication Association*, 1958–1961.
- Pettorino, Massimo & Giannini, Antonella. 2006. Italian TV speech: A diachronic analysis. In Bermúdez Eloina M. & Miyares Leonel R. (a cura di), *Linguistics in the twenty first century*, 103–111. Cambridge: Cambridge Scholars Press.
- Pettorino, Massimo & Gu, Wentao & Pólrola, Pawel & Fan, Ping. 2017. Rhythmic characteristics of Parkinsonian speech: A study on Mandarin and Polish. In *Proceedings of the 18th Annual Conference of the International Speech Communication Association*, 3172–3176.

- Pettorino, Massimo & Hemmerling, Daria & Vitale, Marilisa & De Meo, Anna. 2018. Towards a speech-test for Parkinson's disease detection: A diachronic study on Michael J. Fox. In *Proceedings of 41st International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP2018)*, 1–5.
- Pettorino, Massimo & Maffia, Marta & Pellegrino, Elisa & Vitale, Marilisa & De Meo, Anna. 2013. VtoV: A perceptual cue for rhythm identification. In Mertens, Piet & Simon, Anne C. (a cura di), *Proceedings of the Prosody-Discourse Interface Conference 2013 (IDP 2013)*, 101–106. Leuven, September 11-13, https://www.arts.kuleuven.be/ling/cohista/conference/idp2013/documents/proceedings_idp2013.
- Pettorino, Massimo & Pellegrino, Elisa. 2014. Age and rhythmic variations: A study on Italian. In *Proceedings of 15th Annual Conference of the International Speech Communication Association (INTERSPEECH 2014 – Singapore)*, 1234–1237.
- Pettorino, Massimo & Pellegrino, Elisa & Maffia, Marta. 2014. “Young” and “old” voices: The prosodic auto-transplantation technique for speaker's age recognition. In Campbell, Nick & Gibbon, Dafydd & Hirst, Daniel (a cura di), *Proceedings of 7th International Conference on Speech Prosody*, 135–139. Urbana, IL: Speech Prosody Special Interest Group (SProSIG).
- Pettorino, Massimo & Pellegrino, Elisa & Maffia, Marta. 2015. From syllables to VtoV: Some remarks on the rhythmic classification of languages. In Russo, Domenico (a cura di), *The notion of syllable across history. Theories and analysis*, 417–435. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.
- Ptacek, Paul H. & Sander, Eric K. 1966. Age recognition from voice. *Journal of Speech and Hearing Research* 9, 273–277.
- Puyjarinet, Frédéric & Bégel, Valentin & Gény, Christian & Pinto, Serge & Dalla Bella, Simone. 2018. Relations between rhythmic impairment in speech and non-verbal domains in Parkinson's disease. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 61. e46–e47.
- Ramig, Lorraine O. & Fox, Cynthia & Sapir, Shimon. 2008. Speech treatment for Parkinson disease. *Expert Review of Neurotherapeutics* 8, 299–311.
- Ramus, Franck & Nespor, Marina & Mehler, Jacques. 1999. Correlates of linguistic rhythm in the speech signal. *Cognition* 73, 265–292.
- Rusz, Jan & Cmejla, Roman & Tykalova, Tereza & Ruzickova, Hana & Klempir, Jiri & Majerova, Veronika & Picmausova, Jana & Roth, Jan & Ruzicka, Evzen. 2013. Imprecise vowel articulation as a potential early marker of Parkinson's disease: Effect of speaking task. *The Journal of the Acoustical Society of America* 134(3). 2171–2181.
- Sapir, Shimon & Ramig, Lorraine O. & Spielman, Jennifer L. & Fox, Cynthia. 2010. Formant centralization ratio: A proposal for a new acoustic measure of dysarthric speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 53(1). 114–125.
- Skodda, Sabine & Schlegel, Uwe. 2008. Speech rate and rhythm in Parkinson's disease. *Movement Disorders* 23(7). 985–992.
- Skodda, Sabine & Visser, Wenke & Schlegel, Uwe. 2011. Vowel articulation in Parkinson's disease. *Journal of voice: official journal of the Voice Foundation* 25(4). 467–472.
- Tompkins, Connie A. & Scharp, Victoria L. & Meigh, Kimberly M. 2006. Communication disorders. In Schultz, Richard (a cura di), *The encyclopedia of aging*, vol. I, 4a ed., 234–242. New York: Springer.

- Traunmüller, Hartmurt & van Bezooijen, Renée. 1994. The auditory perception of children's age and sex. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Spoken Language Processing (ICSLP 1994)*, 1171–1174.
- Wohlert, Amy & Smith, Anne. 1998. Spatiotemporal stability of lip movement in older adult speaker. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 41. 41–50.