

# L'ETÀ DELLA VOCE

Antonella Giannini - Massimo Pettorino  
Università degli Studi di Napoli L'Orientale  
[agiannini@unior.it](mailto:agiannini@unior.it) [mpettorino@unior.it](mailto:mpettorino@unior.it)

## 1. SOMMARIO

Numerosi lavori sperimentali hanno dimostrato che, al variare dell'età, la voce subisce profondi cambiamenti sia sul piano segmentale che soprasegmentale. Tuttavia uno dei punti più controversi di questo tipo di ricerche è nella scelta del corpus, in quanto non è stata mai condotta un'analisi su uno stesso parlante che, in età diverse, abbia prodotto il medesimo testo. Per superare questa difficoltà, seguendo una metodologia già sperimentata in altri nostri lavori, abbiamo proceduto ad un esperimento in cui un noto giornalista televisivo, Piero Angela, ha letto, nella stessa situazione contestuale e a distanza di 40 anni, lo stesso testo.

I dati raccolti evidenziano un decremento della velocità di articolazione, della velocità di eloquio e della fluency. Il numero e la durata media delle pause di respirazione presentano sostanziali variazioni. Le durate delle sillabe, sia toniche che atone, subiscono un incremento anche se in misura diversa a seconda della tipologia sillabica. Il tono è mediamente più alto e più variato e i pattern formantici delle vocali mostrano, per le vocali posteriori, un ampliamento ed un arretramento dell'area vocalica.

## 2. INTRODUZIONE

Il complesso rapporto tra caratteristiche della voce ed età del parlante è stato studiato in numerosi lavori sperimentali. Varie indagini, condotte sia a livello acustico che percettivo, hanno dimostrato che, al variare dell'età, la voce subisce profondi cambiamenti sia sul piano segmentale che soprasegmentale. Le principali cause di tali cambiamenti sono da attribuirsi ad alterazioni di ordine fisiologico e anatomico che coinvolgono non solo i polmoni, ma anche la laringe ed il canale epilaringeo. Con l'avanzare degli anni si determina, infatti, un decremento delle funzioni respiratorie causato da vari fattori, tra i quali un rilassamento dei tessuti polmonari, una ridotta capacità vitale, un irrigidimento delle pliche vocali che diventano più sottili, più rigide e meno elastiche, la calcificazione di alcune cartilagini della laringe, nonché un irrigidimento complessivo dell'apparato fonatorio che coinvolge, in particolar modo, le labbra, la lingua e la mandibola (Linville 2004; Awan 2006, Strom et alii 2006). Tali alterazioni si riflettono, in diversa misura, sui parametri acustici che caratterizzano il parlato.

Ad esempio Hollien & Ship (1972) trovano, in uno studio condotto su 175 parlanti americani, che la  $f_0$  di una voce maschile diminuisce mediamente, tra i 20 e i 69 anni, da 120 a 112 Hz (anche se in modo non progressivo) per poi aumentare, fino a raggiungere i 146 Hz, dagli 80 agli 89 anni. Pegoraro-Krook (1988), in uno studio condotto su 198 parlanti svedesi, rileva un decremento di  $f_0$  tra i 20 e i 59 anni (da 112 a 109 Hz) con successivo incremento che raggiunge il valore massimo (124 Hz) tra i 70 e i 79 anni. Per la voce femminile, al contrario, il cambiamento della  $f_0$  sembra essere strettamente connesso al periodo della menopausa. In tale periodo, infatti, la  $f_0$  inizia a decrescere fino a raggiungere, per Pegoraro-Krook (1988), il massimo decremento, tra i 60 e i 69 anni, di circa 15 Hz, per Stoiceff (1981) di circa 19 Hz e, per Russell et alii, (1995) di circa 48 Hz. Le variazioni, comunque, sembrano collegate, più che a fattori cronologici, a motivi di ordine fisiologico.

Risultati contrastanti sono stati ottenuti anche a livello percettivo. Ad esempio alcuni autori hanno dimostrato che per la voce maschile “the listeners tended to associate higher mean  $f_0$  with more advanced age and vice versa” e “the mean  $f_0$  is one of the cues that influence the perception of aging in the voice” (Horii & Ryan 1981, p. 231). Altri, come Hartman & Danhauer (1976), hanno trovato che è il *low pitch* che caratterizza la voce senile, altri ancora affermano che “spectral cues are probably more important than the prosodic cues of  $F_0$  and duration” (Schötz 2003, p. 4).

L’invecchiamento della voce dipende, quindi, da numerosi fattori e varia notevolmente da persona a persona: alcuni individui possono mantenere un suono di voce stabile fino ad 80 anni, mentre altri iniziano a cambiarla verso i 50 anni. Il confronto fra i dati, inoltre, come è stato sottolineato da Russell et alii (1995) e da Price (2006), è reso ancor più complicato a causa delle diverse metodologie adoperate, dai tipi di corpora utilizzati, dalle lingue considerate, nonché dai cambiamenti diacronici del parlato. Di conseguenza è alquanto difficile stabilire quali siano i parametri maggiormente coinvolti e ricavare conclusioni univoche.

Nonostante ciò sembra esserci una certa concordanza di opinioni sul fatto che, in generale, una voce, col trascorrere del tempo, sia soggetta ad un:

- rallentamento articolatorio
- progressivo abbassamento tonale
- rallentamento della velocità di eloquio
- incremento di jitter e shimmer e della percentuale di rumore
- abbassamento delle frequenze formantiche
- allungamento delle vocali e della tenuta della occlusive
- aumento della deviazione standard di  $f_0$

Uno dei punti deboli di queste ricerche è che non vi è mai la coincidenza a livello di enunciato prodotto, nel senso che non è stata mai condotta un’analisi su uno stesso parlante che, in età diverse, abbia prodotto il medesimo testo<sup>1</sup>. I materiali più largamente usati per le indagini sono essenzialmente di due tipi: o uno stesso testo (brani, frasi, parole o vocali isolate) letto da diversi parlanti appartenenti a fasce d’età diverse, o un corpus di parlato spontaneo (racconti in risposta ad una domanda), sempre prodotto da parlanti di diverse fasce d’età. Tuttavia a nostro avviso tali metodologie non assicurano che i risultati delle analisi siano legati esclusivamente alla diversa età del/dei parlante/i. Va infatti considerato che il tipo di parlato che utilizziamo dipende da numerose variabili, quali, ad esempio, la situazione contestuale, il rapporto con l’interlocutore, lo stile formale/informale, l’argomento, il parlato letto o spontaneo. Per poter confrontare parlati diversi e poter attribuire le cause delle eventuali differenze ad uno specifico parametro, è necessario che tutte le altre variabili siano state precedentemente azzerate: solo in questo modo, infatti, è lecito concludere che le variazioni riscontrate sono state determinate proprio da quell’unico parametro lasciato in libera variazione. Ma è possibile condurre un esperimento del genere? Occorrerebbe che uno stesso parlante si ritrovasse, a distanza di molti anni, a pronunciare le stesse frasi, nella medesima situazione comunicativa, ad uno stesso interlocutore con il

---

<sup>1</sup> Unica eccezione Russell et alii (1995) i quali mettono a confronto due frasi registrate nel 1945 e nel 1993 dalle stesse donne australiane. L’analisi si limita allo studio dei cambiamenti della frequenza fondamentale.

quale abbia lo stesso grado di familiarità. Molto improbabile ma, forse, non impossibile. È quanto abbiamo provato a fare in questo esperimento.

Seguendo una metodologia già sperimentata in nostri precedenti lavori, abbiamo proceduto ad un esperimento in cui un noto giornalista televisivo, Piero Angela, ha letto, nella stessa situazione contestuale e a distanza di 40 anni, lo stesso testo da lui letto nel corso di un telegiornale del 1968. Grazie alla collaborazione delle TECHE RAI, ci siamo procurati un telegiornale “antico”, degli anni ‘60, nel quale le notizie erano lette in studio da più speakers. Abbiamo quindi estratto le notizie presentate da Piero Angela, a quel tempo quarantenne, e le abbiamo trascritte ortograficamente dotandole della punteggiatura che, sintatticamente e percettivamente, ci sembrava più adeguata. Il testo così trascritto è stato letto, presso uno studio di registrazione della sede RAI di Saxa Rubra, dallo stesso parlante che, con grande spirito di collaborazione, ha acconsentito a simulare un nuovo telegiornale. Va detto che tutto si è svolto cercando di rispettare il modello originale. Ad esempio quando nel testo era previsto un servizio esterno, il parlato veniva interrotto per dare spazio, allora come ora, ad un corrispondente esterno, anche se in maniera puramente virtuale.

Questo artificio ci ha permesso di azzerare le numerose variabili dovute sia al testo che al parlante e di ottenere due registrazioni, in un certo senso sovrapponibili, che consentono un confronto puntuale, anche se limitato ad un solo parlante.

### 3. MATERIALE E METODO

Dal corpus così ottenuto abbiamo selezionato brani di parlato letto da Piero Angela a distanza di quarant’anni ([un esempio](#)). L’analisi acustica è stata effettuata mediante il software *Wavesurfer* che consente la visualizzazione dello spettrogramma a banda larga e dell’andamento intonativo. Complessivamente sono stati analizzati 350 secondi di parlato, sono state computate 1724 sillabe distribuite in 128 catene foniche. Per ciascuna porzione di parlato sono stati misurati i seguenti parametri:

- durata della catena fonica
- durata delle pause silenti
- durata sillabica
- durata della vocale
- durata consonantica
- $f_0$  min/max per ciascuna catena fonica
- andamento intonativo della frase ( $f_0$  sillaba per sillaba)
- F1 e F2 delle vocali toniche e atone.

In questa ricerca abbiamo fissato la soglia minima delle pause silenti a 80 ms. Tale soglia è stata portata a 150 ms quando le pause erano seguite da occlusive sorde.

Dai dati ottenuti sono stati calcolati i seguenti indici:

- velocità di articolazione, ottenuta dividendo il numero di sillabe per la durata delle catene foniche;
- velocità di eloquio, calcolata dividendo il numero di sillabe per la durata totale dell’enunciato;
- fluenza, data dal rapporto tra numero di sillabe e numero di catene foniche
- composizione dell’enunciato, calcolata in valori percentuali tra porzione di parlato e porzione di silenzio.

#### 4. RISULTATI E DISCUSSIONE

##### 4.1 Indici prosodici e composizione dell'enunciato

In Tav. I sono riportati i dati relativi alla velocità di articolazione (VDA), alla velocità di eloquio (VDE) e alla fluenza. Come si vede, i dati del 2007 mostrano, rispetto a quelli del 1968, un decremento di circa una sillaba al secondo sia per la VDA che per la VDE e di circa tre sillabe per quanto riguarda la fluenza. Con il trascorrere degli anni il parlato di Piero Angela presenta, quindi, una decelerazione, strettamente connessa all'aumento della durata sillabica, un incremento della durata e del numero delle pause non silenti e un accorciamento delle catene foniche.

	1968	2007
VDA	6,3	5,5
VDE	5,3	4,5
fluenza	15	12

Tabella I: Dati relativi alla velocità di articolazione e di eloquio e alla fluenza.

Nonostante le differenze rilevate, se andiamo a considerare la composizione complessiva dei due enunciati, prodotti a distanza di circa 40 anni, possiamo notare come i due elocui appaiono produttivi in egual misura in quanto vi è una differenza minima, pari al 2%, tra la percentuale di parlato e di silenzio (figura 1). Tale dato indica che con l'età, l'aumento in durata delle sillabe e quella dei silenzi avviene in maniera proporzionale e bilanciata. Questo dato ci sembra particolarmente interessante, in quanto è il primo, tra quelli che abbiamo riscontrato nel corso dell'esperimento, a testimoniare non tanto le "differenze" dovute all'età, quanto piuttosto le "somiglianze" che persistono nonostante l'età. Le sillabe si allungano, la velocità diminuisce, i silenzi, come vedremo, diventano più frequenti e più lunghi, ma alla fine la percentuale di silenzio rispetto alla porzione di parlato resta immutata. Quasi come se vi fosse un modello di parlato che il parlante adotta in una certa fase della sua vita e che, anche se a livello inconsapevole, continua a rispettare negli anni. Ma su questo punto torneremo più avanti.

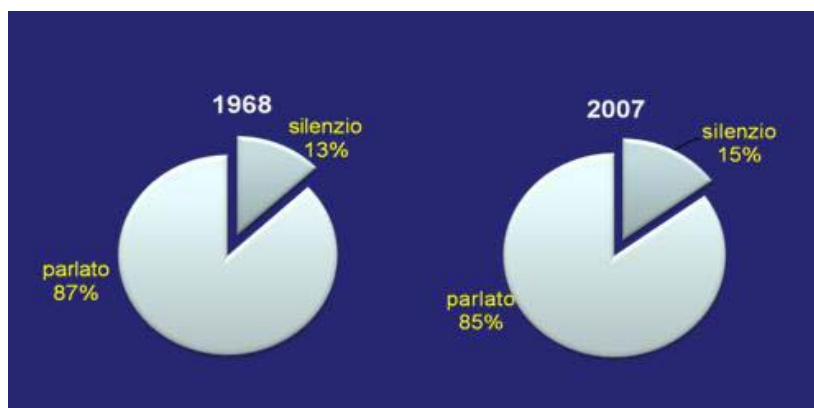


Figura 1: Composizione dell'enunciato

A questo punto è lecito porsi una domanda: le differenze riscontrate possono essere attribuite esclusivamente ai cambiamenti dovuti all'età o, trattandosi nel nostro caso di uno speaker televisivo, possono dipendere da un cambiamento più generale, occorso nello stile del parlato trasmesso? Se andiamo a confrontare i dati relativi agli indici prosodici e alla composizione dell'enunciato di Angela nel '68 con quelli da noi riscontrati in altri lavori condotti sul parlato dell'informazione televisiva degli anni '60, vediamo che essi concordano pienamente, mentre i dati relativi al 2007 si discostano totalmente da quelli rilevati negli odierni telegiornali caratterizzati da un incremento della VDA, della VDE e della fluenza (Giannini 2004, 2006; Pettorino & Giannini 2005).

Tali indici prosodici, d'altronde, trovano conferma con quanto riportato in letteratura dove spesso si fa riferimento alla velocità di eloquio e di articolazione come parametri discriminanti l'età, seppur in maniera impressionistica e non quantitativa. A volte, infatti, si parla genericamente di *rapid rate* o *slow rate* come parametro percettivamente distintivo tra parlanti giovani e anziani (Hartman & Danhauer 1976, p. 714; Ptacek & Sander 1966), altre volte si fa riferimento alla velocità calcolata in base al numero di parole prodotte in un certo intervallo di tempo (Mysak 1959)<sup>2</sup> e, altre volte ancora, ci si riferisce esclusivamente alla durata delle vocali: "...the older subjects produced vowels that were longer than those produced by the younger speakers... Consequently, the lengthening of vowels by older speakers may contributed to the slow rate of speech that is generally perceived in the speech of the elderly" (Benjamin 1982, pp. 162-163). Certamente un allungamento vocalico corrisponde ad una durata maggiore della sillaba con conseguente rallentamento della VDA, ma nessun dato quantitativo accompagna questi risultati. Gli indici prosodici da noi calcolati possono, quindi, essere confrontati solo in maniera generale con quelli ottenuti negli altri lavori.

#### 4.2 Le sillabe

Nei due enunciati prodotti da Piero Angela quarantenne e ottantenne, la durata media della sillaba è, rispettivamente, di circa 158 ms e a 188 ms. Tale aumento di durata sillabica riscontrato nel 2007, coinvolge in egual misura tutte le sillabe o varia a seconda della loro

<sup>2</sup> Mysak trova che con l'avanzare dell'età, il numero di parole lette in un minuto scende da circa 172 a 123, mentre nel parlato spontaneo il numero di parole sale da circa 122 a 128.

tipologia? E ancora, gli elementi consonantici e vocalici contribuiscono in egual misura all'incremento sillabico o, come è stato dimostrato per lingue diverse dall'italiano, è la durata delle vocali (soprattutto quelle toniche), a discriminare maggiormente l'età del parlante?

Per rispondere alla prima domanda abbiamo calcolato, in ms, le durate medie delle sillabe toniche e atone, aperte e chiuse e il loro incremento percentuale (figg. 2-3).

Il confronto evidenzia come le sillabe subiscano tutte un incremento in durata anche se in misura diversa a seconda della loro tipologia: il minor incremento è presente nelle sillabe toniche chiuse (11%), mentre il maggiore incremento nelle sillabe atone aperte (24%). Tale dato ci permette di affermare che l'eloquio di Piero Angela ottantenne tende ad essere più isocrono rispetto a quello prodotto da Angela quarantenne, in quanto vengono ridotte le differenze in durata delle sillabe.

Per rispondere alla seconda domanda riportiamo, in figura 4, i valori percentuali della durata consonantica e vocalica, suddivisi per posizione e complessità sillabica.

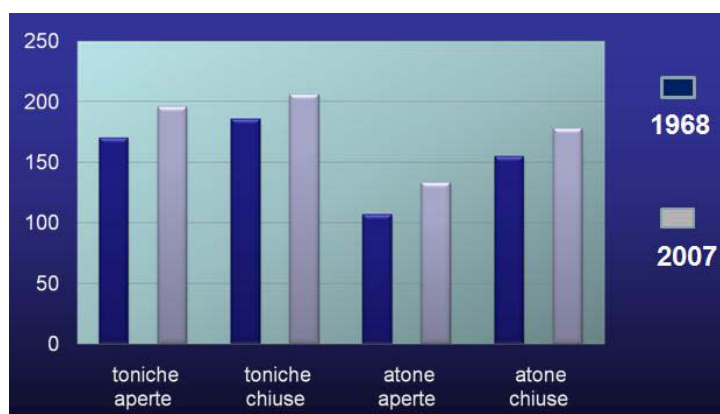


Figura 2: Durata media delle sillabe in ms

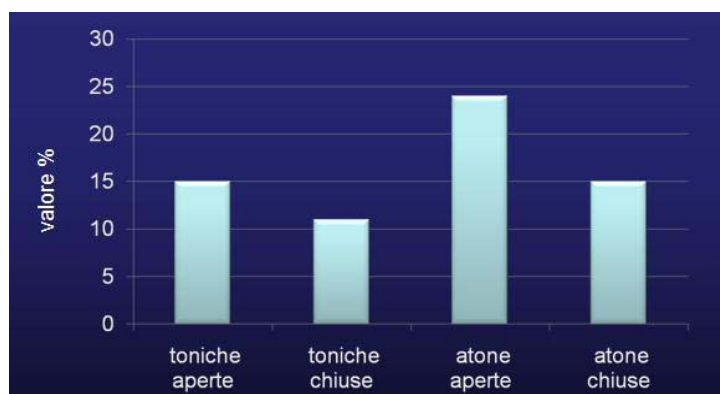


Figura 3: Incremento percentuale di durata

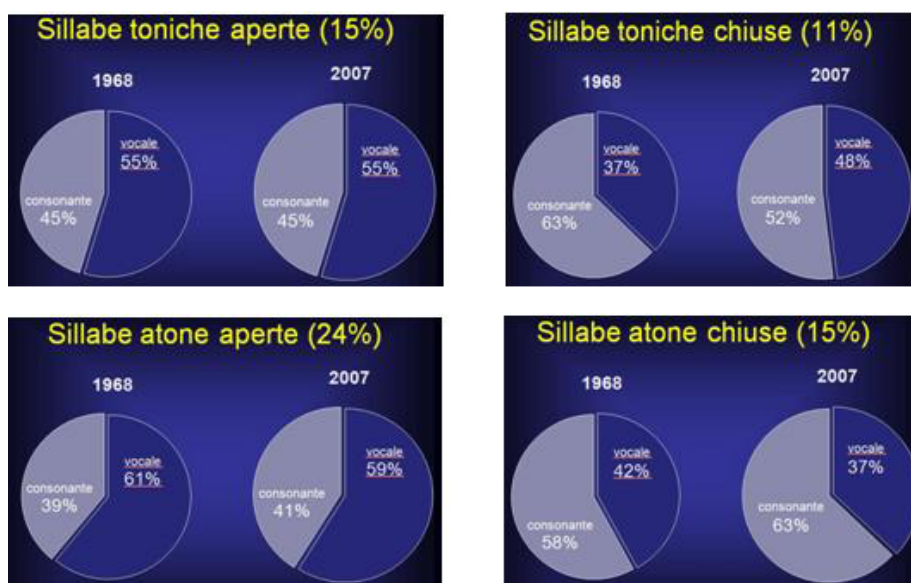


Figura 4: Distribuzione percentuale degli elementi vocalici e consonantici in base alla tipologia e posizione sillabica

Come si nota, la variazione temporale a favore dell'elemento vocalico interessa, in maniera significativa, soltanto le sillabe toniche chiuse che, come abbiamo visto, presentano, complessivamente, il minore incremento percentuale (fig. 3) mentre, nelle altre tipologie, l'incremento è equamente distribuito tra porzione vocalica e consonantica (uguale incremento nelle toniche aperte e variazioni non significative nelle sillabe atone).

#### 4.3 Le pause silenti

La VDE e la fluenza sono strettamente correlate alla durata delle pause e al loro numero. In tab. II-III sono riportati i dati relativi al numero delle pause e alla loro durata media, divisi per tipologia.

	1968	2007	%
<b>numero pause di respirazione</b>	<b>38</b>	<b>52</b>	<b>+36</b>
<b>numero pause non di respirazione</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>-10</b>
<b>Totale silenzi</b>	<b>58</b>	<b>70</b>	<b>+20</b>

Tabella II: Numero di pause silenti e relativa variazione percentuale.

Le pause di respirazione aumentano del 36%, mentre diminuiscono le pause sintattiche. Va detto che le pause sintattiche vengono spesso sostituite e quindi sfruttate come pause di respirazione, il che sta a significare che con l'età vi è bisogno di ispirare più di frequente,

bisogno strettamente connesso, come abbiamo già detto, alla minore funzionalità del mantice polmonare.

Un'ulteriore differenza si riscontra nella durata delle pause. Infatti, sebbene entrambe le tipologie subiscano nel 2007 un incremento, ancora una volta l'incremento maggiore si ha nelle pause di respirazione (30% vs 18%).

	1968	2007	%
<b>durata media pause di respirazione</b>	<b>357</b>	<b>466</b>	<b>+30</b>
<b>durata media pause non di respirazione</b>	<b>166</b>	<b>196</b>	<b>+18</b>

Tabella III: Durata media delle pause in ms

Le pause silenziose sono quindi uno degli elementi discriminanti dell'età. Hartman e Danhauer (1976), in una ricerca condotta sul parlato spontaneo prodotto da soggetti maschili caucasici, affermano che la maggiore durata delle pause è, dal punto di vista percettivo, uno dei parametri più importanti per il riconoscimento dell'età del parlante, dato confermato da Oyer e Deal (1985) per il parlato letto. Questi autori sottolineano come non solo la durata media, ma anche il tempo totale delle pause e la loro maggiore frequenza caratterizzino l'eloquio di parlanti americani di età superiore ai 60 anni. Un'ulteriore differenza è da Oyer e Deal (1985) riscontrata tra voce maschile e femminile: mentre la durata media delle pause, tra il brano letto da voci maschili e femminili, non presenta sostanziali differenze, il tempo totale e la frequenza delle pause mostrano valori maggiori per la voce maschile: "...the males showed greater total pause time than did females... The frequency of pauses for males was significantly greater than for females" (p. 111- 112).

Abbiamo inoltre preso in considerazione la distribuzione delle pause: soltanto il 45% dei silenzi ricorre nella stessa posizione. Per fare un esempio riportiamo la stessa porzione di testo prodotto da Angela quarantenne (1) e Angela ottantenne (2):

- (1) In Francia invece al largo di Tolone le ricerche si sono concentrate in un punto ben preciso // dove il sonar il sonar è una specie // di radar subacqueo // ha registrato la presenza di una grossa massa metallica. // Questa massa metallica potrebbe essere il sottomarino francese Minerve // [in francia\\_68.wav](#)
- (2) In Francia invece // al largo di Tolone le ricerche si sono concentrate // in un punto ben preciso dove il sonar // il sonar è // una specie di radar subacqueo // ha registrato la presenza di una // grossa massa metallica. // Questa massa metallica potrebbe // essere il sottomarino francese Minerve // [in francia\\_07.wav](#)

Come si vede, soltanto in due casi la pausa silente occorre in uno stesso punto del testo. In entrambi i casi si tratta di pause sintattiche, una di confine debole di frase ("subacqueo // ha registrato...") e una di confine forte ("massa metallica. //"). In tutti gli altri casi i silenzi si spostano lungo il testo in maniera indipendente da esso, evidentemente in funzione della diversa meccanica respiratoria.



Sebbene nelle ricerche effettuate sui silenzi la distinzione tipologica tra pause di respirazione e pause sintattiche e la loro diversa distribuzione all'interno di uno stesso testo siano state raramente e molto marginalmente osservate,<sup>3</sup> ci sembra di poter comunque dire che, complessivamente, i nostri dati concordano con quelli riscontrati negli altri lavori.

#### 4.4 $f_0$ e andamento intonativo

In Fig. 5 sono riportati i valori medi di  $f_0$ , minimi e massimi, misurati per catena fonica, e la loro deviazione standard. Mentre la  $f_0$  minima presenta, nel 2007, un incremento del 12%, la  $f_0$  massima aumenta del 26%. Il valore medio della frequenza fondamentale, ottenuto misurando la  $f_0$  relativa a ciascuna sillaba è, di circa 109 Hz nel 1968 (deviazione standard 19 Hz) e di circa 141 Hz nel 2007 (deviazione standard 31 Hz). Come si vede, Angela ottantenne parla con un tono più alto e più variato rispetto ad Angela quarantenne. Il modesto incremento del valore minimo di frequenza glottidale crediamo vada attribuito alla minore elasticità delle pliche vocali, che non sono più in grado di vibrare se non ad un livello di tensione più elevato. Esse iniziano così a vibrare periodicamente intorno ai 90c/s invece degli 80 c/s. Si tratta quindi di un aumento non volontario da parte del parlante, in quanto si verifica per ragioni di ordine anatomo-fisiologico. L'incremento significativo del valore massimo di frequenza glottidale è invece determinato da fattori di tipo volontario: il soggetto ottantenne parla deliberatamente con un tono più alto (sia di picco tonale che di valore medio) per mantenere inalterata la sensazione propriocettiva della propria voce in relazione alla minore funzionalità dell'apparato uditivo che, anch'esso, con gli anni subisce naturali trasformazioni.

	1968	2007
<b><math>f_0</math> minima</b>	<b>84</b>	<b>94</b>
<b><math>f_0</math> massima</b>	<b>150</b>	<b>190</b>
<b>SD <math>f_0</math> minima</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
<b>SD <math>f_0</math> massima</b>	<b>27</b>	<b>34</b>

Figura 5: Valori medi di  $f_0$  per catena fonica e deviazione standard misurati in Hz.

Altro dato che emerge dal confronto è che le vocali atone prodotte nel 2007 presentano, rispetto a quelle del 1968, un aumento di tono di circa il 33% mentre quelle toniche del 26%. Come spiegare questo dato? Forse si può trattare di una caratteristica idiosincratca del parlante, se si osserva che anche l'eloquio di Piero Angela quarantenne, seppure in minor misura, presenta un aumento di tono su alcune sillabe atone. Tale

<sup>3</sup> Oyer e Deal (1985) scrivono: "Gordon [1] examined frequency and location of pauses and found that the two groups did no differ in terms of pause location" (p.109).

caratteristica segna dunque lo stile di eloquio del parlante (Angela utilizza il picco tonale come marca di enfasi) e si conserva, accentuandosi, con l'età. Un esempio viene proposto in figura 5.<sup>4</sup>

(1) "...l'offensiva **simultanea** contro **numerosi** centri attaccando le guarnigioni americane" [l'offensiva 1968.wav](#)

(2) "...l'offensiva // **simultanea** contro **numerosi** centri attaccando // le guarnigioni americane" [l'offensiva 2007.wav](#)

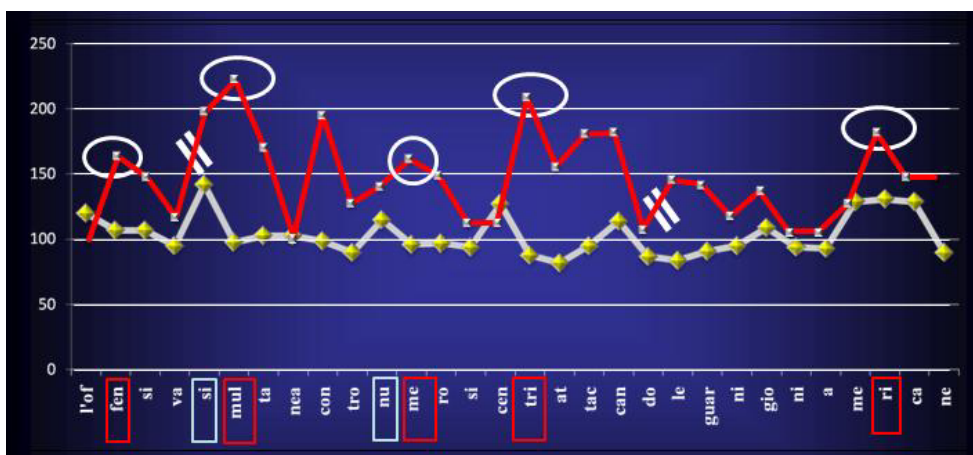


Figura 6: Andamento intonativo: in bianco 1968, in rosso 2007.

Al di là di queste differenze di  $f_0$  che si riflettono, ovviamente, sull'andamento intonativo che appare molto più variato, si notano a volte sorprendenti somiglianze, tali da rendere quasi sovrapponibili i due eloqui. Un esempio di questo tipo è la frase riportata in figura 7 ("Il caso della Pueblo, la nave americana bloccata nella Corea del Nord"). Dobbiamo confessare che quando abbiamo sovrapposto i due grafici siamo rimasti davvero sorpresi. Certo, il testo è lo stesso, è stato letto dalla stessa persona nella stessa situazione contestuale, eppure la quasi perfetta sovrapponibilità dei tracciati lascia perplessi e pone molti interrogativi. Una sera del 1968 Piero Angela, che legge in studio il telegiornale, si trova a dover pronunciare una determinata frase: in quanti modi avrebbe potuto leggerla? Sicuramente tanti, modificando l'andamento dell'intensità, del tono, inserendo uno o più silenzi, enfatizzando una sillaba piuttosto che un'altra. A distanza di quarant'anni la stessa persona (ma "stessa" fino a un certo punto, in quanto il tempo trascorso avrà pure lasciato il segno nel suo modo di pensare e di agire) si ritrova davanti a un foglio dove è scritta una certa frase e in quel momento, tra i tanti modi in cui può pronunciarla, decide di leggerla nello stesso identico modo in cui l'aveva letta nel 1968. A noi tutto questo sembra molto poco casuale e pensiamo che vi debbano essere delle ragioni profonde in grado di spiegare tali somiglianze. Sembra quasi che nel rapporto tra voce ed età le differenze e le somiglianze siano dovute a fenomeni distinti che si riferiscono a livelli diversi: un livello

<sup>4</sup> Le sillabe atone, caratterizzate da un innalzamento di tono, sono segnalate con un rettangolo di colore diverso (nel testo sono in grassetto).

per così dire “periferico”, al quale appartengono le differenze, e un livello, che potremmo definire “centrale”, al quale sono ancorate le somiglianze. Il primo riguarda i cambiamenti sopraggiunti negli organi fonatori con il trascorrere degli anni (elasticità dei tessuti, tensione muscolare, motilità articolatoria etc) e le conseguenti modifiche occorse nella produzione fonica (rallentamento dell’eloquio, variazione tonale, diverso uso delle pause etc). Il secondo, che non cambia con l’età, riguarda invece il modello di parlato che ogni soggetto possiede e che tende, più o meno inconsapevolmente, a riprodurre.

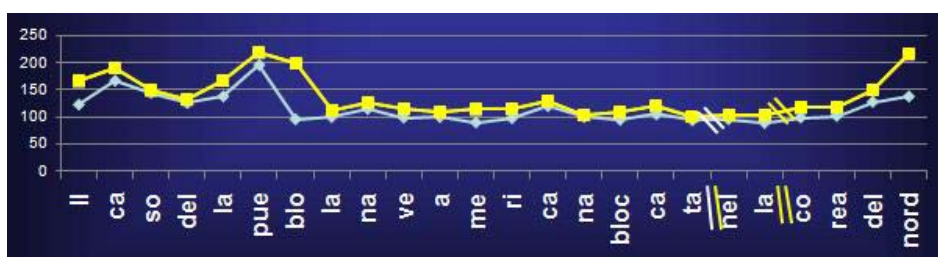


Figura 7. Andamento intonativo: in bianco 1968, in giallo 2007

#### 4.5 Pattern formantici

Come si vede in figura 8, l’analisi relativa ai pattern formantici evidenzia che, con l’età, l’area vocalica di Piero Angela ha subito un ampliamento dovuto alle vocali posteriori e alla vocale [a] (fig. 8). Tale ampliamento, che coinvolge in egual misura sia le vocali toniche che atone, è causato da un aumento in frequenza della F1 e da un abbassamento di F2.

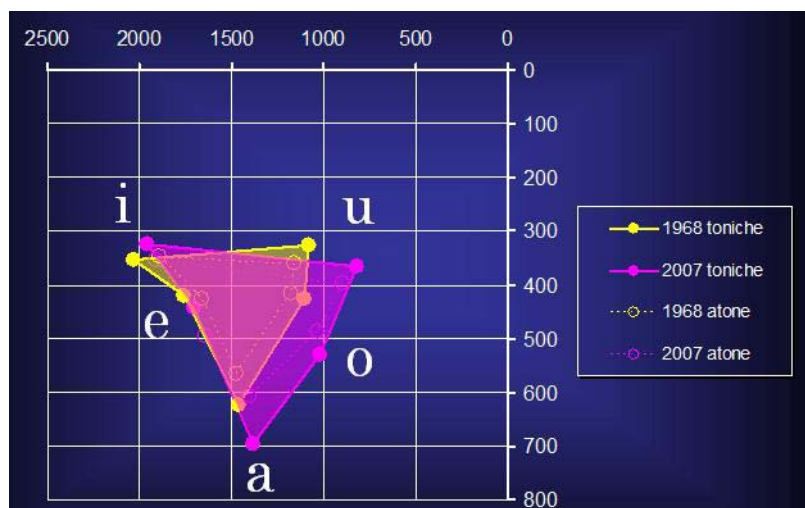


Figura 8: Area delle vocali toniche e atone

L’innalzamento di F1 è da mettere in relazione con un minore sollevamento del dorso della lingua e, di conseguenza, con una maggiore stretta a livello faringale e l’abbassamento di F2 con l’arretramento della lingua e con un ampliamento di volume della cavità orale. Presi di per sé, tali valori testimoniano complessivamente una postura della lingua più

arretrata. Tuttavia la stabilità delle vocali anteriori ci induce a pensare che la causa delle variazioni riscontrate sia da addebitare ad uno specifico muscolo, lo stiloglosso, che con la sua contrazione determina il sollevamento e arretramento della parte posteriore del dorso della lingua verso il velo palatino. Una lieve ipotonia dello stiloglosso può avere come conseguenza proprio le variazioni fonetiche da noi riscontrate nel corpus esaminato.

Per quanto riguarda la F1 i nostri dati non concordano con quelli riscontrati in altri lavori, in cui si è evidenziato che con l'età tutte le formanti tendono ad abbassarsi. Tale andamento è stato messo in relazione o con un allungamento e allargamento del canale fonatorio o con un mancato raggiungimento del target articolatorio che provoca una centralizzazione dell'area vocalica (Endres et alii 1971; Linville 1987, 2004; Linville & Rens 2001)<sup>5</sup>, centralizzazione che si riflette, dal punto di vista percettivo, in una "imprecise articulation" (Hartman & Danhauer 1976). Al contrario, Benjamin (1981) asserisce che "the vowel formants did not show a general centralization or reduction of vowels towards the neutral phoneme, the schwa" (p.164) ma sottolinea che, con l'età, vi è una notevole dispersione delle altezze formantiche delle vocali.

Altre ricerche trovano che, con l'età, nelle voci maschili, vi è un incremento di F1 per le vocali /i/ e /u/ e un incremento di F2 per /ae/ e /a/ (Rastatter & Jacques 1990; e Rastatter et alii 1997) e, altre ancora, considerando le stesse vocali, trovano che sia la F1 di /i/ e /u/ che la F2 di /ae/ e /a/ non mostrano significative differenze (Xue & Hoo 2003). Inoltre, Xue & Hoo (2003) trovano che, l'intero tratto vocale non subisce, con l'età nessun allungamento, ma solo un aumento di volume come conseguenza dell'aumento del volume nella cavità orale e faringale e che soltanto "oral cavity tend to lengthen significantly as speakers age, whereas such lengthening changes were largely absent from speakers' pharyngeal lumen" (p. 698). Tali cambiamenti anatomico-fisiologici provocano un significativo abbassamento formantico soprattutto nella F1. I nostri dati, come abbiamo visto, vanno in un'altra direzione in quanto attestano un aumento di F1, almeno per le vocali posteriori. Va detto, comunque che, sistemi di lingua diversi, corpora diversi, situazioni contestuali diverse, speaker diversi (Piero Angela è uno speaker professionista) possono influire notevolmente sui risultati. Infine, poiché nessun lavoro di questo tipo è stato condotto sulla lingua italiana, resta aperta la questione relativa alla natura linguospecifica del fenomeno.

## 5. CONCLUSIONI

Grazie alla collaborazione offertaci da Piero Angela, abbiamo potuto condurre per la prima volta un esperimento su un corpus di parlato prodotto, a distanza di 40 anni, dallo stesso parlante nella medesima situazione contestuale. In questo modo abbiamo potuto azzerare, nel confronto tra i due enunciati, una variabile molto importante, quella relativa al testo. Poiché tutte le altre variabili erano controllate e mantenute costanti (parlato letto, situazione formale, notiziario trasmesso in uno studio RAI), le differenze riscontrate mediante l'analisi acustica possono essere attribuite all'unico elemento che differenzia i due enunciati, vale a dire la diversa età del parlante. Gli esami condotti hanno messo in risalto varie differenze sia a livello segmentale che a livello prosodico, differenze che possono essere così riassunte:

---

<sup>5</sup> Alcune ricerche evidenziano che mentre la F1 si abbassa con valori significativi in entrambi i sessi, la F2 subisce un maggiore decremento nella voce femminile e una tendenza ad abbassarsi nella voce maschile

- un rallentamento, di circa una sillaba, della velocità di articolazione e della velocità di eloquio;
- una fluenza più bassa (tra un silenzio e il successivo vengono prodotte mediamente tre sillabe in meno);
- una stessa composizione dell'enunciato (rapporto percentuale tra parlato e silenzio);
- un aumento della durata sillabica;
- un aumento della porzione vocalica nelle sillabe toniche chiuse;
- un parlato più isocrono (la durata aumenta in misura maggiore nelle sillabe atone aperte e in misura minore nelle sillabe toniche chiuse);
- un incremento della durata e del numero delle pause sia silenti, in particolar modo delle pause di respirazione;
- un accorciamento delle catene foniche;
- una  $f_0$  più alta;
- un andamento intonativo più variato;
- un ampliamento dell'area vocalica causato da un arretramento e abbassamento delle vocali posteriori.

Sono proprio queste variazioni a determinare, sul piano uditivo, la percezione dell'età del parlante da parte dell'ascoltatore. Una possibile conferma a questa ipotesi può essere ricercata mediante un esperimento di manipolazione sintetizzata dei suddetti parametri e da relativo test percettivo, esperimento che ci proponiamo di effettuare per verificare se è possibile “invecchiare” o “ringiovanire” una voce.

Infine dobbiamo sottolineare che, accanto alle differenze, abbiamo riscontrato anche sorprendenti similarità: alcune frasi sono state pronunciate, a distanza di 40 anni, con lo stesso andamento tonale, la stessa velocità, le stesse pause, le stesse esitazioni. Se le differenze trasmettono informazione sull'età del parlante, le similarità ci dicono evidentemente che quel parlante è Piero Angela in entrambi i casi. Se le prime sono dovute alle trasformazioni fisiologiche dovute al passare degli anni, le seconde sono dovute 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.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Awan, S. N. (2006), The aging female voice: acoustic and respiratory data, *Clinical Linguistics & Phonetics*, vol 20, 2 & 3, April 2006, 171-180

Benjamin, B. J. (1982), Phonological performance in gerontological speech, *Journal of Psycholinguistic Research* 11 (2), 159-167

Endres, W., Bambach, W., Floessner, G. (1971), Voice spectrograms as a function of age, Voice Disguise and Voice Imitation, *Journal of the Acoustical Society of America*, 49, 6 (2), pp. 1842-1848

Giannini, A. (2004), Analisi acustica del parlato televisivo, In “Misura dei Parametri” aspetti tecnologici ed implicazioni nei modelli linguistici, CD-ROM Proceedings del I convegno Nazionale AISV, a cura di Piero Cosi, pp. 49-61, Padova

- Giannini, A. (2006), I silenzi del telegiornale. In *Congresso internazionale “La Comunicazione Parlata”*, Liguori, Napoli
- Hartman, D. E. & Danhauer, J.L. (1976), Perceptual features of speech for males in four perceived age decades”, *Journal of the Acoustical Society of America*, 59 (3), 713-715
- Hollien, H. & Shipp, T. (1972), Speaking fundamental frequency and chronological age in males, *Journal of Speech and Hearing Research*, 15:155-159
- Horri, Y. & Ryan, W. J. (1981), Fundamental frequency characteristics and perceived age of adult male speakers, *Folia Phoniatica*, 33: 227–233.
- Linville, S. E. (1987), Acoustic-perceptual studies of aging voice in women, *Journal of voice*, 1 (1), pp. 44-48
- Linville, S.E. ( 2004), The Aging Voice, *American Speech-Language Hearing Association*, pp. 12-21
- Mysak, E. (1959, Pitch and duration characteristics of older males, *Journal of Speech and Hearing Research*, 2:46-54
- Oyer, E. & Deal, L. (1985), Temporal aspects of speech and the aging process, *Folia Phoniatica (Basel)*, 37:109-112
- Pegoraro-Krook, M. I. (1988), Speaking fundamental frequency characteristics of normal Swedish Subjects Obtained by Glottal Frequency Analysis, *Folia Phoniatica*, 40: 82-90
- Pettorino, M., Giannini, A. (2005), Italian TV speech: a diachronic analysis, *Proceedings of IX International Symposium on Social Communication*, Actas-II, pp. 849-853, Santiago de Cuba
- Ptacek, P. H., Sander, E. K. (1966), Age recognition from voice, *Journal of Speech and Hearing Research*, 9:273-277
- Rastatter, M. P. & Jacques, R. D. (1990), Formant frequency characteristics of elderly speakers in contextual speech, *Folia Phoniatica*, 42: 312-319
- Rastatter, M. P., McGuire, R. A., Kalinowski, J., Stuart, A. (1997), Formant frequency structure of the aging male and female vocal tract, *Folia Phoniatica*, 49: 1-8
- Russell, A., Penny, L., Pemberton, C. (1995), Speaking Fundamental Frequency Changes Over Time in Women. A Longitudinal Study, *Journal of Speech and Hearing Research*, 38: 101-109
- Shipp, T. & Hollien, H. (1969), Perception of the aging male voice”, *Journal of Speech and Hearing Research*, 12:703-710
- Stoicheff, M. L., (1981), Speaking fundamental frequency characteristics of nonsmoking female adults, *Journal of Speech of Hearing Research*, 24:437-441
- Xue, S. A. & Hoo, G. J. (2003), Changes in the human vocal tract due to aging and the acoustic correlates of speech production: a pilot study, *Journal of Speech, language and Hearing Research*, 46: 689-701