

## LA QUALITÀ DELLA VOCE<sup>1</sup>

Antonio Romano (coord.), Ugo Cesari, Michele Mignano, Oskar Schindler, Irene Vernerò  
*antonio.romano@unito.it*

### 1. SOMMARIO

La voce è un importante elemento di espressione e di caratterizzazione dell'individuo.

In poche occasioni vediamo la nostra immagine visiva, ma costantemente invece, nelle migliaia di nostri atti linguistici quotidiani, siamo confrontati con la nostra voce, con le nostre voci. E non abbiamo dovuto attendere l'affermarsi della *Theory of Mind* per comprendere come questo fenomeno costituisca uno dei primi elementi nei quali ci riconosciamo come individui e sui quali poggia la nostra personalità.

La voce è un argomento di studio che interessa molte figure professionali e – sotto angolature diverse – tutti i soci dell'Associazione Italiana di Scienze della Voce (AISV). In anni precedenti la fondazione dell'AISV, sotto lo sguardo benevolo di Franco Ferrero all'interno del "Gruppo di Fonetica Sperimentale" dell'AIA, molti ricercatori si sono occupati di questo tema in un'ottica di descrizione linguistica, con i metodi dell'osservazione fonetica e della modellizzazione acustica (si vedano a questo scopo, a titolo d'esempio, gli articoli di Ferrero & Lanni 1995, Ferrero *et alii* 1994 e, più recentemente, diversi contributi di soci e non in De Dominicis 2002).

La voce può essere intesa tuttavia non solo come mero strumento di espressione linguistica, ma come fulcro vitale di numerose attività e stati umani; non solo come strumento di comunicazione o di più sofisticata espressione intellettuale e artistica, ma come elemento di caratterizzazione personale e del proprio stato bio-psicologico, come connotato dell'identità individuale, come "simbolo di sé".

In quanto tale, può essere osservata e descritta in ben altre prospettive. Tra queste, spicca senz'altro quella medico-logopedica, verso la quale si orientano la maggior parte degli interventi raccolti in questo contributo, nel tentativo di arricchire le informazioni di cui dispone solitamente il linguista, negoziando quei paradigmi e schemi terminologici che ancora si presentano difformi tra i vari settori disciplinari interessati a quest'oggetto di studio.

### 2. QUALITÀ DELLA VOCE: TRA LINGUA PARLATA E CANTO

#### 2.1. *Qualità della voce in linguistica*

Linguisti e fonetisti si sono interessati alla voce per finalità relative al loro campo d'indagine e hanno da tempo proposto, mediante etichette di tipo descrittivo, diverse classificazioni delle sue qualità che si possono rivelare determinanti nella caratterizzazione di alcune lingue o varietà di lingua. Una conoscenza approssimativa degli assetti fonatori è inoltre necessaria per comprendere le opposizioni che si stabiliscono tra classi di suoni di una

---

<sup>1</sup> L'articolo raccoglie i contributi scritti inviati dai partecipanti alla Tavola Rotonda "La qualità della voce" svoltasi a Roma il 26 gennaio 2012. L'evento è stato organizzato e moderato da Antonio Romano il quale è anche responsabile della stesura finale dei paragrafi introduttivi (1, 2 e 3), delle parti comuni, delle note di raccordo, delle conclusioni (§§ 5.2, 6.7, 7.14 e § 8) e della bibliografia. Le restanti sezioni sono da attribuirsi come segue: a Ugo Cesari il §4, a Michele Mignano (in collaborazione con R. Dellavalle) il §5; a Oskar Schindler & Irene Vernerò il §6; a Irene Vernerò (in collaborazione con G. Guiot) il §7.

stessa lingua (sordo/sonoro, aspirato/non aspirato o mormorato). Registri vocali o fonatori sono quindi descritti in (quasi) tutti i manuali di fonetica per rendere conto di determinati fenomeni d'interesse linguistico (voce bisbigliata, sussurrata, soffiata, cricchiata, nasalizzata, falsetto, colpo di glottide, meccanismi eiettivi, implosivi etc.)<sup>2</sup>.

Schemi di valutazione diversi sono stati proposti per descrivere i tipi di voce che interessano le specifiche produzioni orali in contesti sociali o per finalità legate alla valutazione di particolari abilità vocali del parlante o ancora alla sua identificazione (per un quadro generale si veda Paoloni 2002).

Si deve a J. Esling (1978, 1999) la definizione dei principali tratti vocali in grado d'identificare specifici tipi di voce diffusi in determinati gruppi sociali o generazionali<sup>3</sup>. Tra i contributi più significativi in linguistica, si ricordano però soprattutto quelli di J. Laver (come Laver 1980 e, in particolare, alcuni scritti apparsi in *The gift of speech: readings and analysis of speech and voice* del 1991, che hanno determinato i principali orientamenti nella descrizione fonetica della qualità della voce) e, più recentemente, quelli raccolti in Shattuck-Hufnagel *et alii* (2001)<sup>4</sup>.

## 2.2. Qualità della voce nel parlato

Una valutazione della qualità della voce nel parlato si rende quindi opportuna quando si abbia necessità di procedere alla caratterizzazione di stili, varietà socio-culturali o di singoli

---

<sup>2</sup> Per fare anche solo un autorevole esempio, Ladefoged & Maddieson (1996) distinguono quelle condizioni fonetiche determinate da “laryngeal settings insuring contrasts between classes of stops” da quelle relative a differenze riconducibili alle modalità espiratorie (“air-stream mechanism”). Suoni di tipo “voiced, voiceless, creaky, stiff, (pre-/post-)aspirated, breathy, slack”, i cui tipi sono schematizzati a p. 48, sono dettagliati con esempi da lingue diverse da p. 50 a p. 77. Gli assetti sono invece definiti “modal voice, voiceless, aspirated, breathy voice, slack voice, creaky voice, stiff voice” (la selezione di questi tipi di fonazione è operata a partire da Ladefoged, Maddieson & Jackson 1988 e rianalizzata in Gordon & Ladefoged 2001; cfr. anche Berry 2001 e Gerratt & Kreiman 2001).

<sup>3</sup> In studi successivi (tra i quali anche Esling & Clayards 1999), l'attenzione di questo autore si è spostata sui contributi dati dall'innalzamento della laringe e ha portato a una classificazione di *voice quality settings* che incoraggiano una presa in conto dall'interazione tra laringe e faringe. Un'attività muscolare nella regione faringea può determinare il coinvolgimento delle false corde vocali, delle aritenoidi e della radice dell'epiglottide, contribuendo a produrre quei fenomeni ricondotti alla cosiddetta “formante del cantante” (v. Sundberg 1987), nelle voci dei cantanti lirici, o ad altri effetti selettivi presenti ad es. nel canto difonico. A proposito di un maggiore coinvolgimento della cavità faringale nella caratterizzazione di alcune voci, possiamo ricordare la notorietà che hanno anche da noi le cosiddette “voci faucali” tipiche di certi personaggi e più particolarmente frequenti nelle parlate di certe aree urbane (come nel romanesco o nel catanese; cfr. Canepari 2004).

<sup>4</sup> Si deve a Laver *et alii* (1985, 1991) la definizione di un protocollo operativo per la classificazione delle voci ai fini linguistici: il *VPAP (Vocal profile analysis protocol)* basato su dieci categorie di tratti. In anni più recenti Ball, Esling & Dickson (1995) hanno invece proposto il sistema *VoQS* per suggerire procedure convenzionali di trascrizione di questi fenomeni (v. anche Kent & Ball 2000; Parret 2002). Alcuni di questi elementi sono stati sfruttati estensivamente nello studio di Stuart-Smith (1999) sulla correlazione tra accento e qualità vocale in diversi tipi di parlato caratteristici degli abitanti di Glasgow.

individui. Alcune considerazioni possono discendere direttamente dall'osservazione di variabili globali stimate mediante dispositivo d'uso generale (*all-purpose*)<sup>5</sup>, ma la maggior parte di quelle utili ai fini di una valutazione tecnica derivano dall'applicazione di metodi di misura elettromiografica e/o acustica (v. anche Eskenazi, Childers & Hicks 1990).

L'elettroglottografia (EGG) si avvale di sensori esterni il cui funzionamento dipende dalla presenza di due elettrodi disposti a contatto con la pelle del collo sulle lamine (laterali) della cartilagine tiroidea. Si stabilisce una piccola tensione elettrica ad alta frequenza e una debole corrente passa da un elettrodo all'altro attraverso la laringe i cui stati di apertura e chiusura legati all'attività delle corde vocali producono variazioni nell'impedenza elettrica trasversale. Oltre a misure dirette di frequenza, questa tecnica permette di ottenere anche una valutazione micro-temporale dei cicli glottidali così rilevati che consentono di stimare indirettamente l'ampiezza e i tempi dei fenomeni aerodinamici (forma d'onda glottidale)<sup>6</sup>.

Nell'ambito di analisi condotte in termini più propriamente acustici, grande diffusione ha invece il metodo *MDVP (Multi-Dimensional Voice Program)*, inizialmente basato sul ricorso a un programma per *CSL (Kay Elemetrics)*, e ora disponibile come *software* per PC (in versioni multi-piattaforma). L'*MDVP* ha ricevuto anche in Italia valutazioni in applicazioni diverse e le sue prestazioni sono state discusse in Ferrero & Lanni (1995), De Colle (2001), De Colle *et alii* (2003) e, più recentemente, in Mendicino *et alii* (2008).

Molti professionisti ne fanno uso per la diagnosi di disfonie (v. §§ seguenti) e disartrie<sup>7</sup>. Come anche nel caso di altri strumenti, questi professionisti dovrebbero avere presenti i limiti disciplinari che impediscono a molti loro di padroneggiare le molteplici dimensioni che ogni variabile assume nell'ambito di un modello generale (cfr. ad es. Hanson *et alii* 2001). La valutazione andrebbe sempre condotta su distinti piani (linguistico, patologico, artistico...) facendo i conti con valori normativi di riferimento ed evitando la frequente confusione tra prassi e scienza e l'improvvisazione di conoscenze disponibili in settori diversi.

### 2.3. Tessitura e categorie vocali nel parlato e nel canto

Oltre che in base alle modalità di sfruttamento dei diversi registri corrispondenti agli stati descritti nel paragrafo precedente, i tipi di voce sono descritti solitamente in base ai limiti della loro estensione (frequenza minima e massima di vibrazione delle corde vocali, corrispondenti alle note rispettivamente più bassa e più alta che il soggetto riesce a intonare

---

<sup>5</sup> Si veda l'uso proposto per *Real-Time Pitch* al § 5.

<sup>6</sup> Altri metodi di rilevamento indiretto dell'onda glottidale sono quelli basati sul filtraggio inverso in sincronia con i bruschi cambiamenti di proprietà statistiche del segnale acustico (di cui mi sono occupato anch'io nell'ambito della mia tesi di laurea) e che si trovano discussi ampiamente in Ferrero, Pierucci & Mesirca (1994).

<sup>7</sup> Le disfonie si distinguono dai disturbi di articolazione detti "disartrie" (cfr. Aronson 1980, Sataloff 2005). Alcune disartrie dette "flaccide" comportano disturbi motori legati a patologie muscolari (come la miastenia); altre dette "spastiche" si manifestano con disordini di ordine superiore (cerebrale); le disartrie "atassiche" sono invece associate a disordini cerebrali dovuti a intossicazioni alcoliche o a patologie come la "sclerosi multipla"; le disartrie "ipocinetiche" sono riconducibili in genere al morbo di Parkinson, mentre le disartrie "iper-cinetiche" possono essere "spasmodiche", come nel caso del morbo di Gilles de la Tourette, o "distoniche", come nel caso della corea (ballo di San Vito).

nei diversi registri di sonorità senza sforzare eccessivamente la propria voce), ma ancor più rispetto alla loro *tessitura*, cioè “l’insieme dei suoni che convengono meglio a una voce”<sup>8</sup>.

I registri utilizzati nelle applicazioni artistiche sono quelli corrispondenti agli stati di sonorità (registro di petto) e di falsetto (registro di testa). Si distingue però anche un registro medio (da uno di petto) sulla base di una diversa energia e di una diversa disposizione epilaringea che può portare a gradi di compressione variabile della stessa laringe, con conseguenti riadattamenti delle configurazioni fonatorie (si distinguono ad esempio voci “aperte” da voci “coperte” a seconda della posizione assunta dall’epiglottide e dal grado di accoppiamento delle cavità risonanti coinvolte).

Tra le diverse classificazioni delle voci, la maggior parte degli autori considerano 6-7 categorie vocali tradizionalmente riconosciute nelle scuole di canto, sulla base di principi prevalentemente estetici. Non si tratta quindi di tipi esatti, definiti sulla base di parametri misurabili, a meno delle caratterizzazioni fondate su altezza e intensità<sup>9</sup>.

In base all’altezza della voce nel registro di petto o di testa, ordinata rispetto alle tessiture convenzionali del canto, si distinguono: Basso, Baritono, Tenore, Contralto, Alto (comune solo a certe classificazioni), Mezzosoprano (o Mezzo) e Soprano.

I limiti delle estensioni di queste voci, definite convenzionalmente solo a titolo indicativo, sono grosso modo quelle riportate in *Tabella I* (in riferimento al  $La^3 = 440$  Hz).

Considerando come indipendente la potenza di una voce dalla sua estensione, le voci si possono classificare anche misurando la loro energia e tenendo conto delle loro punte d’intensità. I massimi possono variare di solito tra i 40 dB (di una voce in conversazione ordinaria) e i 120-130 dB di voci cantate molto potenti, e danno àdito a diverse classificazioni come quella riportata in *Tabella II* (cfr. Garde 1954).

Si distinguono inoltre voci “chiare” da voci “scure” sulla base del colore (timbro): le voci chiare sarebbero caratterizzate da un maggior sollevamento della laringe.

Ancora si tiene conto di voci “piccole” o “grandi” a seconda del contributo dato dalla faringe (dalle caratteristiche anatomiche e dalla capacità del soggetto di modificarne il volume, v. dopo) e voci sottili o spesse in funzione delle caratteristiche della laringe e delle sue proprietà timbriche di partenza<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Evidentemente questa definizione si riferisce di preferenza ai repertori legati al canto, alla lirica o ad altri usi prevalentemente professionali (voci artistiche / curate). In voci incolte la tessitura si estende di solito su intervalli ridotti rispetto all’estensione complessiva della voce. Il ricorso a tecniche di educazione vocale riduce solitamente questi scarti (v. dopo).

<sup>9</sup> Come accennato sopra, è noto che a influire sulla qualità della voce – senza considerare i caratteri endocrini e sessuali, lo stato neuropsichico e il temperamento individuale –, oltre a lunghezza e spessore delle corde vocali, siano anche le caratteristiche di risonanza e propagazione indotte dalle cavità epilaringee che influiscono sul timbro della voce esaltando alcune regioni frequenziali del suo spettro di potenza (v. modello *Sorgente-Filtro*; Fant 1960).

<sup>10</sup> Un ultimo parametro spesso utilizzato dai professionisti della voce, ma di difficile definizione tecnica (perché legato alla tonicità muscolare delle corde vocali), è quello del mordente che porta a distinguere voci “robuste” (squillanti) da voci “smorte” (ovattate).

# La qualità della voce

Tabella I. Estensioni vocali

		Basso	Baritono	Tenore	Contralto	Alto	Mezzosoprano	Soprano
FA5	1397							
MI5	1319							
RE#5	1245							
RE5	1175							
DO#5	1109							
DO5	1047							
SI4	988							
LA#4	932							
LA4	880							
SOL#4	831							
SOL4	784							
FA#4	740							<i>f</i>
FA4	698							
MI4	659					<i>f</i>		
RE#4	622							
RE4	587							
DO#4	554						<i>f</i>	<i>m</i>
DO4	523				<i>f</i>	<i>m</i>		
SI3	494					<i>f</i>	<i>m</i>	
LA#3	466							<i>f</i>
LA3	440							<i>m</i>
SOL#3	415			<i>m</i>	<i>f</i>	<i>m</i>	<i>p</i>	
SOL3	392							
FA#3	370							
FA3	349							
MI3	330							
RE#3	311						<i>m</i>	<i>p</i>
RE3	294				<i>m</i>	<i>p</i>		<i>m</i>
DO#3	277							<i>p</i>
DO3	262							
SI2	247							
LA#2	233						<i>p</i>	
LA2	220		<i>m</i>	<i>p</i>				
SOL#2	208	<i>m</i>				<i>p</i>		
SOL2	196	<i>p</i>						
FA#2	185							
FA2	175							
MI2	165							
RE#2	156							
RE2	147							
DO#2	139			<i>p</i>				
DO2	131							
SI1	123							
LA#1	117							
LA1	110		<i>p</i>					
SOL#1	104	<i>p</i>						
SOL1	98							
FA#1	92							
FA1	87							
MI1	82							
RE#1	78							
RE1	73					<i>p</i>	Registro di petto	
DO#1	69					<i>m</i>	Registro medio	
DO1	65					<i>f</i>	Registro di testa	
SI0	62						Casi eccezionali	

Tabella II. Potenze vocali

Voci di <i>grand opéra</i>	> 120 dB
Voci d'opera	110 - 120 dB
Voci d'opera comica	100 - 110 dB
Voci d'operetta	90 - 100 dB
Voci di concerto o di salone	80 - 90 dB
Voci banali (da microfono)	< 80 dB

Nel parlato, ovviamente non usiamo tutto l'intervallo delle frequenze laringee possibili. A seconda dello stile d'eloquio, la nostra voce si sofferma solitamente in una gamma di frequenze limitata (normalmente all'interno dello spazio vocale definito dalla tessitura)<sup>11</sup>.

In uno studio ispirato da lavori condotti su parlanti di diverse lingue e origini socio-professionali, si trovano discusse in dettaglio dell'estensione vocale di un locutore italofono (Romano 2000)<sup>12</sup>. Mentre in un parlato sforzato il locutore sembrava sfruttare la gamma continua tra gli 87 e i 294 Hz (all'incirca Fa<sup>1</sup>-Re<sup>3</sup>, ma con minimi eccezionali, a energia molto debole, fino a 62 Hz), nel parlato conversazionale e monologico la sua estensione d'uso era però limitata tra i 90 e i 220 Hz circa. In un altro caso discusso nello stesso contributo, per un locutore di cui però non sono state valutate estensioni e tessitura nei vari registri, si osservava la distribuzione statistica della frequenza fondamentale  $f_0$ , mettendo in evidenza l'esistenza d'intervalli di altezza in cui la voce del parlante si soffermava più frequentemente in diversi stili di parlato. Diagrammi di normalità sono oggi facilmente ottenibili con alcuni programmi di analisi fonetica strumentale (come *Speech Analyzer* o *Speech Station*) e sono utilizzati sperimentalmente per la valutazione delle caratteristiche vocali dei pazienti di clinica oto-rino-laringoiatrica, mediante *software* di tipo *MDVP* (v. sopra e §5), e/o in associazione con strumenti usati per voci artistiche (come il fonetogramma, v. §4).

<sup>11</sup> Non mancano però naturalmente parlanti che sfiorano saltuariamente (magari anche solo accidentalmente) al di fuori di questa, in registri diversi da quello ordinario di sonorità. Questo avviene di solito per ragioni patologiche (squilibri ormonali), ma può avere anche motivazioni socio-psicologiche. È il caso ad esempio del frequente raggiungimento (momentaneo o prolungato) da parte di alcuni parlanti, di extra-acuti nel registro di falsetto o di extra-gravi nel registro di cricchiato (il primo si presenta più frequentemente in condizioni di estrema eccitazione e concitazione da parte del parlante, mentre il secondo è presente con una certa frequenza in parlanti che vogliono ostentare sicurezza e/o dominanza).

<sup>12</sup> Si tratta di uno speaker radio-televisivo salentino di 30 anni operante in radio e TV locali. La voce, non patologica, ben dosata, e non eccessivamente connotata socio-regionalmente, si caratterizzava per una tessitura di 131-349 Hz nel registro di petto (Do<sup>2</sup>-Fa<sup>3</sup>, tenore), estendibile all'intervallo 87-123 Hz (con una discreta perdita di energia e di stabilità), e con un registro di testa fino a 659 Hz. In questo registro l'estensione naturale (senza sforzo) era compresa tra 294 e 440 Hz (Re<sup>3</sup>-La<sup>3</sup>; caratteristiche tipiche di voci di (Contralto-)Alto). I limiti inferiori del falsetto rasentavano però i 175 Hz, definendo un esteso intervallo di compresenza tra voce di petto e falsetto L'innesco di quest'ultimo, procedendo a un progressivo aumento di altezza dal registro medio (voce chiara), avveniva inoltre a 220 Hz. L'intervallo 175-220 Hz (Fa<sup>2</sup>-La<sup>2</sup>) era perciò caratterizzato dalla possibilità di un triplice registro (medio-petto-falsetto), in cui ciascuna delle voci risultava caratterizzata da diversi profili oscillatori e forme d'onda glottidali (osservate per filtraggio inverso, v. nn. precc.).

### 3. I CONTRIBUTI DI AMBITO MEDICO-LOGOPEDICO

Alla Tavola Rotonda “La qualità della voce” hanno partecipato quattro specialisti di ambito medico-logopedico: Ugo Cesari, Michele Mignano, Oskar Schindler, Irene Vernerò. Dopo un’introduzione su problemi di sistematizzazione terminologica e di comunicazione interdisciplinare, gli interventi si sono succeduti secondo una scaletta che ha dato modo a ciascuno dei partecipanti d’illustrare compiutamente il settore e le attività professionali svolte attorno a questo tema.

In un secondo giro d’interventi, i partecipanti hanno contribuito ad approfondire aspetti specifici alle metodologie di diagnostica/classificazione in funzione di fini applicativi specifici (con contenuti ripresi nei paragrafi seguenti).

Abbiamo così raccolto due relazioni più tecniche (quelle degli autori presentati ai §§ 3.1 e 3.2) e due contributi più teorici (degli autori presentati ai §§ 3.3 e 3.4), nei quali s’incoraggia a un’adeguata tipologizzazione dei casi e si suggeriscono accorgimenti pratici in grado di assicurare una maggiore attenzione nelle valutazioni e nelle considerazioni personali generalmente riservate a questi aspetti.

#### 3.1. *Fisiologia della fonazione e valutazione clinica*

L’intervento del Prof. Cesari (v. § 4), medico specialista in Otorinolaringoiatria e Foniatria, professore aggregato nel dipartimento di ORL, Laringologia e Foniatria dell’Università degli Studi di Napoli Federico II (dove è responsabile del Centro di Analisi della Voce), ha fatto tesoro della sua ventennale esperienza di consulente foniatra dell’Ente lirico San Carlo di Napoli e si è esteso fino a includere considerazioni e dati sulle voci cantate<sup>13</sup>.

#### 3.2. *Valutazione oggettiva di disfonie: discussione di un caso*

L’intervento del Prof. M. Mignano (v. § 5), medico chirurgo, specialista in Otorinolaringoiatria e Patologia Cervico-Facciale e in Foniatria e attualmente Dirigente del Servizio Otorinolaringoiatrico e Foniatrica dell’IRCCS (*Istituto Ricerca e Cura a Carattere Scientifico*) “S. Raffaele” di Roma, ha affrontato il tema della misura oggettiva della qualità della voce (in termini acustici) e descritto sommariamente le caratteristiche di alcuni protocolli soggettivi diffusi in questo campo<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Il Prof. Cesari è inoltre coordinatore del corso di Laurea in Logopedia alla Federico II (dove è titolare di numerosi insegnamenti di Orientamento professionale e Metodologie tecnico-diagnostiche in Logopedia e Riabilitazione logopedica). Le sue ricerche, basate sul ricorso all’endoscopia stroboscopica (con microcamere) e alla spettrografia, sono state al centro di numerose pubblicazioni di spessore su riviste nazionali e internazionali nei settori della laringologia e della chirurgia delle corde vocali (*Folia Phoniatica, Acta Phoniatica Latina, Rivista Italiana di Otorinolaringologia, Audiologia e Foniatria* etc.), con particolare riferimento alla voce professionale.

<sup>14</sup> Il Prof. Mignano, perfezionato presso il Centre Hospitalier Régional “G. Portmann” di Bordeaux (Francia), è docente incaricato nei Corsi di Laurea in Logopedia e Scienze Infermieristiche (Università degli Studi di Roma) e nella sede pisana del “S. Raffaele”. È inoltre titolare (insieme alla Dott. Rossella Dellavalle) del Centro Medico Specialistico ORL-Foniatrico-Logopedico Roma-Eur, specializzato nella diagnosi e terapia dei Disturbi della Voce (anche professionale, artistica e cantata) e della Deglutizione. Membro di varie Società specialistiche (*Associazione Italiana Otorinolaringoiatri Liberi Professionisti, Gruppo Otologico dell’Associazione Otorinologi Ospedalieri Italiani, Società Italiana di Otorinolaringologia e Chirurgia Cervico-Facciale*), M. Mignano svolge ricerche sulla valutazione

### 3.3. Tipi di voce e fattori di condizionamento

L'intervento del Prof. Schindler (v. § 6), già Ordinario di Audiologia e Foniatria presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Torino, è stato incentrato sulla voce e l'espressione comunicativa vocale (verbale e non verbale) e ha passato in rassegna una tipologia di situazioni (e fattori) che determinano le modalità vocali, concentrandosi sulle nozioni di portanza e congruità della voce<sup>15</sup>.

### 3.4. Educazione vocale

La Prof.ssa Venero (il cui contributo è documentato al § 7) ha illustrato temi relativi all'igiene vocale e alla cura individuale della voce (corretta profilassi e cultura della voce, soprattutto in ambienti professionali). Partendo da una presentazione sommaria delle alterazioni della voce e degli interventi logopedici necessari in alcuni casi, ha concluso suggerendo un elenco di pratiche educative consigliate tanto al professionista della voce (dicitore, annunciatore, attore, cantante, insegnante) quanto al parlante comune nell'ambito di un programma generale di riduzione degli abusi vocali<sup>16</sup>.

---

della qualità e dei disturbi della voce mediante test oggettivi e soggettivi. Da anni si occupa di valutazione e riabilitazione in campo foniatico con l'uso di apparecchiature elettroacustiche digitali e con metodi che vanno dall'esame fonetografico (per lo studio della voce cantata), al *Motor Speech Profile* (per lo studio dell'articolazione) e all'*MDVP (Multi-Dimensional Voice Program)*. Nelle sue diagnosi applica inoltre la spettrografia vocale in associazione a esami video-tele-strobo-laringoscopici, tele-laringoscopici e fibro-rinofaringo-laringoscopici.

<sup>15</sup> All'attivo del Prof. Schindler, noto anche per alcune sue celebri consulenze e perizie, oltre che per i numerosi passaggi televisivi in trasmissioni di divulgazione scientifica, troviamo decine e decine di pubblicazioni che vanno dai più recenti manuali sulla deglutologia e la disfagia fino ai celebri contributi (che potremmo definire dei veri e propri "best seller scientifici") sulla voce e sull'udito. Rinviamo in quest'occasione solo al recente Schindler (2009), un'opera unitaria nella quale è riuscito a raccogliere in 57 capitoli i contributi di numerosi importanti autori rappresentativi delle diverse professionalità che ruotano intorno alla gestione della voce e delle sue alterazioni, dal fonochirurgo, al foniatra, al logopedista (di diversa estrazione ed esperienza). In quest'opera, la gestione della voce viene affrontata secondo ottiche differenti: quella del medico che deve risolvere una malattia laringea, quella del medico che deve progettare un intervento riabilitativo, quella del logopedista che deve, non solo progettare, ma anche eseguire un programma riabilitativo su un disturbo della voce, quella del foniatra e del logopedista che concorrono a costruire una voce artistica.

<sup>16</sup> La Prof.ssa Venero è docente di Comunicazione e Linguistica e di Scienze tecniche mediche applicate in Logopedia e altri moduli presso i Corsi di Laurea in Logopedia e Audiometria (*TAA*) della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Torino ed è attualmente Presidente della *SIFEL* (Società Italiana di Foniatri e Logopedisti). È (co-)autrice, oltre che di centinaia di lavori specialistici (molti dei quali pubblicati nella rivista *Acta Phoniatica Latina*), di diversi volumi tematici tra i quali il recente "Storia della Logopedia" (Venero & Schindler 2011), in cui ha contribuito a mettere in evidenza le scienze logopediche tra gli interventi sanitari nel campo della comunicazione e della deglutizione, dando un impulso decisivo nella valutazione delle importanti ricadute dei metodi di intervento sulla definizione delle conoscenze sulle diverse patologie. Una parte consistente del suo contributo riguarda poi gli attuali aspetti legati alle norme, la formazione e l'esercizio della professione del logopedista.



#### 4. RILIEVI FONIATRICI NELL'EMISSIONE DELLA VOCE ARTISTICA<sup>17</sup>

##### 4.1. Fisiologia della fonazione

L'emissione vocale avviene mediante la vibrazione della mucosa delle corde vocali in posizione adduttoria. Il semplice accostamento di queste ultime non è dunque condizione sufficiente per la produzione del suono, ma occorre che la mucosa che riveste le corde vocali sia posta in vibrazione dalla pressione dell'aria sottoglottica<sup>18</sup>.

Tutte le volte che si emette una nota a 440Hz (un La<sup>3</sup>, dell'ottava centrale del pianoforte) le corde vocali, o meglio la loro mucosa, oscillano 440 volte al secondo. Durante un Re sovracuto di un tenore, dunque, le oscillazioni saranno talmente frequenti (1175Hz!) da creare un attrito evidente tra le corde stesse, pur in presenza di un corretto sincronismo fono-respiratorio.

È opportuno chiarire che, per osservare un meccanismo così rapido, non è sufficiente disporre di una qualsiasi fonte luminosa, ma occorre una luce stroboscopica che permette di vedere anche le più rapide vibrazioni della mucosa.

In definitiva, se ogni immagine rimane impressa sulla retina per 0,2 secondi (legge di Talbot), l'occhio umano non può osservare più di 5 differenti immagini al secondo. Per frequenze maggiori bisogna ricorrere all'artificio della stroboscopia che consente di osservare, mediante *flash* di luce in leggera sfasatura con la frequenza di movimento dell'oggetto illuminato, un numero maggiore di immagini al secondo fino a ricostruire la dinamica del movimento in esame.

Nei modelli oggi più diffusi (molti dei quali sulla scia di quelli proposti da Koyama *et alii* 1969-1972) si ritiene che i due parametri principali della voce, la frequenza e l'intensità, possano essere gestiti separatamente l'uno dall'altro: più precisamente, per aumentare la frequenza (il numero delle oscillazioni al secondo) occorre allungare le corde vocali, ottenendo una riduzione della superficie di contatto tra le corde<sup>19</sup>. L'intensità, invece, è direttamente correlata con la pressione sottoglottica, che può essere aumentata grazie alla spinta d'aria espiratoria.

Infine, il suono prodotto dalle corde vocali passa attraverso i risonatori, costituiti dai ventricoli di Morgagni, la faringe, la cavità orale, le cavità nasali e la bocca (v. fig. 1).

Modificando le dimensioni, la forma e la consistenza (grazie a una maggiore o minore tensione muscolare) dei risonatori si possono aumentare oppure ridurre in ampiezza alcune armoniche a vantaggio di altre, incrementando per esempio solo le componenti più acute o quelle più gravi.

---

<sup>17</sup> Paragrafo a cura di Ugo Cesari (v. §3.1).

<sup>18</sup> Lo strato interno più superficiale della laringe è costituito da una membrana mucosa, che sale dalla trachea e seguita nella faringe e nella cavità orale. Essa è coperta da un epitelio vibratile stratificato, tranne la superficie anteriore e metà della posteriore dell'epiglottide, le pliche ari-epiglottiche e i margini delle pliche ventricolari e vocali coperti da un epitelio pavimentoso grosso. In seguito alla definitiva conferma del meccanismo mioelastico-aerodinamico (v. dopo), la maggior parte degli autori ritiene oggi tuttavia (v. Hirano 1981) che siano proprio le caratteristiche meccaniche di questa stratificazione della mucosa (*body-cover complex*) a conferire alle pliche le proprietà aerodinamiche che rendono possibile la loro vibrazione (cfr. Sataloff 1993; Berke & Gerratt 1993, Vilaseca 2008 [*ndCoord*]).

<sup>19</sup> Sulle relazioni tra spessore delle corde vocali e frequenza di vibrazione si veda Hollien (1961).



Figura 1: schema dell'anatomia dei risonatori sovraglottici.

In particolare, la riduzione del diametro trasversale del cavo faringeo, grazie ai muscoli costrittori faringei, provoca un suono acuto (e viceversa); al contrario, la discesa della laringe, grazie ai muscoli sterno-ioidei e sterno-tiroidei, causa un allungamento della faringe con produzione di un suono grave (e viceversa); l'abbassamento del palato molle aggiunge la risonanza nasale al suono vocale.

In effetti, il timbro vocale è costituito sia dalla vibrazione delle corde vocali, sia dall'attività dei risonatori sovraglottici: la forma e l'atteggiamento che il singolo individuo dà a questi ultimi conferisce alla voce specifiche caratteristiche che permettono di riconoscerlo rispetto a un altro.

Qualunque alterazione della conformazione o della motilità delle strutture laringee o dei risonatori provoca un'alterazione del timbro vocale.

I noduli cordali, un solco o ancora una cisti di una corda modificano il suono che si forma a livello glottico.

#### 4.2. I rilievi endoscopici

L'ispezione dell'organo laringeo è classicamente effettuata mediante uno specchietto angolato a 45° poggiato sul centro del palato molle<sup>20</sup>.

Oggigiorno tuttavia vengono routinariamente impiegati i laringoscopi con fibre ottiche che permettono, se collegati a una fonte di luce allo xenon, un'immagine diretta, nitida e ingrandita. I laringoscopi possono essere rigidi (fig. 2), con fibre del diametro compreso tra i 4 e i 10 mm, che permettono di osservare l'organo laringeo, o flessibili, con fibre particolarmente sottili (del diametro di 2,5 mm), che introdotti attraverso le fosse nasali raggiungono la regione sovraglottica e permettono lo studio della laringe e della motilità cordale non solo durante l'emissione di una vocale, ma anche nel corso di un brano recitato o cantato (v. fig. 3).

---

<sup>20</sup> L'idea dello specchietto non è di un medico bensì di un cantante (e maestro di canto), Manuel R. Garcia Jr. (1805-1906), autore del noto "Trattato completo dell'Arte del Canto" (v. Rodríguez García 2002 [ndCoord]), che durante una visita tra i saloni della reggia di Versailles vide la propria immagine riflessa tra due specchi collocati a due angoli opposti della sala. Da quel momento fu appagato finalmente il desiderio di ogni cantante di poter scrutare nel proprio "organo vocale". Successivamente, lo specchietto divenne strumento diagnostico dello specialista otorinolaringoiatra.



Figura 2: laringoscopio rigido con fibre ottiche (endoscopio rigido).



Figura 3: laringoscopio con fibre ottiche flessibili (endoscopio flessibile).

Ambedue i tipi di endoscopio possono essere collegati a un sistema di videoregistrazione che fornisce una serie di vantaggi: poter rivedere al rallentatore le fasi salienti dell'emissione vocale, rilevare le più piccole imperfezioni della laringe o della faringe, archiviare le immagini relative a una certa patologia e quindi verificare i risultati anatomici e funzionali dopo il trattamento medico, chirurgico o riabilitativo.

#### 4.3. *L'analisi oggettiva della voce*

Per ottenere una valutazione oggettiva della voce è necessario un sistema di analisi del suono vocale<sup>21</sup>. Per tale esigenza viene impiegata la spettrografia, una tecnica che consente di analizzare e scomporre il suono nelle sue parti (la frequenza fondamentale e le armoniche) e, secondo modalità di rappresentazione diverse, di individuare caratteristiche linguistiche (segmentali o sovrasegmentali), paralinguistiche ed extralinguistiche (come, appunto, alcune caratteristiche vocali, comprese quelle presenti sottoforma di rumore). A condizione di essere applicata con opportune precauzioni sperimentali, quest'analisi consente di misurare con una certa precisione la collocazione di certi fenomeni acustici (su frequenze più gravi o più acute dello spettro) nonché di verificarne la loro eventuale diminuzione dopo un trattamento chirurgico o riabilitativo (v. anche §5.2).

Un tracciato spettrografico (come quello in fig. 4) permette di documentare l'alterazione del timbro vocale e di verificarne eventuali miglioramenti o peggioramenti, indipendentemente dalle sensazioni riferite dal paziente stesso. Mediante l'esame spettrografico è, infatti, possibile rilevare, ma soprattutto documentare, se il timbro vocale risulta ridotto in armonici, per inadeguato impiego dei risonatori, oppure caratterizzato da eccessivo vibrato o, ancora, se presenta un'irregolare distribuzione delle formanti<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> Gli indici spettrografici correlati ai diversi tipi di fonazione sono discussi in Kirk, Ladefoged P. & Ladefoged J. (1984) e Eskenazi *et alii* (1990) [*ndCoord*].

<sup>22</sup> Vengono indicati con tale termine i gruppi di armoniche di maggiore intensità sullo spettro vocale. Sebbene le relazioni siano in realtà piuttosto complesse (in base alla discussa teoria delle risonanze; v. Fant 1960; v. anche, tra gli altri, Giannini & Pettorino 1992) si può stabilire sommariamente che la prima formante corrisponda approssimativamente al grado di apertura della cavità orale (e può diventare più alta quanto più è aperta la bocca, grazie alla mobilità della mandibola), mentre la seconda sia correlata con la posizione delle deformazioni del condotto vocale che causano restringimenti (ad es. aumenta o diminuisce ri-

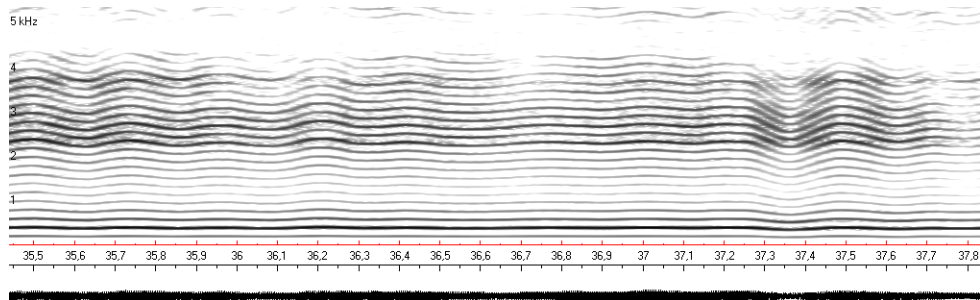


Figura 4: spettrogramma a banda stretta e oscillogramma (ottenuti con *SpeechStation*). Si noti l'ondulazione delle armoniche a causa del vibrato in frequenza.

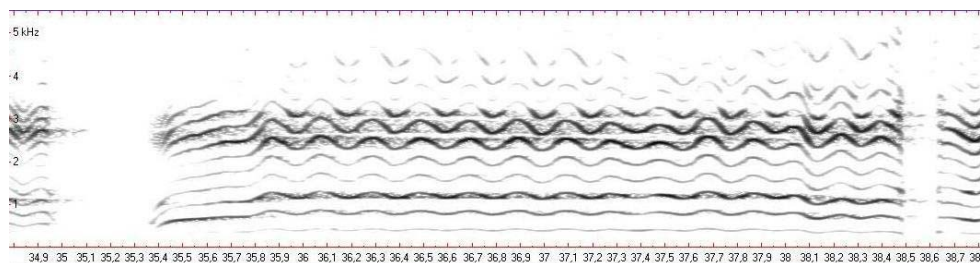


Figura 5: spettrogramma a banda stretta di una produzione di un tenore professionista (ottenuto con *SpeechStation*): si rileva la formante di canto (con incremento di intensità tra i 2500Hz e i 3200Hz).

Per incrementare l'energia in una zona precisa dello spettro vocale, al fine di concentrare il maggior numero di armoniche in certe regioni, il parlante modifica più volte, durante la produzione di un messaggio linguistico, la posizione di tutti gli organi articolatori e di risonanza (mandibola, lingua, labbra, seni piriformi). Nel canto, è possibile persino trovare una postura ottimale che contribuisca a concentrare la maggior parte delle armoniche in un'unica zona, detta formante di canto (o del cantante; v. Sundberg 1987) che permette di rinforzare il suono in una regione più acuta dello spettro vocale (Fig. 5).

Grazie a questi strumenti, alla valutazione soggettiva dello specialista può quindi essere abbinata un'analisi oggettiva del suono, con la possibilità di documentare determinate caratteristiche ed eventuali handicap fono-articolatori<sup>23</sup>.

---

spettivamente con l'avanzamento o l'arretramento del diaframma linguale). Anche la posizione delle altre formanti può essere messa in relazione con caratteristiche articolatorie. La terza formante è determinata ad es. in molti casi dalle labbra che, restringendosi o allargandosi possono aumentare o diminuire in frequenza il suo valore. La quarta e la quinta formante possono essere legate invece rispettivamente allo spazio tra le corde vere quelle false (detto ventricolo di Morgagni) e ai seni piriformi, situati dietro le pliche ariepiglottiche. Anche queste cavità, in caso di restringimento, possono quindi incrementare il valore in frequenza delle formanti (e viceversa).

<sup>23</sup> Ciò ha particolare valore ai fini medico-legali, ad esempio per la destinazione a un incarico vocalmente meno impegnativo oppure per un contenzioso in cui l'artista si vede negare il riposo vocale richiesto (per informazioni complementari, sul tema correlato della tutela giuridica della voce si veda Mirri 2002 [ndCoord]).





Figura 7: immagine laringoscopica di un polipo (formazione polipoide) alla corda vocale destra e di un piccolo nodulo della corda vocale sinistra

Nel punto di maggiore attrito tra le corde vocali, vale a dire tra il terzo anteriore e il terzo medio, i segni dello sforzo vocale saranno maggiormente visibili presentandosi come inizialmente ispessimenti della mucosa che potranno progredire fino ad assumere l'aspetto di formazioni nodulari o "noduli" (generalmente simmetriche) o polipoidi ("polipi") prevalentemente monolaterali (fig. 7).

Nel caso in cui all'incoordinazione fono-respiratoria si associano altri fattori etiologici come fumo e alcool, possono costituirsi dei veri e propri prolassi, detti anche edemi di Reinke, lesioni che si estendono all'intera corda vocale.

Poiché le neoformazioni benigne laringee sono determinate da una disfonia funzionale, sarà opportuno prima eseguire un trattamento riabilitativo per ristabilire il corretto meccanismo fonatorio e respiratorio; successivamente si procederà all'asportazione dell'alterazione organica.

Infine, a guarigione chirurgica avvenuta, a circa due settimane dall'intervento, si praticherà un ciclo post-operatorio di trattamento logopedico fino al completamento della riabilitazione del paziente disfonico.

#### 4.5. Conclusioni

Dal nostro studio emerge come la valutazione dell'emissione vocale sia soprattutto un fenomeno multidimensionale e, dunque, subordinato all'impiego contemporaneo di più di una strumentazione.

Ricordiamo infatti che, mentre l'endoscopia rigida permette una dettagliata osservazione delle corde vocali, quella flessibile consente di vedere la dinamica dei risuonatori faringei e rinofaringei. Inoltre soltanto l'analisi spettrografica può documentare l'effettiva comparsa della formante di canto durante l'impostazione vocale e, infine, la fonetografia documenta l'estensione e la tessitura della voce di un artista, se cioè questi sia effettivamente tenore o baritono, contralto o soprano, e così via.

Si deduce quindi come un impiego coordinato di tutte le principali tecniche di indagine foniatrica possa condurre ad un inquadramento corretto e completo dell'emissione vocale.

## 5. UN CONTRIBUTO DI ANALISI ELETTROACUSTICA DEL LINGUAGGIO IN AMBIENTE CLINICO DIAGNOSTICO-RIABILITATIVO<sup>24</sup>

Attualmente, in ambiente clinico diagnostico-riabilitativo, il linguaggio parlato viene valutato prevalentemente se non esclusivamente in modo percettivo. La produzione verbale, come è noto, è un *mix* di componente armonica, rumore ed energia variabile, variamente distribuita per ogni componente: dal punto di vista fisico, ogni singola componente è scomponibile e misurabile.

La valutazione percettiva del parlato è molto imprecisa, variabile da soggetto a soggetto, da esaminatore a esaminatore, sulla base della singola interpretazione e in relazione all'esperienza raggiunta nel campo di specifica applicazione. Considerando l'importanza dello studio del linguaggio che in ambiente clinico ha un vastissimo campo di applicazione (dai disturbi della voce in campo otorinolaringoiatrico ai disturbi del linguaggio e della fonno-articolazione nel settore neurologico e pediatrico) è necessario integrare la valutazione percettiva con un'analisi elettroacustica del segnale vocale e relative rilevazioni numeriche.

Per l'analisi acustica del parlato si utilizza abitualmente lo spettrografo digitale (v. §4). Nel nostro caso ci siamo avvalsi di uno spettrografo Kay Pentax 4500 dotato di *Real Time Pitch*. Tale *software* consente di valutare numericamente diverse variabili che si rivelano utili nel tracciamento dei profili vocali: durata di acquisizione, ammontare di "silenzio", percentuale di fonazione e non fonazione, numero dei periodi fonati, *range* di toni e semitoni, valori minimi e massimi dell'intensità e della frequenza nell'acquisizione, valore medio delle stime.

È possibile pertanto valutare oggettivamente, misurare e archiviare data base del segnale vocale. Per quanto attiene la singola frase abbiamo misurato numericamente: la durata complessiva della frase, pause di rifornimento, velocità dell'eloquio (sillabe/s), componente sorda e sonora del parlato, valori relativi all'intensità, andamento dell'intensità, valori relativi alla frequenza fondamentale ( $f_0$ ), andamento della frequenza fondamentale etc.

### 5.1. Caso in esame: valutazioni sommarie

Mediante il dispositivo strumentale di cui sopra abbiamo effettuato un confronto tra produzioni di due voci femminili: una voce normofonica e una voce disfonica grave.

Dal punto di vista percettivo la voce disfonica presentava afonia, allungamento delle pause di rifornimento, decadimento intrafonatorio e, a fine frase, della  $f_0$ , con marcato affaticamento vocale.

Il confronto oggettivo (riportato a titolo d'esempio) è relativo a due soli enunciati (parte di quelli ottenuti sulla base di un insieme di frasi più ampio, v. §5.2). Discutiamo qui in dettaglio solo i grafici di  $f_0$  e intensità di due realizzazioni (fig. 8): i tracciati in alto sono riferiti all'enunciato prodotto dalla parlante con voce normale, mentre i tracciati in basso sono quelli della voce disfonica grave. Dal confronto dei valori riportati nella tabella in fig. 9, si rilevano alcune caratteristiche generali delle due voci che contribuiscono alla loro descrizione generale. Dall'osservazione delle curve emergono infatti alcuni elementi di valutazioni macroscopici (legati alle caratteristiche del *setting* stabilito a priori): la produzione della voce normofonica manifesta segmenti piuttosto lunghi di continuità delle variabili globali ( $f_0$  ed energia) vs. la voce disfonica nella quale si rilevano segmenti brevi e saltuari.

---

<sup>24</sup> Paragrafo a cura di M. Mignano (v. §3.2) e di Rossella Dellavalle (Logopedista, Centro Medico Specialistico ORL-Foniatrico-Logopedico, Roma).

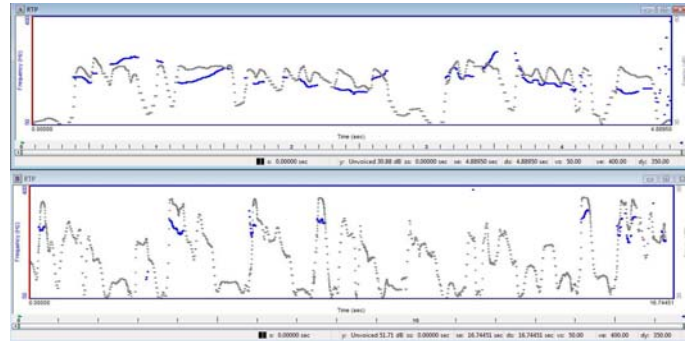


Figura 8: tracciati *Real Time Pitch* relativi a produzioni di una voce normofonica (in alto) e di una voce disfonica grave (in basso); frase: “Il deserto è un’immensa distesa di sabbia priva d’acqua e di vegetazione”.

Date: 04/20/2012 Time: 19:20:26

Institution name: KayPENTAX  
 Patient name: NORMALE - DISFONIA GRAVE  
 Case number:  
 Date: Fri Apr 20 19:19:52 2012  
 Comment:

Category	Stats A	Stats B	Diff	Category	Stats A	Stats B	Diff
<b>Pitch</b>				<b>Energy</b>			
Mean Frequency (Hz)	205.79	278.69	72.89	Mean (dB)	58.73	77.07	18.34
Mean Fo (Hz)	199.01	273.07	74.06	Range (dB)	38.06	44.98	6.92
Mean Period (msec)	5.02	3.66	1.36	Minimum (dB)	29.75	39.99	10.24
Range (Hz)	298.60	277.98	20.62	Maximum (dB)	67.81	84.97	17.16
Minimum (Hz)	85.26	111.59	26.33	Standard Deviation (dB)	6.30	9.29	2.99
Maximum (Hz)	383.86	389.57	5.71	<b>Energy Reference</b>			
Standard Deviation (Hz)	36.58	33.36	3.22	Above Reference A (%)	0.00	0.00	0.00
vFo	0.18	0.12	0.06	Below Reference A (%)	0.00	0.00	0.00
Periodicity	3.46	2.14	1.32	Above Reference B (%)	0.00	0.00	0.00
Semitone Range	26	22	4	Below Reference B (%)	0.00	0.00	0.00
Semitones	F2 - G4	A2 - G4		Between A and B (%)	0.00	0.00	0.00
Mean Fo (Semitone)	G3	C#4		<b>Duration</b>			
Std. Deviation (Semitones)	3.07	2.47	0.60	Total Time (sec)	4.88	16.54	11.65
<b>Pitch Reference</b>				Start Time (sec)	0.00	0.00	0.00
Above Reference A (%)	100.00	100.00	0.00	End Time (sec)	4.88	16.54	11.65
Below Reference A (%)	0.00	0.00	0.00	Silence (sec)	0.14	0.29	0.15
Above Reference B (%)	0.00	0.00	0.00	Voiceless (sec)	2.02	14.58	12.57
Below Reference B (%)	100.00	100.00	0.00	Voiced (sec)	2.68	1.65	1.03
Between A and B (%)	100.00	100.00	0.00	Voiced Periods	533	450	83

Figura 9: tabella con le statistiche relative alle produzioni in Fig. 8 (*Stats A*: dati relativi alla voce normale; *Stats B*: dati relativi alla voce disfonica).

Per quanto attiene i dati numerici relativi alle durate complessive, la paziente disfonica ha impiegato 16,54 s per la produzione verbale della frase contro 4,88 s della normofonica, con una durata utile del tempo di vocalizzazione di 2,68 s nella normale e solo 1,65 s nella disfonica (il parlato non vocalizzato è stato in questo caso di 2,02 s nella normale e 14,58 s nella disfonica).

Per quanto riguarda il *pitch* (rilevato solo nei periodi di stabilità), osserviamo il registro mediamente più alto della voce disfonica, in un *range* limitato (*Stats B*)<sup>25</sup>, con *mean frequency* e *mean f<sub>0</sub>* sui 270 Hz (e numerosissimi errori da mancata rilevazione).

<sup>25</sup> Le variabili *mean frequency* e *mean f<sub>0</sub>* differiscono perché la prima rappresenta una stima basata sull’inversione della media del periodo fondamentale ( $T_0$ ), mentre la seconda rappresenta la media dei valori di  $f_0$ . I valori di *range* riportati in tabella comprendono gli errori di misura del programma: l’estensione, nei segmenti di maggiore affidabilità delle misure, è di circa 100 (vs. 150) Hz.



Irregolare soprattutto l'energia (che segue l'andamento impulsivo della produzione in relazione a grave alterazione dell'accordo pneumofonico), con valori medi e *range* più alti. Rilevanti, ai fini del confronto, i valori di deviazione standard delle variabili osservate che riassumono caratteristiche prese in conto in maggior dettaglio da altri *software* specializzati (v. sezione introduttiva generale) in grado di stimare l'entità delle perturbazioni.

Sulla scia di altri lavori simili, è allo studio la possibilità di correlare alcuni dei dati acustici più significativi con quelli di una valutazione percettiva su scale di tipo GIRBAS<sup>26</sup>.

Anche se questi dati sono complessivamente interessanti e possono dare indicazioni sulle caratteristiche generali delle produzioni, per una valutazione più "robusta" occorre soffermarsi maggiormente su indicatori più sofisticati (come quelli usati dall'*MDVP*, le cui caratteristiche sono discusse da altri autori e in altre sedi) in associazione a tecniche che – confermando la necessità di lavorare su campioni di parlato di maggiore durata – consentano una loro valutazione statistica su campioni con caratteristiche più simili a quelle di un parlato con contenuti linguistici<sup>27</sup>.

## 5.2. Valutazioni più estese

Nell'ambito di un progetto di ricerca tuttora in corso (v. Ancillao *et alii*, in prep.) è stato definito un protocollo di valutazione quantitativa applicato per ora a un certo numero di voci femminili italiane. Per lo studio sono stati selezionati 15 soggetti con disfonia e un grado GIRBAS maggiore o uguale a 10. È stato inoltre selezionato un gruppo di controllo, composto da 20 soggetti normofonici (GIRBAS < 1) e privi di evidenti problematiche all'apparato fonatorio.

A tutti i soggetti è stato richiesto di leggere ad alta voce alcune frasi come quelle usate negli esempi anticipati al §5.1<sup>28</sup>. I campioni sonori sono stati raccolti, in ambiente audio controllato, utilizzando il registratore e spettrografo Kay Pentax CSL 4150. Il segnale è stato analizzato mediante Praat (v. 5.2.23) calcolando, per ciascun enunciato, alcuni dei parametri introdotti precedentemente (v. §5.1).

---

<sup>26</sup> Il protocollo valutativo GIRBAS si basa su sei parametri (che possono assumere quattro valori discreti, da 0 a 3): 1) il Grado globale di disfonia (la Gravità); 2) l'Instabilità temporale della funzione vocale; 3) la Rochezza o Raucità, la presenza cioè di voce rauca (*Roughness*); 4) il Bisbiglio, cioè l'impressione di *Breathiness* della voce (voce soffiata); 5) l'Astenia, il carattere di debolezza della voce (mancanza di vigore che si riflette nell'energia globale e nelle dinamiche energetiche); 6) la Sollecitazione da fatica (l'iperfunzionalità glottica delle voci cosiddette "pressate", *Strained*). Un esempio di studio della correlazione tra misure acustiche e valutazioni soggettive basate su questa scala è in De Colle, Spiller & Nicoletti (2003).

<sup>27</sup> Tra i più indicativi, ricordiamo il *jitter* e lo *shimmer*, variazioni relative medie (periodo per periodo) rispettivamente di  $f_0$  e di ampiezza, e l'*NHR* (*Noise to Harmonics Ratio*), il rapporto medio tra componenti di energia spettrale disarmonica (rumore) e l'energia armonica in banda bassa. Rispetto a queste variabili pare tuttavia essenziale procedere preventivamente con la definizione di soglie di normalità, con l'obiettivo di ridurre al minimo il numero dei falsi positivi e dei falsi negativi che si otterrebbero basando arbitrariamente le valutazioni su valori che non possono essere considerati in modo assoluto (v. Mendicino *et alii* 2004, v. anche dopo) [*ndCoord*].

<sup>28</sup> Si tratta di: (1) "Il deserto è un'immensa distesa di sabbia priva d'acqua e di vegetazione sulla quale si alzano collinette chiamate dune"; (2) "Sul deserto il cielo è quasi sempre in fuocato e il sole brucia e acceca"; (3) "Di giorno il caldo è soffocante, ma di notte la sabbia si raffredda e la temperatura si fa rigida".

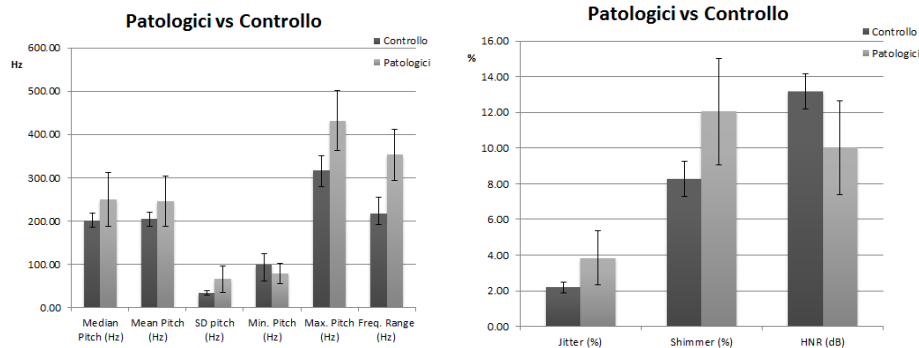


Figura 10: A sinistra, confronto fra i due gruppi dei parametri di frequenza; a destra, confronto fra i due gruppi dei parametri *Jitter*, *Shimmer* e *HNR* (la barra d'errore rappresenta la deviazione standard).

Per tutti i soggetti, l'analisi degli enunciati dello stesso locutore ha prodotto risultati molto simili: test statistici hanno mostrato che non vi sono differenze significative tra i valori e pertanto si è potuta calcolare la media dei valori per ogni parlante osservato.

È stata quindi calcolata la media dei parametri fra i vari soggetti di ciascun gruppo e sono state riscontrate differenze statisticamente significative tra il gruppo dei patologici e il gruppo di controllo ( $p < 0,001$ ). I risultati sono sintetizzati in Figura 10.

I soggetti patologici hanno mostrato una più alta variabilità (vedi barre d'errore in Fig. 10). Tale variabilità è dovuta al fatto che nello studio sono stati inclusi soggetti con diverso grado di disfonia.

I risultati ottenuti sono in accordo con considerazioni di tipo qualitativo. Infatti, le voci patologiche si presentano instabili, tremolanti, insicure e sono percepite come meno limpide e più deboli di una voce normale. Questo è dovuto a una grande variabilità nelle frequenze prodotte e quindi nella frequenza fondamentale risultante. Questo fenomeno è significativamente quantificato dai valori di *jitter* e *shimmer*, dalla variabilità generale del *pitch* e dall'*HNR* che rappresenta il rapporto tra la componente armonica del segnale e la componente non armonica di disturbo (v. sopra). Infatti, in accordo con le considerazioni qualitative, l'*HNR* è risultato più basso per i disfonici (10,02 dB) e più alto per il gruppo di controllo (13,16 dB) con  $p = 0,00051$ <sup>29</sup>.

### 5.3. Conclusioni

In conclusione, i parametri acustici sono in grado di distinguere una voce patologica da una voce normale. L'analisi quantitativa rappresenta pertanto un utile strumento di supporto alla diagnosi della disfonia e di supporto al *follow-up* di pazienti in riabilitazione.

L'uso di questi strumenti, che può adeguatamente integrare la valutazione percettiva della voce nell'osservazione clinica pre- e post-riabilitazione, è consigliabile tuttavia solo con un'adeguata preparazione multi-disciplinare e in seguito alla valutazione dei casi in cui gli indici acustici e articolatori presentino una forte correlazione con i risultati dell'applicazione di metodi più tradizionali di valutazione parametrica soggettiva.

<sup>29</sup> Futuri sviluppi del presente studio sono ovviamente legati alla possibilità di valutare distintamente i soggetti patologici in base a una suddivisione in sottogruppi, distinguendoli in base al grado di disfonia, e all'inclusione nel campione di voci maschili e infantili.

## 6. LA VOCE E L'ESPRESSIONE COMUNICATIVA VOCALE VERBALE E NON VERBALE<sup>30</sup>

La voce, così come generalmente definita, caratterizzata e classificata, comunicativamente rappresenta il supporto acustico del canale uditivo-vocale.

Una rappresentazione schematica della comunicazione (scambio di informazioni o messaggi fra due o più persone) è quella proposta in Fig. 11<sup>31</sup>.

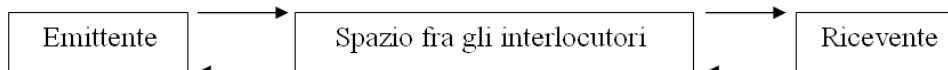


Figura 11: schema della comunicazione.

Nella fattispecie del canale uditivo-vocale l'emittente codifica la sua espressione su un contenuto acustico: tale diade – contenuto del messaggio e contenente/sonorità – deve attraversare lo spazio fra emittente e ricevente (di solito rappresentato dallo spazio aereo) tenendo conto delle caratteristiche fisiche della sonorità emessa in concorrenza con l'interferenza delle sonorità ambientali e delle altre comunicazioni compresenti; il ricevente deve decodificare il messaggio sonoro con un doppio meccanismo:

- 1) la trasduzione sonoro-nervosa effettuata dall'orecchio interno;
- 2) il processamento o percezione effettuato dai nuclei e fibre nervose dell'apparato uditivo interno in rete con numerose altre strutture centrali.

### 6.1. Voce in senso lato

La voce può essere intesa come il supporto fisico acustico della comunicazione uditivo-vocale, conosciuto anche come comunicazione sul canale uditivo-fono-articolatorio.

Essa può essere definita come qualsiasi sonorità (suono, rumore o entrambi) comunque prodotta direttamente o indirettamente da un individuo.

Le coniugazioni della voce sono le seguenti quattro:

1. il suono prodotto dalle corde vocali;
2. il rumore e/o suono prodotto dal *vocal tract* (labbra, lingua, velo palatino, denti, palato duro, cavità nasali);
3. il rumore e/o suono prodotto da qualsiasi struttura corporea (ad es. mani, cuore, apparato digerente);
4. il rumore e/o suono prodotto da un individuo interagendo con l'esterno (ad es. bussare, suonare qualsiasi strumento proprio o improprio); rientrano in questa categoria anche la telefonia e i sintetizzatori.

La voce nella prima accezione si riporta alle seguenti strutture, funzioni e condizioni:

- a) il mantice polmonare che, garantendo l'emissione di aria sotto pressione, è responsabile dell'intensità della voce;
- b) la laringe che, mediante la vibrazione delle corde vocali, è il generatore del suono a cui garantisce frequenza o altezza;
- c) il *vocal tract* o cavità di risonanza delimitata principalmente da muscoli (labbra, velo palatino, lingua) o da strutture ossee (denti, palato duro o cavità nasali) che gestiscono il timbro o colore della voce;

<sup>30</sup> Paragrafo a cura di O. Schindler (v. § 3.3) e I. Venero (v. § 3.4).

<sup>31</sup> Uno schema più dettagliato è discusso in Schindler (2010).

- d) il sistema nervoso centrale o periferico responsabile del coordinamento delle differenti strutture;
- e) l'udito (periferico, corrispondente all'orecchio, e centrale, corrispondente al sistema percettivo) che consente via *bio-feedback* il monitoraggio delle emissioni vocali;
- f) l'educazione parentale, del gruppo di appartenenza culturale, dei modelli sociali, dei sistemi curriculari.

### 6.2. Tipi di voce

Tenendo conto di questi elementi, la voce laringea si articola e si modifica essenzialmente in base alle seguenti modalità:

- A. voce normalmente impiegata nella comunicazione verbale, vocale (fonia, per la quale è essenziale la presenza di una componente di suono);
- B. voce cantata (odia);
- C. voce gridata (*shouting voice* o *screaming voice*) particolarmente legata all'emotività e alle emergenze;
- D. voce sussurrata (*whispery voice* o *voix chuchotée*) in determinate condizioni comunicative;
- E. voci patologiche (ad es. voci rauche, voce esofagea o erigmofonica);
- F. voci manipolate (di solito elettronicamente), quali le voci amplificate e le voci trasdotte;
- G. voci sintetiche.

### 6.3. Portanza

Una caratteristica della voce è la sua portanza o raggiungibilità utile dell'interlocutore (misurata in unità lunghezza). La portanza è un elemento essenziale della prossemica (o distanza, in comunicologia) fra i comunicanti. Si possono distinguere quattro distanze associate a condizioni prossemiche in grado d'influire nella definizione della portanza:

1. prossemica intima (distanza fra gli interlocutori di 0-50cm);
2. prossemica personale (distanza di 50-150 cm);
3. prossemica sociale (distanza di 150-300 cm);
4. prossemica pubblica (distanza superiore a 300 cm)<sup>32</sup>.

### 6.4. Comunicazione verbale vocale

In funzione di queste proprietà la voce fornisce il supporto acustico sonoro a tipi diversi di comunicazione: una comunicazione verbale o linguistica e una comunicazione non verbale o non linguistica (la più vecchia e prevalente);<sup>33</sup>.

La comunicazione verbale vocale cioè il parlare e l'ascoltare quanto viene detto (contrapposta alla comunicazione verbale segnica dalla lingua dei segni dei sordi) si divide a sua volta in:

- a) una componente segmentale costituita dalle catene foniche nelle quali si aggregano informazioni lessicali e grammaticali.

---

<sup>32</sup> La portanza della voce è comunque strettamente correlata: all'intensità della voce (da 0 a 120 dB all'orecchio dell'ascoltatore); alle caratteristiche acustiche dell'ambiente; all'acuità uditiva e al buon funzionamento dell'udito del ricevente.

<sup>33</sup> Si ricordi che la componente soprasegmentale della comunicazione linguistica vocale è di tipo non verbale.

b) una componente soprasegmentale, che servendosi di modificazioni della melodia associata alle variazioni di frequenza fondamentale (intonazione), dell'intensità della voce (accentuazione, evidenziazione, prosodia), del suo timbro o colore, durata e ritmo, aggiunge ulteriori informazioni (che – ricordiamo ancora – sono di natura non verbale);

c) una componente non verbale che può essere ad es. cheilemica (legata ad es. alla "labiolettura"), mimica e gestuale.

La realizzazione delle componenti a) e b) necessita ordinariamente la presenza di aria espirata sotto pressione proveniente dal mantice polmonare: è infatti quest'aria che consente la creazione dei suoni a livello delle corde vocali (ma anche dei fischi a livello della cavità orale) e dei rumori prevalentemente a livello del condotto vocale<sup>34</sup>.

### 6.5. Segmentale e soprasegmentale

Nella struttura acustica verbale vocale segmentale s'individuano suoni vocalici, sui quali si basa molto la portanza e si concentra l'informazione soprasegmentale (e per il canto), e suoni consonantici (consistenti in solo rumore – consonanti non sonore o afone, impropriamente dette "sorde" – oppure in rumore e suono – consonanti sonore –).

Oltre alla struttura armonica, le vocali si caratterizzano quindi per un'energia in bassa frequenza (sotto i 400 Hz, attorno alla frequenza fondamentale).

Le consonanti sono essenziali per la comprensione lessicale, ma sono acusticamente più fragili al punto tale che le occlusive sono sostanzialmente impronunciabili se non appoggiate dalle vocali. Occlusive, costrittive e semicostrittive (o semioclusive) si distinguono e si identificano per alcune caratteristiche acustiche (transizioni formantiche, che si allocano soprattutto nella struttura timbrica dei suoni adiacenti, e spettri di rumore, entrambi soprattutto a frequenze più alte)<sup>35</sup>.

Da quanto detto, come ben sanno i tecnologi che si occupano di trasmissione (o compressione) della voce, per una buona comprensione è necessario quindi garantire un'adeguata banda passante al segnale vocale<sup>36</sup>.

### 6.6. Congruità acustica

In riferimento alla fig. 10, possiamo quindi evidenziare tre vincoli fondamentali di congruità cui deve sottostare la comunicazione basata sulle produzioni vocali.

Relativamente all'emittente, è necessario garantire la congruità dell'intensità (la comoda udibilità è di 65-75 dB per le prossemiche personale e sociale) cui è associata la qualità del suono (che potrebbe essere sostituito in parte o totalmente dal rumore nel caso, per esem-

---

<sup>34</sup> Ha valore linguistico anche l'emissione di fischi (ad es. quelli diffusi in alcune parlate asiatico-pacifiche o, in parte, quelli del sistema di comunicazione a distanza noto come "silbo Gomero" delle Canarie) o di schiocchi (ad es. i cosiddetti suoni avulsivi delle lingue del sud-ovest africano). Il canto senza parole ha una valenza particolare paralinguistica (potrebbe essere una preverbalità creativa verosimilmente già nell'*homo sapiens neanderthalensis*).

<sup>35</sup> Molti degli indici acustici che definiscono le opposizioni tra fonemi consonantici (e tra i loro tratti distintivi, così come individuati da Jakobson, Fant & Halle) si trovano fra i 2000 e gli 8000 Hz del loro spettro.

<sup>36</sup> Ricordiamo che quella telefonica analogica era compresa tra 360 e 3600 Hz e oggi, *mutatis mutandis*, può essere considerata ancora più stretta per i telefonini e per alcuni tipi di protesi acustiche.

pio, di raucedine) che dipende anche dalla precisione articolatoria e dalle condizioni fisiche generali del parlante (dalla sua stanchezza...).

Relativamente all'ambiente è necessario garantire la congruità dell'acustica ambientale (riverberazione, isolamento acustico etc.) tenendo conto del rapporto *S/N* (*signal to noise ratio*) che vincola la comprensione e la più o meno totale fruibilità del segnale a non essere inferiore all'intensità del rumore di fondo. Peraltro fra i vincoli posti dall'ambiente vi sono la cooccorrenza di informazioni concorrenti sia di natura acustica sia di natura extracustica che ovviamente sostengono la distraibilità, la comprensione del segnale più importante, l'attenzione e la concentrazione.

Relativamente al ricevente dev'essere garantita la congruità e la condizione dell'apparato uditivo sia per la componente trasduttiva (sufficientemente valutabile con gli audiogrammi) sia per la componente percettiva (cioè dei processamenti centrali dell'informazione acustica trasdotta). Ovviamente dev'essere considerate anche un'altra serie di fattori quali: lo stato funzionale degli apparati sensoriali e lo stato di alcune strutture e funzioni centrali (cognitive, culturali, mnemoniche, di *arousal*, attentive, emotive etc.). Un elemento importante per la valutazione della congruità dal punto di vista del ricevente può essere la risposta all'emittente o anche la valutazione delle prospettive consecutive alle emissioni ricevute.

A condizionare la voci dei parlanti coinvolti in un determinato contesto comunicativo, indubbiamente importanti sono, infine, le modalità comunicative che si definiscono tra gli interlocutori e le tecniche specifiche da questi sfruttate nella produzione dei messaggi a seconda delle situazioni (casi in cui si esprimono pareri, si danno istruzioni, si scherza, si ride etc.)<sup>37</sup>.

### 6.7. Conclusioni

Questo breve contributo riassume alcune considerazioni generali sulle diverse modalità vocali che il parlante può avere necessità di usare (e/o di cui, più o meno involontariamente, si ritrova a fare uso). Indipendentemente dal tipo di fonazione che sta usando, il parlante è, infatti, condizionato da variabili situazionali come quelle definite dalla prossemica e dalle dinamiche comunicative. La sua voce assume condizionamenti (e conseguenti sollecitazioni) di tipo diverso a seconda dei vincoli imposti dagli aspetti soprasegmentali e si configura, tra l'altro, per caratteristiche di portanza e congruità dipendenti dall'ambiente e dai numerosi fattori definiti dalla particolare interazione che si stabilisce tra i partecipanti all'evento comunicativo<sup>38</sup>.

---

<sup>37</sup> Tutti questi elementi sono definiti tra l'altro dalla pragmatica linguistica e dall'adeguamento alla natura e alla situazione comunicativa, dalla testualità (l'essere in argomento), dalla ridondanza (il supplemento aggiuntivo d'informazione), dall'inferenza (comprensione di informazioni o messaggi non espliciti, semantica frasale etc.).

<sup>38</sup> Tra questi fattori si potranno ricordare anche quelli che inducono a forme di mimesi vocale (cfr., tra gli altri, Fónagy 1983) [*ndCoord*].

## 7. CONSIDERAZIONI SULL'IGIENE VOCALE<sup>39</sup>

Il presente contributo s'ispira in buona parte al testo pubblicato in Vernerio & Guiot (1999) e riassume alcuni aspetti relativi alla cura individuale della voce (profilassi vocale), soprattutto in ambienti professionali. La sua riproposizione qui, in un volume rivolto a un pubblico specializzato di diversa formazione e operante in diversi settori disciplinari, mira comunque a incoraggiare una maggiore attenzione alle produzioni vocali degli individui, alle loro caratteristiche e all'uso che ne fanno, con l'intenzione di contribuire a una progressiva affermazione di una "cultura della voce"<sup>40</sup>.

Bisogna tener conto innanzitutto che le *performance* vocali (professionali, artistiche e non) dipendono in buona misura dalle dotazioni organiche e funzionali dell'apparato laringeo (cfr. §4) e dal patrimonio genetico individuale, dalla cultura e dall'educazione personale, dalle esperienze individuali e dall'insorgenza eventuale di guasti di origine diversa. Più in particolare i parlanti di alcune categorie, infatti, possono essere sottoposti a un carico vocale non indifferente a causa (1) del numero elevato di persone cui si rivolgono abitualmente, (2) delle caratteristiche acustiche spesso rumorose degli ambienti in cui operano, (3) dei tempi di attività spesso continui e prolungati. Ad esempio, quasi il 50% degli educatori (incluso nel termine gli assistenti dei nidi fino ai docenti delle scuole medie superiori e, talvolta, di corsi universitari) presentano alterazioni patologiche. Per questi profili professionali la patologia infiammatoria da *malmenage* vocale (cattivo uso della voce, v. Cesari 2009) è notoriamente di gran lunga la più frequente<sup>41</sup>.

La maggior parte di questi disturbi che evolvono per molti casi in neoformazioni o in displasie (generalmente di tipo benigno) vengono accertate e curate solo in fase acuta. In queste condizioni spesso invalidanti, la persona interessata deve astenersi dal lavoro per periodi più o meno lunghi, con frequenti recidive, e sottoponendosi spesso a cure farmacologicamente pesanti per l'organismo (con risultati alterni). Questo determina, in generale, altre difficoltà professionali di vario ordine e grado.

Le misure d'igiene vocale, la corretta informazione e sperimentazione delle dinamiche respiratorie, l'uso consapevole ed espressivo della voce non risolvono i problemi su esposti, ma possono aiutare a contenerli o prevenirne l'evoluzione verso stati più dichiaratamente patologici<sup>42</sup>.

---

<sup>39</sup> Paragrafo a cura di I. Vernerio (v. §3.4) e Giorgio Guiot (insegnante di canto, direttore artistico di *Cantascuola*).

<sup>40</sup> Una certa attenzione a questi aspetti dev'essere riservata da tutti gli operatori sociali (educatori, insegnanti, annunciatori, retori...) la cui voce rappresenta un importante modello di riferimento per l'educazione vocale dei giovani e delle loro famiglie, ma – indipendentemente dai casi in cui si afferma maggiormente questo ruolo – va in genere rammentata a chiunque ne faccia uso con assiduità e intensità.

<sup>41</sup> Una correlazione con il tipo di insegnamento (e con l'età dei discenti) è inoltre generalmente individuata: gli insegnanti di scuola materna rappresentano infatti più del 60% dei casi.

<sup>42</sup> Senza contare che possono aiutare a contenere l'alta incidenza di disfonie infantili disfunzionali le quali, oltre a ragioni ambientali (anche legate al forte inquinamento acustico fra le mura domestiche), sono spesso ricondotte alla tendenza imitativa dei bambini rispetto alle modalità di comunicazione degli adulti (v. dopo).

### 7.1. *La coscienza della propria voce*

Prendere coscienza del modo in cui si usa la propria voce è il presupposto indispensabile per capire cosa s'intende per igiene vocale. Solo chi impara ad ascoltare la propria voce e a riconoscerne l'uso improprio può correggersi. Bisogna far notare non solo quelle sensazioni di tensione muscolare a livello laringeo ed extralaringeo che generalmente accompagnano una disfonia e che devono essere eliminate, ma anche quelle propriocettive e cinestetiche, che informano sull'attività degli organi pneumo-fono-articolatori.

Il comportamento fonatorio di un soggetto non dipende esclusivamente dalla sua personalità e dalle sue abitudini, ma anche dall'influenza dell'ambiente familiare e sociale: determinate norme d'igiene vocale saranno perciò rivolte prevalentemente all'ambiente oltre che all'individuo stesso.

L'uso della voce è spesso considerato un fatto naturale e spontaneo degli individui. Come tutte le altre funzioni, si deve invece considerare che ci sono aspetti fisiologici, margini di educabilità, caratteristiche individuali, condizionamenti culturali e sociali, possibilità di modificazioni tramite allenamenti particolari, tratti patologici, striscianti e conclamati.

L'osservazione delle caratteristiche delle voci di certi professionisti o di certi pazienti del settore sanitario ha portato l'attenzione di foniatrici e logopedisti a concentrarsi su una fascia di popolazione costituita dagli insegnanti da un lato e dai loro allievi (con particolare riguardo a quelli fra 1 e 13 anni) dall'altro<sup>43</sup>. È forte la convinzione che un più corretto uso della voce da parte degli adulti possa indurre migliori comportamenti fisiologici nei bambini o comunque aiutare a riconoscere comportamenti abusivi il più precocemente possibile.

### 7.2. *L'organo vocale*

Come anticipato nei paragrafi precedenti, per voce s'intende quel prodotto acustico costituito da un suono complesso provocato attivamente dalla laringe in presenza di una corrente aerea respiratoria normalmente espiratoria. Com'è ben noto la funzione della laringe, filogeneticamente e ontogeneticamente, è di costituire una valvola, uno sfintere, a livello delle vie aeree superiori al fine di regolare più adeguatamente gli scambi gassosi fra l'esterno e i polmoni. Tra le altre funzioni ricordiamo quella di rappresentare una protezione alla penetrazione di sostanze e corpi estranei, quella di consentirne la loro espulsione (mediante il meccanismo della tosse) e, più in generale, quella di assicurare la detersione di trachea e bronchi<sup>44</sup>.

Pertanto la funzione vocale della laringe è da considerarsi accessoria e la laringe non è un organo "creato" per comunicare, ma per funzioni biologiche di base più importanti.

In tutti i casi di chiusura della valvola laringea mediante avvicinamento delle corde vocali (adduzione) e concomitante aumento della pressione endotoracica, qualora la pressione superi i valori di tenuta delle corde, sfugge una certa quantità di aria che provoca un suono (talora accompagnato da un rumore). La voce non è però un suono prodotto solo da quest'organo, ma è l'espressione della persona nella sua totalità (v. paragrafi seguenti).

---

<sup>43</sup> Da una decina d'anni, sulla scia di esperienze pilota della Regione Emilia-Romagna, sono stati attivati corsi di informazione e sperimentazione con insegnanti per promuovere conoscenze, modificazioni, adattamenti nell'uso della voce e più di recente anche un avvio a una corretta impostazione delle attività di conto da proporre ai bambini.

<sup>44</sup> Altre ancora sono quelle di favorire l'aumento di efficacia del torchio addominale per meccanismi importanti, quali ad es. il parto e la defecazione, e di consentire l'irrigidimento della cassa toracica per un migliore uso degli arti superiori (ad es. sollevamento di pesi).



### 7.3. Alterazioni della voce e interventi logopedici

La comunicazione mediante voce è di tipo sostanzialmente emotivo, in contrapposizione al tipo sostanzialmente “razionale” della parola. In altri termini, se mediante le caratteristiche verbali (segmentali) della parola si capisce cosa si dice, mediante la voce si capisce come lo si dice<sup>45</sup>.

I logopedisti si occupano professionalmente delle alterazioni della voce – disfonie – e, da qualche anno, nelle realtà più attente anche alla prevenzione di questi disturbi, promuovendo informazione ed educazione alla salute.

In realtà in Italia i problemi della voce, a parte aspetti del tutto particolari quali quelli relativi all’uso artistico o comunque professionale della voce e quelli relativi alla muta vocale (passaggio dalla voce infantile alla voce adulta), hanno avuto scarsa o comunque insufficiente attenzione da parte della fisiopatologia della comunicazione umana, restando confinati sostanzialmente nella patologia oto-rino-laringoiatrica. Pare quanto meno singolare come poca o nulla considerazione venga dedicata a quest’elemento comunicativo dalla maggior parte degli operatori che hanno a che fare con soggetti in età evolutiva. È pertanto opportuno promuovere una rivalutazione degli studi relativi alla natura, alla posizione nella comunicazione umana, all’evoluzione, alla fisiologia e alla patologia della voce.

L’intervento logopedico, sulla scia d’esperienze consolidate (come quella della *Voice Foundation* e di alcuni Paesi scandinavi), punta da alcuni anni in questo settore, all’educazione della voce e alla definizione di misure d’igiene vocale per chi fa un uso professionale della voce.

La letteratura sull’argomento descrive svariatissime classificazioni e tecniche specifiche rispetto alle quali può essere utile riassumere alcune osservazioni d’ordine generale.

1. Il progredire da una voce patologica a una normale si verifica a partire da una risposta volontaria e consapevole del paziente alle istruzioni e agli incoraggiamenti dati dal logopedista.

2. Nello stesso tempo va tenuto presente che, nel caso di disturbi funzionali, la laringe ha una naturale propensione a riprendere le sue funzioni normali.

3. La capacità di discriminazione uditiva e la retroazione acustica occupano una posizione chiave nella terapia, senza tener conto delle delimitazioni del disturbo, poiché il *feedback* propriocettivo e tattile nella fonazione è diminuito.

4. I disturbi della voce su base dis-emotiva non devono essere trattati unicamente come problemi meccanici. Nella terapia vanno incluse considerazioni sull’immagine che la persona ha di sé, sui problemi legati alla vita quotidiana e sui suoi stati depressivi<sup>46</sup>.

---

<sup>45</sup> Manifesta cioè lo stato d’animo e/o l’intenzione del parlante, sino a giungere a possibilità metalinguistiche della voce, cioè alla possibilità mediante la voce di dare istruzioni sul messaggio veicolato dalla parola. Ne rappresenta un classico esempio l’uso ironico della voce che permette di esprimere esattamente il contrario di quanto viene detto dalla parola. Da un punto di vista fisico è inoltre rilevante ricordare che, dato che la frequenza fondamentale si trova nella zona delle frequenze più gravi, buona parte delle caratteristiche vocali non segmentali sono in grado di stimolare il ricevente non solo da un punto di vista acustico-uditivo, ma anche da un punto di vista acustico-vibro-tattile.

<sup>46</sup> D’altro canto, sebbene trattare le cause del disturbo vocale possa essere altrettanto importante dell’addestramento a produrre correttamente la voce, non bisogna dimenticare che la causa può anche non venire mai scoperta oppure può essere ineliminabile. Nonostante ciò il trattamento può dare ugualmente buoni risultati.

5. La terapia logopedica, se s'intende necessaria, dev'essere adattata all'individuo. Sebbene i principi terapeutici fondamentali per un dato disturbo non cambino, differenze di età, sesso, intelligenza, educazione, cultura, occupazione e salute in generale, richiedono che le tecniche vengano modificate tenendo presenti queste variabili.

#### 7.4. Condotta educativa

Va considerato il ruolo trainante che deve avere il logopedista che non è solo colui che fornisce un modello, quanto l'elemento ordinatore di aspetti diversi: da quelli di imitazione passiva a quelli di apprendimento, legati a capacità percettivo-motorie, propriocettive, di imitazione consapevole ottenuta attraverso gradi diversi di facilitazione, a quelli di carattere motorio generale e prassico, a quelli comportamentali veri e propri.

Le stimolazioni e l'induzione offerte variano in relazione alle esperienze del logopedista, non solo alle sue conoscenze teoriche, e rappresentano importanti strumenti rispetto al sintomo/disturbo da trattare, anche se in realtà ben pochi disturbi vocali richiedano provvedimenti molto specifici, al contrario sono ben più numerosi quelli da affrontare con attività logopediche di base, da personalizzare rispetto al singolo caso clinico.

L'abilità di chi conduce sta:

- nel fornire informazioni chiare, non solo tecniche, sovrabbondanti, ansiogene;
- nel presentare una progressione adeguata degli esercizi in base alla difficoltà e alla misura;
- nell'essere un modello trainante, instaurando con abilità e rassicurazione un *modelling* via via meno facilitante;
- nel lavorare sull'apprendimento di *pattern* vocali che aiutino il trasferimento delle nuove abitudini in condizioni via via più difficili o facenti parte della *routine*;
- nell'avere buone doti di adattabilità e creatività rispetto alla persona e agli esercizi che le si propongono;
- nel saper individuare/riconoscere i tratti emotivi e comportamentali delle persone che devono curare la voce: la comprensione del legame fra comportamenti vocali indesiderabili e problema specifico, l'impegno personale quotidiano nella gestione delle emissioni vocali, l'affrontare e risolvere problemi tensori/ansio geni concomitanti, il discutere e concordare i tempi delle terapie che non devono mai trascinarsi senza che si verifichino variazioni.

In questo senso sono illuminanti due concetti di carattere funzionale, ripresi dalla pragmatica linguistica e che si possono definire "efficacia vocale" e "efficienza vocale".

Si parla di "efficacia vocale" quando il sistema pneumofonico è in grado di realizzare un'emissione che raggiunge il suo scopo<sup>47</sup>.

Si parla invece di "efficienza" quando le competenze vocali si manifestano nella maniera fisiologicamente più adeguata a seconda del tipo di prestazione richiesta. Una voce efficiente presuppone dunque una corretta gestione del meccanismo di fonazione, mentre

---

<sup>47</sup> Ad es. quando chiamando qualcuno a una certa distanza, si riesce a ottenere un'intensità sufficientemente udibile, oppure quando impartendo una lezione, l'informazione è trasmessa attraverso un livello d'intensità chiaramente percepibile da tutti i discenti per tutta la durata della lezione, oppure ancora quando, più in generale, si riesce a effettuare tutte le variazioni di intensità e altezza tonale che la componente prosodica del discorso richiede.

un'emissione vocale efficace non è sempre gestita da coordinamenti pneumofonici economici e senza danno<sup>48</sup>.

#### 7.5. Training *uditivo*

La voce è effimera e scarseggia di confini precisi dal punto di vista acustico. Una voce lievemente difettosa può arrivare a “far parte di una persona” senza essere nemmeno troppo rilevata dalla persona stessa, specialmente nei bambini in cui i concetti di accettabilità o inaccettabilità sono solo minimamente definiti.

Anche nei disturbi piuttosto marcati della voce la persona può essere consapevole del suo problema di voce, ma può aver dimenticato il suono della voce normale, quindi anche la conoscenza delle sue modalità di produzione.

L'allenamento uditivo deve quindi addestrare la persona non a “sentire” bensì ad “ascoltare” la propria voce in modo critico, operando confronti e scelte, verbalizzandoli ed esercitandosi con essi.

Può essere utile l'ascolto di voci registrate (anche famose), il loro riconoscimento in *set* esercitativi e la loro descrizione in parametri.

#### 7.6. *Tecniche di respirazione*

A questo proposito vanno ricordate alcune differenze fra la respirazione a riposo e la respirazione finalizzata alla fonazione:

1. l'inspirazione prefonatoria tende a essere più rapida che nel respiro tranquillo al fine di ridurre le pause di silenzio nel parlato; nel canto tale velocità è ancora più alta (tanto da permettere inspirazioni di durata quasi impercettibile);
2. la profondità dell'inspirazione si coordina alle necessità fonatorie, mutando in relazione alla lunghezza della frase (cantata o parlata) e al volume di emissione desiderato;
3. la creazione, a scopo fonatorio, della resistenza glottica (adduzione delle corde vocali) determina la necessità da parte del mantice respiratorio di aumentare la pressione con la quale fuoriesce la corrente aerea e di esercitare un controllo costante su tale valore pressorio (fatto questo reso possibile dall'impegno continuo e articolato dei muscoli respiratori). A tal fine nella fonazione artistica e non, alle semplici forze elastiche di retrazione si deve aggiungere l'intervento attivo del sistema muscolare espiratorio.

Chi fa uso della voce ed è sottoposto a sforzo e abuso vocale deve poter modificare l'atteggiamento respiratorio in modo generale – indiretto – e in modo specifico – diretto.

In questo senso si può far riferimento a tecniche detensive, di rilassamento e respiratorie in modo combinato.

Queste tecniche vanno dalla conoscenza e padronanza del proprio corpo all'introspezione vera e propria.

Nel trattamento logopedico si applicano solo le prime, in quanto, nella cura delle disfonie, l'obiettivo è rappresentato dal perseguimento di quelle condizioni che predispongono a una corretta impostazione e a uno sfruttamento efficiente della voce.

---

<sup>48</sup> Sulla scorta degli studi di altri autori, Sataloff (2005) propone una valutazione del cosiddetto “quoziente di fonazione” basato su misure della capacità vitale e dei tempi massimi della fonazione continua. Questo valore è correlato con uno sfruttamento ottimale del flusso respiratorio e può essere riferito ai dati normativi pubblicati da vari autori (Hirano 1981) [*ndCoord*].

La produzione vocale va vista come strumento della codificazione emotiva dei messaggi prodotti da un individuo e l'atto respiratorio come mezzo mediante il quale questa si estrinseca.

Una buona dinamica respiratoria, che utilizzi pienamente le componenti addominale, costale e apicale, porta, tra le altre cose, alla possibilità d'influire sull'incremento dei volumi respiratori statici e dinamici e, quindi, sul prolungamento del tempo di espirazione.

A fronte di questo dato fisico emergono anche fatti meno definibili, ma sicuramente importanti nel trattamento:

- la possibilità, attraverso la concentrazione su una specifica attività corporea, di ridurre l'eccessiva tensione muscolare e lo stato ansiogeno;
- la consapevolezza e il progressivo autocontrollo di certi ritmi biologici come quello cardiocircolatorio e respiratorio seguendo appunto cadenze ritmiche;
- la sicurezza data dalla possibilità del lavoro collettivo e dalla presenza di un conduttore.

Come già anticipato, in questo lavoro, la voce dev'essere considerata l'espressione della persona nella sua totalità. La voce e la parola sono infatti il risultato di un meccanismo complesso in cui ogni elemento gioca un suo ruolo. Nella rieducazione non è appropriato, quindi, rivolgere l'attenzione solo su uno di questi elementi.

La rieducazione dei disturbi vocali in genere deve tener conto di due postulati fondamentali: l'unità funzionale di tutti gli organi fono-articolatori e la partecipazione di tutto il corpo umano nell'emissione vocale.

#### *7.7. Tecniche prosodiche*

Un'attenzione alle variabili prosodiche è talvolta usata per esercizi dinamici proposti a chi possiede già una certa *maîtrise* vocale. Le dinamiche melodiche sono classicamente ristrette nel paziente disfonico a causa di un certo grado di contrazione muscolare che gli è proprio, ma nel cantante può essere una possibilità più articolata per allenare l'emissione vocale controllata e per incoraggiare il ricorso ai cosiddetti "attacchi morbidi".

#### *7.8. Tecniche di riduzione della tensione muscolo-scheletrica*

Gli stress della vita quotidiana incrementano lo stato generale di tensione muscolare, muscoli laringei inclusi, e possono produrre una quantità di disturbi vocali: afonia, voce soffiata, raucedine, voce iperacuta etc. Non c'è però, ovviamente, un solo tipo di voce associata alla tensione muscolo-scheletrica.

L'iperfunzione vocale è il sintomo più importante nell'etiologia e nel trattamento dei disturbi vocali funzionali e di alcuni di quelli organici. La tensione dei muscoli laringei estrinseci e intrinseci può essere associata a stati di ansietà, depressione o rabbia.

Un'eccessiva tensione muscolo-scheletrica è di solito presente, come causa primaria o secondaria di disfonia, in tutti i pazienti con disturbi della voce, indipendentemente dall'etiologia.

Il grado di miglioramento della voce, seguendo una terapia volta a diminuire la tensione muscolo-scheletrica, è direttamente proporzionale all'implicazione effettiva che questo fattore ha nel disturbo (v. voce e postura).

#### *7.9. Tecniche d'iperarticolazione*

Esercizi d'iperarticolazione sono previsti, in genere, per migliorare la propriocezione e il controllo delle attività delle strutture muscolari dell'apparato di articolazione dei suoni, in particolar modo per quei parlanti che hanno tendenza a ipoarticolare nell'eloquio normale.

Questi esercizi sono particolarmente importanti per il cantante dato che molte “scritture”, non solo nel caso dei recitativi, si giovano di una buona dizione.

Inoltre proprio l’articolazione dei suoni vocalici su cui si fonda il canto, risulta facilitata e preparata da esercizi di:

- “masticazione” delle vocali;
- sospiri e sbadigli (di rilassamento per meglio favorire la percezione e la chinestesi di palato molle e muscolatura faringea e buccale, oltretutto per esercitare la risonanza orofaringea);
- iperarticolazione afona (come espansione del movimento).

#### 7.10. Tecniche di gestione della risonanza

Il controllo e il potenziamento dell’uso degli organi cavi che fungono da risonatori è una delle attività di educazione in logopedia. L’atteggiamento funzionale corretto è fortemente legato all’abilità di cogliere, quindi di utilizzare/modificare, le informazioni proprio-cettive che vengono trasmesse ai tessuti molli (ad es. i muscoli pettorali) e alle parti rigide (ad es. le ossa craniche).

La gestione della risonanza viene associata all’emissione vocale, potenziando l’autoascolto e il controllo uditivo.

#### 7.11. Igiene vocale

Esistono programmi veri e propri per facilitare comportamenti di riduzione dello stress vocale e di riduzione e – quando possibile – prevenzione, delle abitudini che portano al *malmenage* vocale.

R.T. Sataloff nel suo *Professional Voice* (2005) dedica un importante riferimento alle misure d’igiene vocale di cui necessitano moltissime persone che si rivolgono al logopedista, sia per disturbi della voce ben precisi, sia per condizioni di affaticamento e modificazione dovute all’uso (per lo più abbassamento timbrico e raucedine). Fra questi ultimi possono essere collocati anche molti professionisti della voce.

Al proposito bisogna sottolineare che ci sono svariati comportamenti che determinano abuso o *malmenage* vocale, con effetti estremamente variabili da un individuo all’altro<sup>49</sup>.

#### 7.12. Comportamenti negativi

Ricordiamo alcuni dei comportamenti negativi concernenti la voce riassunti da Sataloff (2005). In particolare si considerano usuranti alcune attività e condizioni come lo schiarirsi troppo spesso la voce, il parlare troppo o il sussurrare, il parlare ad alta voce e in ambienti rumorosi, il consumo di caffeina, il riposo e l’alimentazione irregolari, la respirazione in ambienti secchi, la mancata umidificazione della gola e le condizioni di stress in generale.

---

<sup>49</sup> I professionisti della voce più degli altri devono adottare rigorose misure d’igiene vocale. Alcune considerazioni di ordine generale vanno ancora fatte a priori a questo riguardo. Va infatti sottolineata l’importanza del comportamento vocale inteso globalmente e non come emissione meccanica della voce. Bisogna poi pensare che l’eliminazione dell’abuso vocale durante la conversazione e la vita normali può avere un effetto positivo molto importante anche sulla voce cantata. Tuttavia molte voci professionali non sono oggetto di uno *speech training* formale, mentre alcuni cantanti che hanno seguito un *training* tradizionale temono le conseguenze di una tecnica vocale “povera” che può incidere sui delicati tessuti delle corde vocali e, nonostante questo, non vedono la relazione con il normale uso della voce, con i comportamenti vocali abituali dove spesso esiste attitudine allo sforzo.

*Schiarirsi troppo spesso la voce*

In alcuni casi l'eccesso di muco (eventualmente associato a reflusso gastrico o a fenomeni allergici) può diventare un problema, soprattutto se induce a un eccesso di *raclage*, dato che molto spesso chi si schiarisce la voce senza averne realmente bisogno adotta un comportamento traumatico per le corde vocali<sup>50</sup>.

*Parlare troppo*

Per i parlanti che abusano della loro voce, l'invito è quello di imparare a diventare, se possibile, più che altro buoni ascoltatori. Una semplice tecnica suggerita per modificare le cattive abitudini in questo senso è quella di osservare 20 minuti di silenzio 2 o 3 volte nella giornata, limitando al necessario il tempo passato al telefono e i propri interventi in una conversazione.

*Sussurrare*

Molti pazienti specialmente cantanti sanno che la voce sussurrata (bisbigliata o mormorata) dev'essere evitata. Il sussurro interessa solo una porzione anteriore delle pliche vocali sottoponendo a sfregamento la restante parte ed è particolarmente dannoso quando è forzato. Questi effetti non sono stati finora ben documentati, ma esiste un'ampia esperienza clinica che lo conferma<sup>51</sup>.

*Parlare ad alta voce/Gridare*

Alcuni parlanti hanno tratti della personalità che si manifestano in un uso spesso inadeguato della propria potenza vocale<sup>52</sup>. È invece importante: sensibilizzare amici e familiari sugli effetti dannosi del gridare; utilizzare il *feedback* uditivo per monitorare il proprio modo di usare la voce; usare le espressioni corporee e facciali per esprimere le emozioni; esprimere rabbia e frustrazione mediante la comunicazione non verbale (sibilo, fischio); conoscere i limiti delle proprie abilità vocali; essere consci del momento in cui scatta la fatica vocale; coltivare l'articolazione e l'espressività nell'eloquio che sono spesso più efficaci dell'urlo.

*Parlare in ambienti rumorosi*

In ambienti particolarmente rumorosi (auto, aereo, ristorante ecc.) si ha tendenza a sforzare la voce cercando di sovrastare il rumore di fondo (si tratta del noto *Lombard effect*). In

---

<sup>50</sup> Invece è consigliabile: (1) inghiottire a secco (la deglutizione favorisce il rilassamento laringeo nella fase post-adduzione, inoltre avvicinando le corde vocali si aiuta a far progredire il muco); (2) bere acqua a piccoli sorsi; (3) produrre tosse afona (si ottiene usando il supporto dell'addome per spingere l'aria attraverso la glottide producendo un suono di tipo [h], il soffio d'aria "soffia" il muco via dalle corde vocali); (4) ansimare lentamente e poi inghiottire; (5) articolare leggermente; (6) fare una risatina leggera e poi deglutire; (7) parlare semplicemente (perché la vibrazione delle corde vocali contribuisce a liberarle dalle secrezioni); (8) (per i cantanti) vocalizzare leggermente sulla scala musicale in una gamma confortevole vocalizzando [a] o scivolando su un'ottava.

<sup>51</sup> Gli attori possono dover usare quest'assetto vocale per scopi speciali, in questo caso necessitano di un *training* particolare.

<sup>52</sup> A chi ha bisogno di richiamare spesso l'attenzione si consiglia di usare fischietti o campanelli. I professionisti sanno che devono limitare il ricorso a queste condizioni anche nelle *performance* artistiche.

questi casi invece è opportuno cercare di: (1) trovarsi il più possibile di fronte al proprio interlocutore; (2) articolare in modo chiaro (non proprio iper-articolare) rallentando la velocità d'eloquio quando il rumore di fondo aumenta; (3) mantenere un tono di voce (*pitch*) normale, senza aumentarlo in presenza di rumore di fondo<sup>53</sup>.

#### *Consumo di caffeina*

Tra gli altri effetti più o meno noti, un eccesso di caffeina ha effetto diuretico e impoverisce il tessuto delle corde vocali del necessario grado d'idratazione. Anche per questo motivo si dovrebbe: (1) evitare in generale bevande con caffeina (caffè, tè, soda) specialmente prima d'un uso consistente della voce (lezioni, *performance* teatrali, letture ad alta voce ecc.); (2) preferire bevande de-caffeinatate; (3) bere un bicchiere d'acqua per ogni tazza di caffè e seguire le raccomandazioni per evitare la "gola secca"<sup>54</sup>.

#### *Riposo insufficiente*

La fatica globale del corpo si riflette sulla voce. Quando l'individuo è stanco non può essere raggiunta l'efficienza vocale ottimale. I consigli che si possono dare sono i seguenti: (1) riposare di più prima di un pesante impegno vocale; (2) cercare di alternare opportunamente periodi di maggiore attenzione e periodi di riposo durante i viaggi (in particolar modo nei casi di *jet lag* o cambiamento di fuso orario)<sup>55</sup>.

#### *Respirazione in ambienti secchi*

I fattori ambientali possono creare un effetto di secchezza a livello del sistema vocale. Se l'umidità relativa è bassa, occorre fare attenzione all'umidificazione dell'ambiente. Tuttavia le modalità migliori per umidificare un ambiente sono alquanto controverse al momento: ci sono pro e contro nell'uso di vapore freddo o caldo. Va comunque ricordato che in certi ambienti (come in aereo) l'umidità relativa scende al 5% circa e che, in queste condizioni, è bene prendere delle precauzioni<sup>56</sup>.

#### *Mancata umidificazione della gola*

Al di là delle caratteristiche ambientali, è necessario che tutti i parlanti facciano attenzione a una sistematica idratazione del corpo (e della gola). Alcuni consigli possono essere quelli di tenere sempre dell'acqua a portata di mano e di bere in quantità adeguata durante i pasti.

#### *Condizioni di stress*

Molte persone sperimentano giornalmente esperienze notevolmente stressanti. In generale quindi si consiglia di cercare di non parlare e muoversi troppo velocemente, rallentan-

---

<sup>53</sup> Ai cantanti *pop* che si trovino a dover monitorare la loro voce in condizioni spesso "difficili", si suggerisce di solito di far uso di altoparlanti-spia (*monitor speakers*).

<sup>54</sup> Simili suggerimenti, se non quelli più radicali, valgono per chi fa uso abituale di droghe o cibi piccanti e/o irritanti in genere.

<sup>55</sup> Secondo Sataloff (2005) è importante anche il rispetto di buone abitudini alimentari.

<sup>56</sup> In alcune località del pianeta il problema può essere più rilevante che in altre. Negli Stati Uniti d'America sono note le cosiddette "voci di Las Vegas". Per super-idratare l'aria durante i viaggi è possibile usare un umidificatore personale. Una soluzione più comoda, comunque consigliabile, può essere quella di parlare il minimo indispensabile. In albergo o altri ambienti troppo secchi si può umidificare l'ambiente facendo scorrere un po' l'acqua calda della doccia.

do quando si nota un'eccessiva accelerazione nei propri comportamenti e controllando l'effetto calmante di questa misura. È consigliabile inoltre fare regolarmente esercizio fisico e, in alcuni casi, considerare l'opportunità di un *training* formale di capacità di gestione dello stress.

#### 7.13. Il VARP (Vocal Abuse Reduction Program)

Per evitare abusi nell'uso del proprio apparato fonatorio nel 1972 T.S. Johnson ha ideato un programma per il logopedista (giunto poi alla sua forma definitiva nel 1985). Lo scopo di questo è quello di individuare i comportamenti vocali che inducono a *malmenage* vocale e ridurli sistematicamente in quelle situazioni specifiche che ne provocano la comparsa. La riduzione dei comportamenti abusivi più ricorrenti favorisce un più rapido apprendimento del corretto meccanismo fonatorio tramite logopedia tradizionale, contribuendo a risolvere la disfonia disfunzionale ipercinetica e l'eventuale laringopatia secondaria (noduli, edemi ecc.).

Le linee essenziali del programma sono le seguenti:

- Individuare comportamenti d'abuso vocale.
- Ridurre comportamenti di abuso vocale.
- Selezionare tra gli abusi vocali del soggetto quelli altamente patogeni e applicare un programma di sorveglianza delle situazioni o dei momenti del giorno ad alto rischio vocale.
  - Individuare le modalità di estrinsecazione del comportamento scorretto più frequenti, specificandolo (intensità elevate, colpi di glottide, *raclage*, grida ecc.) e quantificandolo (in quali occasioni e quante volte).
  - Rendere consapevole il soggetto osservato, attraverso compiti di quantificazione e controllo, dei comportamenti abusivi (automonitoraggio) tramite "tabelle di comportamento quotidiano" gestite dallo stesso.
  - Inizialmente applicare l'automonitoraggio solo su uno dei comportamenti abusivi individuati e cominciare sciogliendo un breve periodo della giornata giudicato a rischio, aumentando solo in seguito i momenti di automonitoraggio. Alcune situazioni quotidiane (ad es. il momento del pranzo) sono utili in quanto brevi e rituali. Quando il controllo sul comportamento abusivo è stato raggiunto, aggiungere i successivi sempre uno alla volta.
  - Indurre una pratica consapevole, allenando il soggetto alla coscienza chinestesica e uditiva del comportamento abusivo. Ciò aiuta a non sottostimare le prestazioni d'abuso durante la raccolta giornaliera dei dati.
  - Assicurare l'affidabilità dell'automonitoraggio, in termini di onestà e soggettività. La sua precisione è secondaria rispetto alla presa di coscienza che determina e alla modifica dei comportamenti che induce.

#### 7.14. Conclusioni

Partendo da considerazioni sulle caratteristiche delle *performance* vocali che si manifestano nei vari settori della società, questo contributo incoraggia a una migliore informazione sulle modalità d'uso e di conservazione della propria voce e, sottolineando la partecipazione di tutto il corpo all'emissione vocale, suggerisce un certo numero di misure d'igiene vocale. Agli interventi logopedici che si rendono necessari in alcuni casi, associa l'importanza di pratiche consapevoli (attorno a nozioni centrali come quelle di efficacia ed efficienza vocale) e, dopo aver messo in guardia nei confronti di una serie di comportamenti negativi, suggerisce un programma virtuoso per un uso espressivo e moderato della voce.



## 8. CONCLUSIONI GENERALI

Come illustrano bene i contributi qui raccolti, la voce è un argomento di studio che interessa figure professionali e approcci scientifici spesso molto diversi. Negli studi sulla qualità della voce si osservano differenze notevoli soprattutto nei metodi di analisi e di valutazione, ma anche sul piano della classificazione tipologica.

A seconda che sia vista come manifestazione di stati patologici, come strumento di comunicazione, come mezzo di espressione artistica o come elemento d'identificazione individuale e sociale, la voce è infatti classificata in base a categorie diverse (ad es. assetti, registri, modalità, tipi, estensione, portanza, efficienza etc.) e le etichette usate per la sua descrizione possono variare considerevolmente da un campo professionale all'altro (ad es. voce modale, di petto, coperta, chiara, soffiata, cricchiata etc.). Diversa, anche all'interno dello stesso campo, l'attenzione prestata a fenomeni considerati più o meno rilevanti (nella voce parlata, gli elementi di connotazione sociale e dialettale, oltre quelli dipendenti da variabili diamesiche e di caratterizzazione individuale; in quella cantata, gli elementi di distinzione tra lirica, pop, canti popolari e voci etniche). In questo quadro, il presente modesto contributo offre solo uno spaccato su una selezione di tecniche e modelli di valutazione.

## RINGRAZIAMENTI

I nostri ringraziamenti si rivolgono agli organizzatori del convegno e, in particolare, all'Ing. Andrea Paoloni, per aver proficuamente incoraggiato il confronto tra esperienze diverse nell'ambito di una Tavola Rotonda di cui questo testo riprende solo alcuni aspetti.

## BIBLIOGRAFIA

- Ancillao, A., Galli, M., Mignano, M., Dellavalle, R. & Albertini, G. (in prep.), Analisi quantitativa di voci umane patologiche basata sulla lettura di frasi complete, in prep.
- Aronson, A.E. (1980), *Clinical Voice Disorders: An Interdisciplinary Approach*, New York: B.C. Decker (3<sup>a</sup> ed. New York: Thieme-Stratton, 1990).
- Baken, R.J. (1987), *Clinical Measurement of Speech and Voice*, Londra: Taylor & Francis.
- Ball, M.J., Esling, J.H. & Dickson, B.C. (1995), The VoQS system for the transcription of voice quality. *Journal of the International Phonetic Association*, 25 (2), 71-80.
- Berke, G.S. & Gerratt, B.R. (1993), Laryngeal Biomechanisms: An Overview of Mucosal Wave Mechanism, *Journal of Voice*, 7, 123-128.
- Berry, D.A. (2001), Mechanisms of modal and nonmodal phonation, *Journal of Phonetics*, 29, 431-450.
- Boulakia, G. (2002), Linguistica e fonetica: senza voce o mezza voce?, in A. De Dominicis (a cura di) (2002), 63-85.
- Canepari, L. (2004), *Manuale di fonetica*, Monaco: Lincom Europa.
- Cesari, U. (2009), Malmenage nella voce artistica, in O. Schindler (a cura di) (2009), 474-492.
- De Colle, W. (2001), *Voce & Computer: Analisi Acustica Digitale del Segnale Verbale (Il sistema CSL-MDVP)*, Torino: Omega.
- De Colle, W., Spiller, R. & Nicoletti, M. (2003), Correlazione fra valutazione percettiva della voce e parametri vocaligrafici: studio preliminare, in P. Cosi, E. Magno Caldognetto & A. Zamboni (a cura di), *Voce Canto Parlato*, Padova: Unipress, 101-108.
- De Dominicis, A. (a cura di) (2002), *La voce come bene culturale*, Roma: Carocci.

- Eskenazi, L., Childers, D.G. & Hicks, D.M. (1990), Acoustic correlates of vocal quality, *Journal of Speech & Hearing Research*, 33(2), 298-306.
- Esling, J.H. (1978), The identification of features of voice quality in social groups, *Journal of the International Phonetic Association*, 7, 18-23.
- Esling, J.H. (1999), Voice quality settings of the pharynx, in *Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Congress of Phonetic Sciences (San Francisco, 1999)*, 2449-2452.
- Esling, J.H. & Clayards, J.A.W. (1999), Laryngoscopic analysis of pharyngeal articulations and larynx-height voice quality settings, in A. Braun (a cura di), *Advances in phonetics (Zeitschrift für Dialektologie und Linguistik, Beiheft 106)*, Stoccarda: Franz Steiner, 22-33.
- Fant, G. (1960), *Acoustic Theory of Speech Production*, L'Aja: Mouton.
- Ferrero, F., Pierucci, P. & Mesirca, A. (1994), Determinazione automatica degli istanti di chiusura glottale, *Rivista Italiana di Acustica*, 18, 19-26.
- Ferrero, F. & Lanni, R. (1995), Valutazione del sistema CSL-MDVP con campioni di voce normale e patologica, digitale e analogica, microfonica e elettromiografica, *Quaderni del CSRF*, 14, 385-404.
- Fónagy, I. (1983), *La vive voix. Essais de psycho-phonétique*, Parigi: Payot.
- Garde, E. (1954), *La voix*, Parigi: PUF (Que sais-je ? 3<sup>a</sup> ed. 1965).
- Gerratt, B. & Kreiman, J. (2001), Toward a taxonomy of nonmodal phonation, *Journal of Phonetics*, 29, 365-381.
- Giannini, A. & Pettorino, M. (1992), *La fonetica sperimentale*, Napoli: Ed. Scientifiche Italiane.
- Gordon, M. & Ladefoged, P. (2001), Phonation types: a cross-linguistic overview, *Journal of Phonetics*, 29, 383-406.
- Venero, I. & Guiot, G. (1999), La voce degli insegnanti, in C. Giordano, G. Righini & O. Schindler (a cura di), *Biologia della Musica*, Torino: Omega (2<sup>a</sup> ed. 2001).
- Hanson, H.M., Stevens, K.N., Kuo, H.-K.J., Chen, M.Y. & Slifka, J. (2001), Towards models of phonation, *Journal of Phonetics*, 29, 451-480.
- Hirano, M. (1981), *Clinical Examination of Voice: Disorders of Human Communication*, New York: Springer.
- Hollien, H. (1961), The Relationship of Vocal Fold Thickness to Absolute Fundamental Frequency of Phonation, in *Proceedings of the 4<sup>th</sup> ICPHS (Helsinki, 1961)*, 173-177.
- Kent, R.D. & Ball, M.J. (2000), *Voice Quality Measurement*, San Diego: Singular Publishing Group.
- Kirk, P.L., Ladefoged, P. & Ladefoged, J. (1984), Using a spectrograph for measures of phonation types in a natural language, *UCLA Working Papers in Phonetics*, 59, 102-113.
- Koyama, T., Harvey, J.E. & Ogura, J.H. (1969), Mechanics of voice production. I. Regulation of vocal intensity, *The Laryngoscope*, 79, 337-354.
- Koyama, T., Harvey, J.E. & Ogura, J.H. (1971), Mechanics of voice production. II. Regulation of pitch, *The Laryngoscope*, 81, 47-65.
- Koyama, T., Harvey, J.E. & Ogura, J.H. (1972), Mechanics of voice production. III. Efficiency of voice production, *The Laryngoscope*, 82, 210-217.
- Ladefoged, P. & Maddieson, I. (1996), *The Sounds of the World's Languages*, Oxford: Blackwell.

- Ladefoged, P., Maddieson, I. & Jackson, M. (1988), Investigating Phonation Types in Different Languages, in O. Fujimura (a cura di), *Vocal Physiology: Voice Production, Mechanisms and Functions*, New York: Raven Press, 297-317.
- Laver, J. (1980), *The Phonetic Description of Voice Quality*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Laver, J. (1991), *The Gift of Speech: Readings and Analysis of Speech and Voice*, Edimburgo: Edinburgh University Press.
- Laver, J., Wirz, S., Mackenzie, J. & Hiller, S.M. (1985), Vocal profile analysis in the description of voice quality, in *Transactions of the 14<sup>th</sup> Symposium on the Care of the Professional Voice* (a cura di V. Lawrence), New York: The Voice Foundation, 184-192.
- Laver, J., Wirz, S., Mackenzie, J. & Hiller, S.M. (1991), A perceptual protocol for the analysis of vocal profiles, in J. Laver (a cura di), 1991, 265-280.
- Mendicino, A., Galatà, V., Tucci, M., Lio, R. & Romito, L. (2008), Il sistema MDVP: soglie di normalità a confronto, in L. Romito, V. Galatà & R. Lio (a cura di), *La fonetica sperimentale: metodi e applicazioni* (Atti del IV Convegno Nazionale AISV, Cosenza, 2007), Torriana (RN): EDK, 606-619.
- Mirri, M.B. (2002), Profili giuridici di tutela della voce, in A. De Dominicis (a cura di) (2002), 209-217.
- Paoloni, A. (2002), La voce come elemento di identificazione della persona, in A. De Dominicis (a cura di) (2002), 125-139.
- Parret, H. (2002), *La voix et son temps*, Bruxelles: De Boeck & Larcier.
- Rodríguez García, M.P. (2002), Trattato completo dell'arte del canto, in due parti, Torino: Giancarlo Zedde (ed it., a cura di Stefano Ginevra, della 6<sup>a</sup> ed. francese del 1872 del *Traité complet de l'art du chant* (en deux parties), Parigi, Brandus, 1847, con, in appendice, il *Mémoire sur la voix humaine* présenté à l'Académie des Sciences, 1840).
- Romano, A. (2000), Statistiche di frequenza fondamentale per uno stesso locutore in diverse condizioni di produzione, in *Atti del 28° Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Acustica* (Trani, Bari, 2000), 249-252.
- Sataloff, R.T. (1993), La voce umana, *Le Scienze*, 294, 60-69.
- Sataloff, R.T. (2005), *Professional Voice: The Science and Art of Clinical Care*, San Diego, California: Singular Publishing Group (3<sup>a</sup> ed.; 1<sup>a</sup> ed. New York, Raven Press, 1991).
- Shattuck-Hufnagel, S., Gerratt, B.R. & Kreiman, J. (a cura di) (2001), *Journal of Phonetics*, 29 (numero monografico).
- Schindler, O. (a cura di) (2009), *La voce: fisiologia, patologia clinica e terapia*, Padova: Piccin.
- Schindler, O. (2010), Prefazione a: Romano A. & Miletto A.M., *Argomenti scelti di glottologia e linguistica*, Torino: Omega.
- Stuart-Smith, J. (1999), Glasgow: Accent and Voice Quality, in P. Foulkes & G.J. Docherty (a cura di), *Urban voices: Accent Studies in the British Isles*, Leeds: Arnold, 201-222.
- Sundberg, J. (1987), *The Science of the Singing Voice*, Chicago: Northern Illinois University Press.
- Vernero, I. & Schindler, O. (2011), *Storia della Logopedia*, Milano: Springer.
- Vilaseca González, I. (2008), Videolaringostroboscopia: una técnica para visualizar las cuerdas vocales, *Estudios de Fonética Experimental*, 17, 397-416.