

Silvia Calamai

Il vocalismo atono della varietà pisana. Prime evidenze sperimentali

(GFS 2001, Macerata, 13-15 dicembre 2001. Versione estesa)

0. Introduzione

Il vocalismo tonico della Toscana occidentale presenta alcune caratteristiche peculiari rispetto al vocalismo toscano di area centrale (nella fattispecie fiorentino): i parlanti giovani mostrano un (marcato) abbassamento delle vocali medio-basse, abbassamento che pare avere il suo epicentro nella limitrofa città di Livorno (Calamai 1999-2000; in stampa a e b). Il fono [ɛ] è spesso realizzato come [ɛ̃] e questa realizzazione è percepita da molti degli stessi parlanti come un elemento bandiera, indice di (marcata) vernacularità (Calamai in stampa c). A questo fenomeno si accompagna una realizzazione posteriore di [a]. La Fig. 1 esemplifica lo spazio vocalico occupato dal sistema tonico di uno dei soggetti analizzati (per il protocollo sperimentale vd. *infra*):

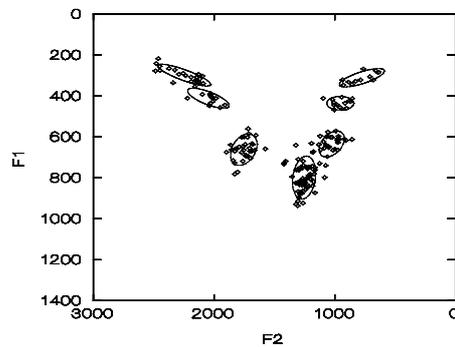


Figura 1. Vocalismo tonico (locutore V)

In letteratura compaiono soltanto pochi cenni al sistema atono,¹ che peraltro non è mai stato analizzato acusticamente. L'obiettivo di questa indagine ha un carattere principalmente diatopico: si intende valutare se l'abbassamento delle vocali toniche - in special modo delle medio-basse - ha un riflesso anche nel vocalismo atono; le questioni di carattere più generale che un confronto tra sistemi atoni e sistemi tonici chiama in causa saranno lasciate sullo sfondo.²

¹ Vd. Canepari (1983: 57, 171; 1999: 409-410); Giannelli (2000: 63n); Franceschini (1977: 274, 276), limitatamente alla parlata di Buti.

² Per i correlati acustici dell'accento (cambiamenti spettrali, di durata, di intensità, di frequenza fondamentale) vd. Lea (1977), Gay (1978a) e la rassegna di Rosner & Pickering (1994: 352-361); le differenze spettrali dovrebbero contribuire a distinguere le vocali toniche dalle atone (vd. Rietveld & Koopmans-van Beinum 1987 sul versante

In 1 sono descritti i materiali su cui è stata compiuta l'analisi; in 2 si confrontano i valori del vocalismo tonico con quelli del vocalismo atono; in 3 si descrivono alcuni raffronti interlinguistici; in 4 il vocalismo atono viene suddiviso in pretonico e postonico e posto a confronto con il vocalismo tonico, i valori del vocalismo pretonico sono infine confrontati con i valori medi del vocalismo senese.

1. I materiali

Il materiale su cui si basa l'analisi proviene dal corpus di parlato letto dell'*Archivio delle Varietà di Italiano Parlato* (AVIP): si tratta nello specifico di liste di parole e pseudo parole lette dai soggetti che hanno poi partecipato alle sessioni di map task.³ I soggetti analizzati sono sei studenti universitari, nati e vissuti a Pisa. L'analisi acustica è stata compiuta mediante il software MULTISPEECH, per il rilevamento delle formanti sono state utilizzate alcune macro sviluppate da Cioni (in stampa), sul modello di Ferrero (1995).⁴ Per ogni vocale atona e tonica sono stati misurati i valori in Hz della prima, della seconda e della terza formante e i valori della frequenza fondamentale, rilevati in tre punti del segmento vocalico (nella parte ritenuta più stabile): per questi quattro parametri è stata fatta la media aritmetica delle tre misurazioni. Di ogni fono vocalico viene misurata anche la durata in millesecodi. In questa fase sono state misurate in totale 2708 entrate vocaliche (1509 per il vocalismo atono, 1199 per il vocalismo tonico). Ai valori medi di F1, F2, F3, F0, D e ai valori medi delle differenze (F1-F0) e (F2-F1) si accompagnano i consueti indici statistici (deviazione standard, coefficiente di variazione, valore minimo, valore massimo, intervallo di variazione).⁵

2. Toniche e atone a confronto

Nella Tab. 1 vengono riportati i valori complessivi del vocalismo tonico, nella Tab. 2 i valori complessivi del vocalismo atono.

perceptivo); ad ogni modo, non tutti i sistemi vocalici mostrano evidente centralizzazione in atonia: vd. a questo proposito le analisi di Tseva (1988-89) per il greco, e quelle di Rosner & Pickering (1994: 356-357) per il tedesco settentrionale e per l'inglese RP. Per il sardo campidanese, l'indagine di Contini & Boè (1972) mostra come la tendenza alla centralizzazione delle vocali atone sia evidente per la serie anteriore ma non altrettanto per la serie posteriore. Come si osserva in Romito & Trumper (1993) e Romito & Lorenzi (1997) per la compagine italiana (l'indagine sperimentale si concentra sui sistemi vocalici veneti, campani e calabresi), pare che le singole varietà adottino differenti strategie, per quanto concerne l'erosione quantitativa e/o qualitativa dei sistemi atoni rispetto a quelli tonici.

³ Per quanto concerne l'utilizzo delle parole isolate ai fini di una indagine acustica sono da tenere presenti le cautele espresse da Bertinetto (1976: 198, 211, 215n) e Marotta (1995: 428).

⁴ Questi in sintesi i parametri: per l'acquisizione del segnale, sampling rate: 11.025; per lo spettrogramma, analysis size: 100 punti; window, Hamming; pre-emphasis: 0.800; per l'analisi in LPC, frame length: 20 ms; ordine del filtro: 14; pre-emphasis, 0.900; per l'analisi del pitch, analysis range: 70-350. In alcuni casi (non molti, per la verità, trattandosi di *careful speech*) i valori formantici sono stati misurati mediante FFT (specie per le vocali posteriori).

⁵ Queste misurazioni stanno confluendo in un database che sarà accompagnato da un rapporto interno di laboratorio. Le analisi statistiche sono state compiute con il programma SPSS (i test sono significativi al 5%), le rappresentazioni grafiche con il programma SYSTAT (ellissi sui dati equiprobabili al 68%). Per i grafici sono usate le coordinate 'grezze' F1 e F2 in Hz, in un prossimo contributo faremo uso di coordinate di tipo 'perceptivo'.

/a/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	436	436	436	436	436	436	436
Media	800	1306	2435	506	680	120	156
DS	90	96	199	112	88	17	32
C.V.	0.11	0.07	0.08	0.22	0.13	0.14	0.20
Min	583	1069	1788	240	456	72	71
Max	1208	1878	2923	1175	1095	173	241
i.v.	625	809	1135	935	639	101	170
/æ/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	209	209	209	209	209	209	209
Media	628	1809	2540	1182	505	122	160
DS	79	77	120	106	79	16	30
C.V.	0.13	0.04	0.05	0.09	0.16	0.13	0.19
Min	459	1575	2141	871	298	86	71
Max	906	2036	2844	1577	774	180	242
i.v.	447	461	703	706	476	94	171
/e/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	104	104	104	104	104	104	104
Media	397	2073	2654	1677	273	124	151
DS	67	118	148	162	72	21	29
C.V.	0.17	0.06	0.06	0.10	0.26	0.17	0.19
Min	251	1179	2383	1120	156	87	73
Max	685	2338	3245	2002	588	189	245
i.v.	434	559	862	882	432	102	172
/i/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	123	123	123	123	123	123	123
Media	286	2227	2846	1941	161	126	128
DS	26	136	223	141	27	20	29
C.V.	0.09	0.06	0.08	0.07	0.17	0.16	0.23
Min	212	1985	2339	1681	104	75	57
Max	355	2547	3391	2251	241	176	213
i.v.	143	562	1052	570	137	101	156
/o/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	169	169	169	169	169	169	169
Media	596	1008	2408	412	474	122	159
DS	78	66	173	66	79	18	28
C.V.	0.13	0.07	0.07	0.16	0.17	0.14	0.18
Min	363	853	1893	207	221	74	71
Max	913	1165	2813	580	792	167	228
i.v.	550	312	920	373	571	93	157
/u/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	89	89	89	89	89	89	89
Media	420	891	2356	471	295	125	159
DS	47	86	143	71	48	17	27
C.V.	0.11	0.10	0.06	0.15	0.16	0.13	0.17
Min	289	674	2045	323	168	79	80
Max	637	1106	2622	691	495	164	210
i.v.	348	432	577	368	327	85	130
/u/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	69	69	69	69	69	69	69
Media	308	744	2306	436	177	131	139
DS	23	96	161	86	27	19	25
C.V.	0.07	0.13	0.07	0.20	0.15	0.15	0.18

Min	257	558	1970	247	126	77	92
Max	376	988	2690	646	240	173	224
i.v.	119	430	720	399	114	96	132

Tabella 1

/a/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	477	477	475	477	457	457	477
Media	711	1392	2407	681	597	116	97
DS	99	131	182	152	101	25	31
C.V.	0.14	0.09	0.08	0.22	0.17	0.22	0.32
Min	257	988	1839	251	172	72	36
Max	1070	1719	2880	1145	958	290	192
i.v.	813	731	1041	894	786	218	156
/e/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	285	285	283	285	274	274	285
Media	408	1868	2528	1460	296	114	90
DS	83	145	132	189	86	22	31
C.V.	0.20	0.08	0.05	0.13	0.29	0.19	0.34
Min	209	1137	2090	895	92	70	22
Max	612	2329	2818	1906	500	202	179
i.v.	403	1192	728	1011	408	132	157
/i/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	180	180	179	180	177	177	180
Media	296	2090	2647	1794	175	121	67
DS	40	177	206	191	47	23	21
C.V.	0.13	0.08	0.08	0.11	0.27	0.19	0.31
Min	211	1477	2215	857	26	71	28
Max	620	3217	3573	2944	509	285	146
i.v.	409	1740	1358	2087	483	214	118
/o/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	470	470	465	470	451	451	470
Media	446	1108	2339	662	333	114	92
DS	72	137	167	146	75	30	31
C.V.	0.16	0.12	0.07	0.22	0.22	0.26	0.34
Min	206	762	1458	314	127	71	22
Max	810	1571	2972	1203	684	216	168
i.v.	604	809	1514	889	557	145	146
/u/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	97	97	96	97	93	93	97
Media	313	958	2296	644	188	125	71
DS	34	167	195	167	39	22	24
C.V.	0.11	0.17	0.08	0.26	0.21	0.17	0.34
Min	242	550	1548	216	121	79	24
Max	428	1532	2819	1187	288	175	140
i.v.	186	982	1271	971	167	96	116

Tabella 2

Nel complesso, le vocali atone sono più variabili delle vocali toniche; in controtendenza, il parametro F3 per /a/ e /i/, il parametro durata per /i/ e /u/.

Per porre a confronto il vocalismo atono con quello tonico sono stati utilizzati differenti percorsi. In primo luogo è stata fatta una analisi della varianza sui parametri F1, F2, F3, F0

e D con ‘accento’ come fattore.⁶ Il quadro che emerge dal test statistico è per certi versi atteso: le vocali atone sono complessivamente più brevi delle toniche (la differenza è sempre significativa), hanno una frequenza fondamentale meno elevata (la differenza è significativa per quattro vocali su cinque), hanno una terza formante più bassa (la differenza è significativa per tre vocali su cinque), occupano nel complesso uno spazio meno periferico: le differenze sul piano della seconda formante sono più numerose rispetto alle differenze sul piano della prima formante⁷ (cinque vocali su cinque nel primo caso, tre vocali su cinque nel secondo).⁸ Come mostra la Fig. 2, le medie del vocalismo atono (indicate da ‘X’) occupano posizioni più interne rispetto alle medie del vocalismo tonico (contrassegnate da ‘O’).

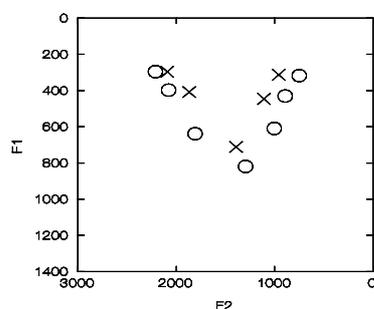


Figura 2. Vocalismo tonico (‘O’) e vocalismo atono (‘X’) a confronto

Le vocali alte toniche e atone nel pisano paiono abbastanza stabili, non mostrano tendenze verso l’abbassamento.

Una identica analisi della varianza è stata condotta anche sui singoli locutori: per tutte le vocali e per tutti i soggetti, la durata è sempre significativamente maggiore nei foni tonici. Un simile accordo (6 parlanti su 6) si riscontra soltanto per la prima formante di /a/ (i cui valori sono significativamente più alti nella vocale tonica), per la seconda formante di /e/ (i

⁶ Le atone *e* e *o* sono state confrontate con le toniche medio-alte; una differente strategia è stata adottata da Albano Leoni et alii (1995: 397). Ad ogni modo, sulla resa effettiva di *e* e *o* in atonia permangono ancora dubbi: vd. Mioni (1996: 122). Per i valori qui presentati, è da osservare che mentre per il parametro F1 questi foni si configurano effettivamente come vocali medio-alte, per il parametro F2 sono più simili alle vocali medio-basse.

⁷ Diversamente Contini & Boè (1972: 171), i quali rilevano per la varietà sarda campidanese una influenza maggiore dell’accento su F1 rispetto a F2; cfr. anche l’indagine di Romito & Lorenzi (1997), ove l’utilizzo del t test nel raffronto tra sistemi atoni e sistemi tonici per le varietà dialettali e regionali di Cosenza, Catanzaro, Reggio Calabria è tuttavia limitato alla prima formante per /a/ e alla seconda formante per le altre vocali. Questi e altri contributi (vd. anche la nota 2) mostrano come la tendenza alla centralizzazione dei sistemi atoni rispetto ai sistemi tonici sia appunto una tendenza, che non ha un carattere di rigida necessità e che si manifesta in misura differente e con differenti modalità nei singoli codici.

⁸ ANOVA *vocalismo tonico vs. vocalismo atono*. Entro parentesi quadre si riportano i valori di F e tra parentesi tonde i gradi di libertà per i confronti significativi; in carattere corsivo sono indicati quei confronti in cui le varianze non sono risultate omogenee al test di Levene: /a/: F1 s. [F = 201.31 (1, 911)]; F2 s. [F = 123.96 (1, 911)]; F3 s. [F = 5 (1, 909)]; F0 s. [F = 7.31 (1,891)]; D s. [F = 819.23 (1, 911)]. /e/: F1 n.s.; F2 s. [F = 166.37 (1, 387)]; F3 s. [F = 65.12 (1, 385)]; F0 s. [F = 12.16 (1, 376)]; D s. [F = 310.11 (1, 387)]. /i/: F1 s. [F = 5.16 (1, 301)]; F2 s. [F = 52.61 (1, 301)]; F3 s. [F = 63.07 (1, 300)]; F0 n.s.; D s. [F = 432.87 (1, 301)]. /o/: F1 s. [F = 10.58 (1, 557)]; F2 s. [F = 207.03 (1, 557)]; F3 n.s.; F0 s. [F = 12.62 (1, 538)]; D s. [F = 363.64 (1, 557)]. /u/: F1 n.s.; F2 s. [F = 90.73 (1, 164)]; F0 [F = 3.98 (1, 160)]; D [F = 312.18 (1, 164)].

cui valori sono significativamente più alti nella vocale tonica), per la seconda formante di /o/ e di /u/, i cui valori sono significativamente più bassi nella vocale tonica. Negli altri casi la situazione è meno lineare: per quanto concerne la seconda formante di /a/, in quattro casi su sei i valori sono significativamente più alti nella vocale atona, in due casi nella vocale tonica;⁹ per quanto concerne la seconda formante di /i/, in cinque soggetti su sei i valori sono più alti nella vocale tonica. Per la prima formante di /i/ e di /e/, soltanto in due soggetti i valori sono significativamente più bassi nella vocale tonica; per la prima formante di /o/ in tre soggetti i valori sono significativamente più bassi nella vocale tonica mentre per la prima formante di /u/ soltanto per un parlante i valori sono significativamente più bassi nella vocale tonica. Per le vocali medio-alte e alte in almeno la metà dei soggetti nel passaggio da tonico a atono le differenze sul piano della prima formante non sono mai significative. Per quanto concerne la frequenza fondamentale, essa risulta essere significativamente più elevata nelle vocali toniche: in quattro parlanti per /a/, in tre parlanti per /e/ e per /o/, in due parlanti per /i/, in un parlante per /u/.¹⁰

Anche l'osservazione degli andamenti relativi al parametro durata può fornire evidenze indirette sulla mancanza di abbassamento per le vocali medio-alte in atonia. La Fig. 3 riporta i valori medi di durata delle vocali toniche: i valori medi di /E/ (160 ms) e di /O/ (159 ms) sono più elevati del valore medio di /a/ (156 ms);¹¹ le vocali più brevi sono /i/ (128 ms) e /u/ (139 ms).¹²

⁹ Anche in Farnetani & Kori (1982) viene riscontrata per /a/ (in una pronuncia d'italiano "quasi standard") una sistematica variazione in relazione all'accento solo per quanto concerne la prima formante (così anche Gay 1978b per l'inglese d'America).

¹⁰ ANOVA *vocalismo tonico vs. vocalismo atono* per ciascun parlante; si riportano solo i confronti significativi, entro parentesi quadre sono indicati i valori di F e tra parentesi tonde i gradi di libertà; in carattere corsivo sono indicati quei confronti in cui le varianze non sono risultate omogenee al test di Levene.

Parlante B: /a/ D: F = 335.09 (1, 141); F1: F = 105.36 (1, 141); F2: F = 69.73 (1, 141). /e/ F1: F = 6.87 (1, 68); F2: F = 67.73 (1, 68); D: F = 79.59 (1, 68). /i/ F1: F = 6.52 (1, 55); D: F = 125.24 (1, 55); F2: F = 33.83 (1, 55). /o/ D: F = 88.14 (1, 97); F1: F = 18.06 (1, 97); F2: F = 59 (1, 97). /u/ F2: F = 36.59 (1, 26); D: F = 109.01 (1, 26).

Parlante D: /a/ D: F = 259.51 (1, 158); F1: F = 47.20 (1, 158); F2: F = 17.98 (1, 158); F0: F = 11.08 (1, 153). /e/ F2: F = 20.63 (1, 61); D: F = 105.27 (1, 61). /i/ F2: F = 20.08 (1, 47); D: F = 109.72 (1, 47). /o/ D: F = 175.64 (1, 85); F2: F = 42.76 (1, 85). /u/ F2: F = 26.76 (1, 26); D: F = 52.65 (1, 26).

Parlante F: /a/ F1: F = 56.95 (1, 152); F2: F = 19.93 (1, 152); D: F = 245.22 (1, 152). /e/ F2: F = 58.16 (1, 60); F0: F = 7.67 (1, 59); D: F = 85.66 (1, 60); F1: F = 1.44 (1, 60). /i/ F2: F = 9.08 (1, 32); D: F = 41.56 (1, 32). /o/ F2: F = 29.07 (1, 92); D: F = 156.28 (1, 92). /u/ F2: F = 9.82 (1, 27); D: F = 47.54 (1, 27).

Parlante G: /a/ F1: F = 98.48 (1, 158); D: F = 85.95 (1, 158); F2: F = 29.11 (1, 158); F0: F = 64 (1, 158). /e/ F1: F = 4 (1, 59) (ma sig. = .050); F2: F = 47.26 (1, 59); D: F = 46.03 (1, 59); F0: F = 13.13 (1, 59). /i/ F1: F = 5.82 (1, 47); F2: F = 16.54 (1, 47); D: F = 74.92 (1, 47); F0: F = 6.10 (1, 47). /o/ F1: F = 23.97 (1, 86); F2: F = 50.60 (1, 86); F0: F = 34.95 (1, 86); D: F = 67.44 (1, 86). /u/ F1: F = 12.19 (1, 26); F2: F = 27.59 (1, 26); F0: F = 8.08 (1, 26); D: F = 52.45 (1, 26).

Parlante S: /a/ F1: F = 42.03 (1, 152); F2: F = 15.47 (1, 152); F0: F = 36.42 (1, 152); D: F = 117.07 (1, 152). /e/ F2: F = 59.55 (1, 62); F0: F = 15.77 (1, 62); D: F = 43.82 (1, 62). /i/ F0: F = 29.45 (1, 55); D: F = 102.02 (1, 55). /o/ F1: F = 9.08 (1, 91); F2: F = 39.19 (1, 91); F0: F = 26.10 (1, 91); D: F = 57.19 (1, 91). /u/ D: F = 47.73 (1, 23); F2: F = 6.41 (1, 23).

Parlante V: /a/ F1: F = 19.30 (1, 140); F2: F = 19.07 (1, 140); F0: F = 7.50; D: F = 190.86 (1, 140). /e/ F2: F = 29.11 (1, 67); D: F = 88.11 (1, 67). /i/ F2: F = 23.59 (1, 55); D: F = 46.75 (1, 55). /o/ F0: F = 8.58 (1, 94); D: F = 115.71 (1, 96); F2: F = 25.60 (1, 96). /u/ F2: F = 9.42 (1, 26); D: F = 57.52 (1, 26).

¹¹ Sulla durata di /e/ in area occidentale toscana vd. Calamai (in stampa b). Un simile comportamento di /e/ rispetto a /a/ è stato osservato per l'italiano di Cosenza da Romito & Trumper (1993: 93).

¹² È noto come - a parità di fattori - vocali alte siano più brevi di vocali basse, vocali aperte siano più lunghe di vocali chiuse (Lehiste 1970: 19). Evidenze sperimentali sono in Lisker (1974: 234-239), Korzen (1980: 347), Ferrero et alii (1978: 92), Albano Leoni et alii (1995: 398; 1998: 7).

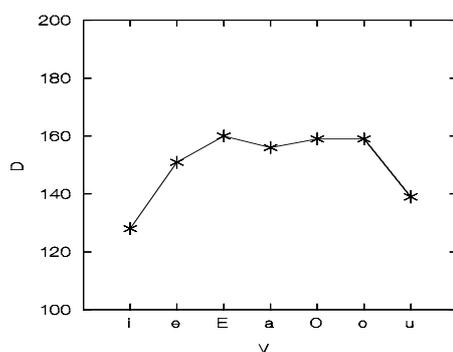


Figura 3. Valori medi di durata delle vocali toniche

La Fig. 4 riporta i valori medi di durata delle vocali toniche (ad esclusione delle medio-basse) e delle vocali atone.

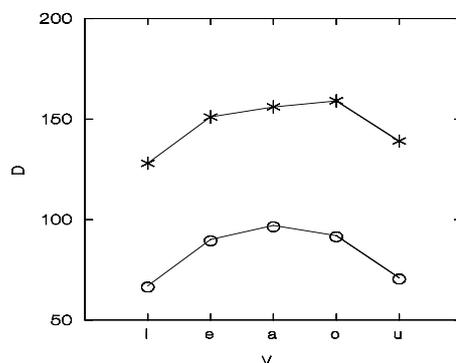


Figura 4. Valori medi di durata delle vocali toniche ('*') e atone ('O') a confronto

Le vocali atone /e/ e /o/ sono mediamente più brevi di /a/, la 'scala' di durata è la seguente: /a/ 97 ms, /o/ 92 ms, /e/ 90 ms, /u/ 71 ms, /i/ 67 ms.

3. Confronti interlinguistici

I confronti interlinguistici qui presentati fanno riferimento a indagini compiute da differenti studiosi, con differenti protocolli sperimentali: sono perciò da trattare con una certa cautela, anche se possono comunque fornire indicazioni di tendenza, sulla esistenza o meno di una qualche tipicità nel vocalismo atono pisano. Le vocali messe a raffronto in 3.1

e 3.3 sono state prodotte da una stessa tipologia di soggetti (studenti universitari), il materiale sonoro analizzato (lettura di parole in isolamento) è per alcuni aspetti molto simile. Una maggiore prudenza impone il confronto in 3.2 con i dati provenienti dal corpus DIVA (*Database on Italian Vowel Acoustics*),¹³ che chiama in causa tre diverse tipicità, una legata alla spazio (i locutori sono speakers dei telegiornali regionali toscani), una legata allo stile (si tratta di parlato connesso e non di parlato letto), una relativa al mezzo di comunicazione (si tratta di parlato trasmesso): in questo caso le variabili diatopiche, diafasiche, diamesiche coesistono e sono difficilmente separabili. Soltanto per il corpus DIVA è stato possibile risalire alle singole misurazioni, e compiere dunque una analisi della varianza con ‘varietà’ come fattore (pisano vs. italiano regionale toscano) e con prima e seconda formante come variabili dipendenti; negli altri due casi, il confronto è tra i valori medi.

3.1 Pisano e fiorentino a confronto

La Fig. 5 riporta il confronto tra il vocalismo atono pisano e il vocalismo atono fiorentino (così com’è riportato in Ferrero et alii 1978):¹⁴

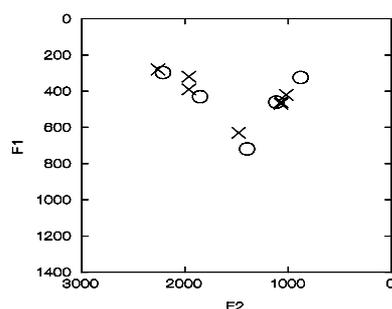


Figura 5. Vocalismo atono finale pisano ('O') e vocalismo atono fiorentino ('X') a confronto

Rispetto al fiorentino, la vocale /a/ del pisano mostra un innalzamento della prima formante (+81 Hz) e un abbassamento della seconda (-82 Hz); la vocale /e/ mostra anch'essa un innalzamento della prima formante (+102 Hz / +32 Hz) e un abbassamento della seconda (-107 Hz); la vocale /i/ ha la prima formante leggermente più elevata (+ 9 Hz) e la seconda formante più bassa (-48 Hz); la vocale /o/ mostra un innalzamento della seconda formante (+46 Hz / +96 Hz) e presenta un comportamento meno univoco per quanto concerne la prima formante (-18 Hz / +32 Hz / -8 Hz).

¹³ Vd. Albano Leoni et alii (1995; 1998).

¹⁴ Per il fiorentino, non disponiamo dei valori di /u/, mentre per le vocali medio-alte sono riportati più valori. Le vocali atone del fiorentino sono tutte in posizione finale: anche per il campione pisano le medie sono state in questo caso calcolate escludendo le vocali atone in posizione non finale di parola.

3.2. Pisano e italiano regionale toscano a confronto

Una analisi della varianza è stata compiuta tra il vocalismo atono del corpus DIVA - limitatamente al campione toscano - e il vocalismo atono di Pisa; per un confronto il più possibile bilanciato, sono stati considerati soltanto due soggetti pisani (F e V). La Fig. 6 riporta solo i valori medi, ma è evidente come il vocalismo atono pisano sia poco differenziato rispetto al vocalismo regionale toscano, se si esclude la posizione meno centralizzata e leggermente più posteriore di /a/:

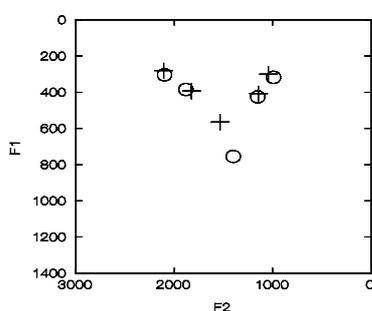


Figura 6. Vocalismo atono pisano ('O') e vocalismo atono regionale toscano ('+') a confronto

In due soli casi le vocali pisane hanno la prima formante significativamente più elevata rispetto alle vocali 'toschane': /a/ (+181 Hz) e /i/ (+14 Hz);¹⁵ per /e/ la media pisana è più bassa (-18 Hz); per /o/ e per /u/ è al contrario più elevata (+9 Hz in entrambi i casi), ma la differenza non è statisticamente significativa. Per quanto concerne la seconda formante, in due soli casi la differenza è significativa: per /a/ la media pisana è più bassa (-133 Hz), per /e/ è più elevata (+56 Hz). Per /i/ il valore medio del campione pisano è leggermente più basso (-9 Hz), così come per /u/ (-51 Hz); per /o/ è invece più alto (+7 Hz).¹⁶

3.3. Pisano e senese a confronto

I dati pisani sono stati confrontati anche con i valori relativi al vocalismo atono senese, oggetto di uno studio in corso da parte di Patrizia Soriano (vd. Fig. 7).¹⁷ Nonostante i protocolli sperimentali siano in parte differenti, entrambi gli studi utilizzano un parlato controllato e lo stesso software di analisi; anche il solo confronto tra medie potrebbe dunque fornire indicazioni sulla tipicità - se questa esiste - del vocalismo atono pisano.

¹⁵ Per /i/ il livello di significatività è comunque molto basso: .036.

¹⁶ ANOVA *vocalismo atono pisano (2 soggetti) vs. vocalismo atono DIVA*. Entro parentesi quadre si riportano i valori di F e - tra parentesi tonde - i gradi di libertà per i confronti significativi; in carattere corsivo sono indicati quei confronti in cui le varianze non sono risultate omogenee al test di Levene: /a/: F1 s. [F = 136.18 (1, 250)]; F2 s. [F = 46.49 (1, 250)]. /e/: F1 n.s.; F2 s. [F = 4.75 (1, 195)]. /i/: F1 s. [F = 4.45 (1, 151)]; F2 n.s. /o/: F1 n.s.; F2 n.s. /u/: F1 n.s.; F2 n.s.

¹⁷ Vorrei ringraziare a questo proposito Patrizia Soriano, che mi ha permesso di utilizzare dati ancora inediti relativi alla sua indagine sul vocalismo senese (il sistema tonico è ora affrontato in Soriano in stampa a).

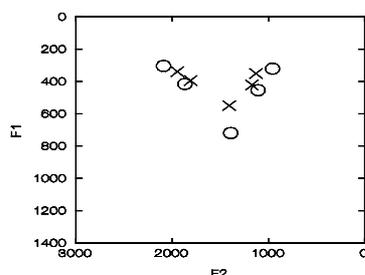


Figura 7. Vocalismo atono pisano ('O') e vocalismo atono senese ('X') a confronto

Rispetto alle vocali senesi, il sistema atono pisano mostra un aumento della prima formante per la vocale bassa (+161 Hz) e le vocali medio-alte (+13 Hz per l'anteriore e +24 Hz per la posteriore); una sua diminuzione per le vocali alte (-43 Hz per l'anteriore e -38 Hz per la posteriore); la seconda formante presenta valori più bassi per la vocale bassa (-15 Hz) e per /o/ e /u/ (rispettivamente, -64 Hz e -172 Hz), presenta valori più alti per /e/ (+13 Hz) e per /i/ (+143 Hz). L'abbassamento appare dunque limitato ad /a/ e alle medio-alte: può essere questo un indizio per provare l'abbassamento delle medio-alte nel sistema atono, abbassamento per così dire 'vicario', in assenza delle medio-basse, vere e proprie vocali bandiera che anche nel sapere linguistico dei parlanti sono segnali di livornesità?

4. Toniche, pretoniche e postoniche a confronto

Per una analisi più fine, il vocalismo atono è stato suddiviso in atono pretonico e postonico:¹⁸ nella Tab. 3 si riportano i valori del vocalismo pretonico, nella Tab. 4 i valori del vocalismo postonico.

/a/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	181	181	181	181	178	178	181
Media	712	1380	2412	668	585	126	81
DS	100	138	177	178	102	16	19
C.V.	0.14	0.10	0.07	0.27	0.17	0.13	0.23
Min	423	1005	1958	251	323	84	41
Max	953	1717	2880	1145	869	187	153
i.v.	530	712	922	894	546	103	112
/e/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	105	105	104	105	98	98	105
Media	383	1898	2514	1515	260	127	69
DS	49	167	144	168	48	14	20
C.V.	0.13	0.09	0.06	0.11	0.19	0.11	0.29

¹⁸ Trattandosi esclusivamente di liste di parole, il problema dell'accento secondario può al momento passare in secondo piano: cfr. ad ogni modo la scelta di Trumper et alii (1993) di trattare solo le vocali immediatamente pretoniche, omettendo le altre (in questo caso comunque il parlato oggetto di indagine è il parlato connesso).

Min	242	1137	2216	895	127	104	22
Max	484	2329	2798	1906	375	163	137
i.v.	242	1192	582	1011	248	59	115
/i/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	107	107	106	107	105	105	107
Media	294	2100	2659	1806	169	126	66
DS	42	188	213	205	47	15	18
C.V.	0.14	0.09	0.08	0.11	0.28	0.12	0.28
Min	229	1477	2215	857	73	79	28
Max	620	3217	3573	2944	509	170	122
i.v.	391	1740	1358	2087	436	91	94
/o/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	57	57	57	57	56	56	57
Media	416	1058	2382	642	287	131	63
DS	53	163	193	174	54	19	19
C.V.	0.13	0.15	0.08	0.27	0.19	0.14	0.31
Min	299	834	2005	461	158	106	29
Max	635	1543	2899	1203	514	172	112
i.v.	336	709	894	742	356	66	83
/u/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	67	67	66	67	65	65	67
Media	307	949	2274	643	174	133	65
DS	30	149	182	155	32	17	19
C.V.	0.10	0.16	0.08	0.24	0.19	0.12	0.29
Min	242	550	1548	216	121	104	30
Max	398	1490	2819	1186	288	175	124
i.v.	156	940	1271	970	167	71	94

Tabella 3

/a/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	296	296	294	296	279	279	296
Media	710	1399	2403	689	604	109	106
DS	98	126	185	134	100	28	33
C.V.	0.14	0.09	0.08	0.19	0.17	0.26	0.31
Min	257	988	1839	251	172	72	36
Max	1070	1719	2817	1052	958	290	192
i.v.	813	731	978	801	786	218	156
/e/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	180	180	179	180	176	176	180
Media	423	1851	2536	1428	316	108	103
DS	94	128	125	194	96	23	29
C.V.	0.22	0.07	0.05	0.14	0.30	0.21	0.28
Min	209	1522	2090	995	92	70	36
Max	612	2130	2818	1880	500	202	179
i.v.	403	608	728	885	408	132	143
/i/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	73	73	73	73	72	72	73
Media	298	2075	2631	1777	184	114	69
DS	36	160	196	168	46	30	25
C.V.	0.122	0.08	0.07	0.09	0.25	0.26	0.36
Min	211	1668	2319	1402	26	71	28
Max	422	2391	3278	2138	323	285	146

i.v.	211	723	959	736	297	214	118
/o/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	413	413	408	413	395	395	413
Media	450	1114	2333	664	339	111	96
DS	73	131	162	142	75	30	30
C.V.	0.16	0.12	0.07	0.21	0.22	0.27	0.32
Min	206	762	1458	314	127	71	22
Max	810	1571	2972	1101	684	216	168
i.v.	604	809	1514	787	557	145	146
/u/	F1	F2	F3	F2F1	F1F0	F0	D
N	30	30	30	30	28	28	30
Media	328	976	2345	647	219	104	83
DS	38	206	216	195	36	18	30
C.V.	0.11	0.21	0.09	0.30	0.16	0.17	0.36
Min	262	687	1548	407	156	79	24
Max	428	1532	2704	1187	276	148	140
i.v.	166	845	1156	780	120	69	116

Tabella 4

I confronti statistici tra vocalismo atono pretonico e vocalismo tonico e quello tra vocalismo atono postonico e vocalismo tonico mostrano come nel primo caso le differenze significative di timbro siano minori rispetto al secondo confronto. Nel raffronto tra vocalismo tonico e vocalismo atono pretonico i risultati significativi per quanto concerne il parametro F1 sono soltanto uno (con varianza diversa), mentre sono cinque nel raffronto tra vocalismo tonico e vocalismo atono postonico.¹⁹ Per F0 si osserva in quasi tutte le vocali una progressione dei valori da atono postonico a tonico a atono pretonico, che tende a presentare i valori più elevati. I valori atoni complessivi sono più bassi dei valori tonici, ma i valori pretonici sono spesso più elevati di quelli tonici.²⁰ Per la prima formante di tutte le vocali ad eccezione di /a/ i valori sono più elevati in posizione postonica (per /i/ la differenza non è comunque significativa). Per le vocali atone in posizione postonica si ha una tendenza alla centralizzazione: l'innalzamento di F1 è accompagnato dall'abbassamento di F2 per le vocali anteriori (i valori più bassi sono proprio in posizione postonica), dal suo innalzamento per le vocali posteriori (i valori più elevati sono proprio in posizione postonica).²¹

¹⁹ ANOVA *vocalismo tonico vs. vocalismo atono pretonico*. Entro parentesi quadre si riportano i valori di F e - tra parentesi tonde - i gradi di libertà per i confronti significativi; in carattere corsivo sono indicati quei confronti in cui le varianze non sono risultate omogenee al test di Levene: /a/: F1 s. [F = 141,71 (1, 528)]; F2 s. [F = 76,65 (1, 528)]; F3 n.s.; F0 s. [F = 18,51 (1, 525)]; D s. [F = 1356, 54 (1, 528)]. /e/: F1 n.s.; F2 s. [F = 71,17 (1,186)]; F3 s. [F = 45,82 (1, 185)]; F0 n.s.; D s. [F = 638,32 (1, 186)]. /i/: F1 n.s.; F2 s. [F = 22,61 (1, 193)]; F3 s. [F = 35,52 (1, 192)]; F0 n.s.; D s. [F = 492,54 (1, 193)]. /o/: F1 n.s.; F2 s. [F = 63,51 (1, 140)]; F3 n.s.; F0 s. [F = 5,35 (1, 139)]; D s. [F = 660,81 (1, 140)]. /u/: F1 n.s.; F2 s. [F = 80,45 (1, 126)]; F3 n.s.; F0 n.s.; D s. [F = 339,33 (1, 126)].

ANOVA *vocalismo tonico vs. vocalismo atono postonico*: /a/: F1 s. [F = 196,94 (1, 643)]; F2 s. [F = 154,69 (1, 643)]; F3 n.s.; F0 s. [F = 35,09 (1, 626)]; D s. [F = 601,65 (1, 643)]. /e/: F1 s. [F = 9,67 (1, 261)]; F2 s. [F = 193,97 (1, 261)]; F3 s. [F = 46 (1, 260)]; F0 s. [F = 32,52 (1, 257)]; D s. [F = 195,40 (1, 261)]. /i/: F1 s. [F = 4,68 (1, 159)]; F2 s. [F = 38,04 (1, 159)]; F3 s. [F = 41,66 (1, 159)]; F0 s. [F = 11,33 (1, 158)]; D s. [F = 281,29 (1, 159)]. /o/: F1 s. [F = 12,16 (1, 496)]; F2 s. [F = 224,31 (1, 496)]; F3 n.s.; F0 s. [F = 15,43 (1, 478)]; D s. [F = 347,08 (1, 496)]. /u/: F1 s. [F = 8,76 (1, 89)]; F2 s. [F = 52 (1, 89)]; F3 n.s.; F0 s. [F = 56,79 (1, 87)]; D s. [F = 83,48 (1, 89)].

²⁰ Si tratta di un dato atteso: vd. Ladd & Silverman (1984) e la bibliografia ivi citata.

²¹ Indicazioni sulla tendenza verso una maggiore centralizzazione da parte delle vocali postoniche rispetto alle pretoniche sono in Dauer (1980) per il greco e in Farnetani & Busà (1999) per l'italiano (pronuncia settentrionale).

Anche gli indici di variabilità mostrano alcune differenze in relazione alla posizione della vocale atona rispetto alla tonica, come evidenziano le Tabb. 5-9, ove sono riportati i valori delle deviazioni standard di F1, F2, F0 e D per le vocali toniche, le vocali pretoniche e le vocali postoniche.

/a/	ton	pret	post
F1	90	100	98
F2	96	138	126
F0	17	16	28
D	32	19	33

/e/	ton	pret	post
F1	67	49	94
F2	118	167	128
F0	21	14	23
D	29	20	29

/i/	ton	pret	post
F1	26	42	36
F2	136	188	160
F0	20	15	30
D	29	18	25

/o/	ton	pret	post
F1	47	53	73
F2	86	163	131
F0	17	19	30
D	27	19	30

/u/	ton	pret	post
F1	23	30	38
F2	96	149	206
F0	19	17	18
D	25	19	30

Tabb. 5-9

Il vocalismo atono pretonico (specie per F0 e D) e il vocalismo tonico (specie per F1 e F2) sono meno variabili del vocalismo postonico; il vocalismo postonico è sempre più variabile rispetto al vocalismo tonico; rispetto al vocalismo pretonico è meno variabile per quanto concerne F1 e F2 di /a/ e per quanto concerne F2 di /e/ e /o/: nei valori delle vocali medio-alte, infatti, si ha un ‘ribaltamento’ degli indici di variabilità nel passaggio da pretonico a postonico: aumenta la variabilità sul parametro F1 (la cui DS aumenta anche del doppio nel passaggio da pretonico a postonico), diminuisce quella sul parametro F2; in quasi tutti i soggetti, le ellissi equiprobabili di /e/ e di /o/ mutano direzione²², diventando più variabili sul parametro F1, così come mostrano le Figg. 7 e 8, che riportano i valori di tutti i soggetti esaminati, e le Figg. 9 e 10 che riportano i valori riferiti a un singolo locutore.²³

²² Anche per /a/ c'è un cambiamento nella direzione dell'ellisse: in postonia la vocale tende ad assumere una posizione più posteriore e più vicina ad /o/.

²³ Per questo soggetto, la prima formante di /e/ in posizione pretonica ha il valore medio di 328 Hz (DS: 35), la seconda formante ha il valore medio di 1915 Hz (DS: 249); in posizione postonica, la prima formante di /e/ ha il

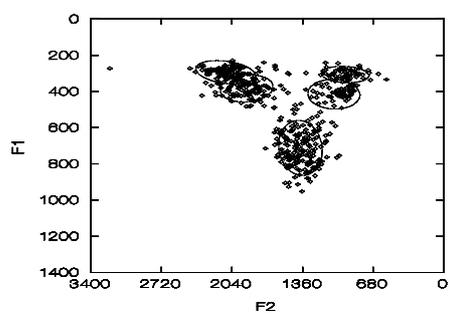


Figura 8. Vocalismo atono pretonico (6 soggetti)

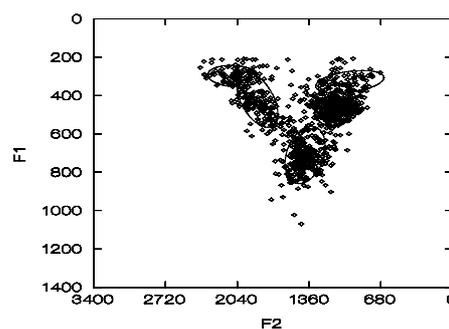


Figura 9. Vocalismo atono posttonico (6 soggetti)

valore medio di 386 Hz (DS: 74) e la seconda formante ha il valore medio di 1919 Hz (DS: 77). Una tendenza simile è riscontrabile per /o/, la cui prima formante in posizione pretonica ha il valore medio di 389 Hz (DS: 64) e la cui seconda formante ha il valore medio di 1189 Hz (DS: 255); in posizione posttonica la prima formante ha il valore medio di 429 Hz (DS: 70) e la seconda formante ha il valore medio di 1170 Hz (DS: 159).

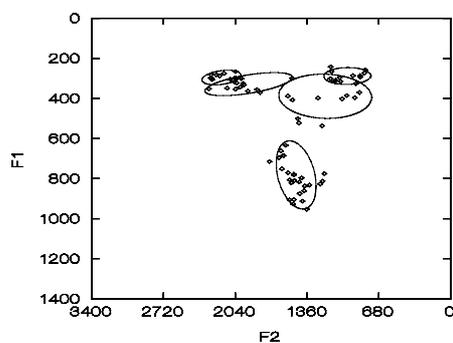


Figura 10. Vocalismo atono pretonico (locutore F)

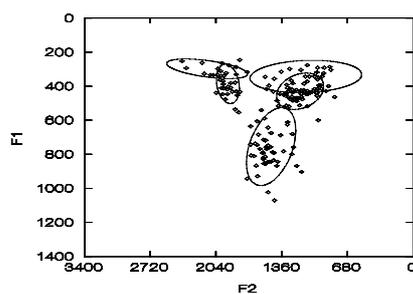


Figura 11. Vocalismo atono posttonico (locutore F)

Il passaggio dal vocalismo atono pretonico al vocalismo atono posttonico ripete ‘in misura ridotta’ - ad eccezione naturalmente del parametro durata - gli andamenti osservati nel passaggio dal vocalismo tonico al vocalismo atono. Una ANOVA con ‘posizione della V atona rispetto alla tonica’ come fattore indica come rispetto al vocalismo atono pretonico il vocalismo atono posttonico presenti per tutte le vocali un significativo aumento dei valori di durata e una significativa diminuzione dei valori della frequenza fondamentale, un aumento significativo di F1 per le vocali medio-alte e per /u/, una diminuzione di F2 per /e/ e un aumento di F2 per /o/:²⁴ soltanto le vocali medio-alte mostrano una chiara tendenza alla centralizzazione nel passaggio dalla posizione pretonica alla posizione posttonica; mentre l’area di /e/ pretonica è molto vicina all’area di /i/, l’area di /e/ posttonica va a sovrapporsi in

²⁴ ANOVA *vocalismo pretonico vs. vocalismo posttonico*. Entro parentesi quadre si riportano i valori di F e tra parentesi tonde i gradi di libertà per i confronti significativi; in carattere corsivo sono indicati quei confronti in cui le varianze non sono risultate omogenee al test di Levene: /a/: F1 *n.s.*; F2 *n.s.*; F3 *n.s.*; F0 *s.* [F = 53.73 (1, 455)]; D *s.* [F = 90.77 (1, 475)]. /e/: F1 *s.* [F = 15.83 (1, 283)]; F2 *s.* [F = 7.17 (1, 283)]; F3 *n.s.*; F0 *s.* [F = 59.64 (1, 272)]; D *s.* [F = 112.27 (1, 283)]. /i/: F1 *n.s.*; F2 *n.s.*; F3 *n.s.*; F0 *s.* [F = 12.83 (1, 175)]; D *n.s.* /o/: F1 *s.* [F = 11.82 (1, 468)]; F2 *s.* [F = 8.57 (1, 468)]; F3 *s.* [F = 4.41 (1, 463)]; F0 *s.* [F = 21.79 (1, 449)]; D *s.* [F = 63.56 (1, 468)]. /u/: F1 *s.* [F = 9.37 (1, 95)]; F2 *n.s.*; F3 *n.s.*; F0 *s.* [F = 56.76 (1, 91)]; D *s.* [F = 12.84 (1, 95)].

parte con l'area occupata da /E/ tonica (lo stesso - seppur in misura minore - avviene nella serie posteriore per /o/ pretonico e postonico).²⁵

Il confronto tra vocalismo atono pisano senza le vocali postoniche e vocalismo atono senese (riportato nella Fig. 12) evidenzia come - ad esclusione della vocale bassa - nessuna vocale mostri un abbassamento, anche minimo.

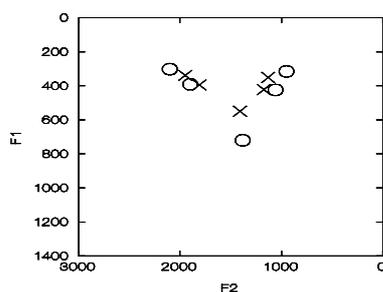


Figura 12. Vocalismo pretonico pisano ('O') e vocalismo atono senese ('X') a confronto

Rispetto al vocalismo senese, il sistema pisano pretonico presenta un aumento dei valori della prima formante solo per /a/ (+ 162 Hz), per tutti gli altri foni si ha una diminuzione (da - 45 Hz per /i/ a - 6 Hz per /o/). La seconda formante ha valori più bassi per la serie posteriore e per /a/, e valori più alti per la serie anteriore.

Pare dunque che il vocalismo atono pisano - almeno in uno stile di parlato letto - non sia particolarmente marcato in diatopia, a differenza del vocalismo tonico, che lo è in maniera evidente.²⁶ Del resto, la tendenza alla maggiore apertura delle vocali atone postoniche è attestata nell'*Atlante Italo-Svizzero* (Jaberg & Jud 1928-40) a macchia di leopardo, a Pisa come a Firenze. L'unica caratteristica 'locale' che sembra essere in parte conservata nel sistema atono è l'articolazione velare della vocale bassa.²⁷

²⁵ La riduzione timbrica delle vocali atone pare essere dunque indipendente dalla durata: le vocali atone finali - più lunghe - sono più ridotte delle vocali pretoniche, più brevi. Sulla *vexata quaestio* del rapporto tra durata e *undershoot* formantico vd. tra gli altri Engstrand & Nordstrand (1984), Nord (1986), Engstrand (1988), Fourakis (1991), Moon & Lindblom (1994).

²⁶ Ci saremmo potuti attendere a Pisa quell'abbassamento marcato delle vocali medio-alte atone che è stato registrato per il sistema vocalico padovano da Romito (1994); comune ai due sistemi dialettali è la posizione di /i/, che in relazione all'accento varia soltanto lungo il parametro F2.

²⁷ L'indagine si allargherà ora al sistema atono di Livorno e di Firenze, e al sistema tonico e atono dei dialoghi pisani di AVIP, per avere una mappatura più ampia del vocalismo toscano, nello spazio e negli stili. Si creeranno infine rappresentazioni grafiche di tipo 'perceptivo' con scale uditive in mel e in bark, così come ha iniziato per il senese Soriano (in stampa b).

Bibliografia

- Albano Leoni, F., F. Cutugno & R. Savy 1995. "The Vowel System of Italian Connected Speech", in K. Elenius & P. Branderud (acd), *Proceedings of XIIIth International Congress of Phonetic Sciences*, Stockholm 13-19.VIII.1995, Stockholm, IV: 396-399.
- Albano Leoni, F., F. Cutugno & R. Savy 1998. "Il vocalismo dell'italiano televisivo. Analisi acustica di un corpus", in G. Ruffino (acd), *Atti del XXI Congresso Internazionale di Linguistica e Filologia Romanza*, Centro di studi filologici e linguistici siciliani - Università di Palermo 18-24.IX.1995, Tübingen, Niemeyer, IV: 3-16.
- Bertinetto, P.M. 1976. "L'accento secondario nella fonologia italiana. Analisi teorica e sperimentale", in R. Simone, U. Vignuzzi & G. Ruggiero (acd), *Studi di fonetica e fonologia*. Atti del Convegno Internazionale di Studi, Padova 1-2.X.1973, Roma, Bulzoni: 189-235.
- Calamai, S. 1999-2000. *Il vocalismo tonico dell'area pisana e livornese. Aspetti storici, percettivi, acustici*, 2 voll., Università degli Studi di Perugia.
- Calamai, S. in stampa a. "«Non sono io che parlo con la e chiusa: siete voi che l'aprite troppo». Aspetti del vocalismo tonico pisano e livornese", in E. Burr (acd), *Atti del Convegno Internazionale di Studi della Società Internazionale di Linguistica e Filologia Italiana*, Duisburg 28.VI-2.VII.2000.
- Calamai, S. in stampa b. "Aspetti qualitativi e quantitativi del vocalismo tonico pisano e livornese", *Rivista Italiana di Dialettologia*, 25.
- Calamai, S. in stampa c. "La percezione al quadrato in Toscana: pisani e livornesi", in Atti del Convegno *Che cosa ne pensa oggi Chiaffredo Roux? Percorsi della dialettologia percettiva all'alba del nuovo millennio*, Bardonecchia, 25-27.V.2000, Alessandria, Edizioni dell'Orso.
- Canepari, L. 1983. *Italiano standard e pronunce regionali*, Padova, Cleup.
- Canepari, L. 1999². *Manuale di pronuncia italiana*, Bologna, Zanichelli.
- Cioni, L. in stampa. "Tecniche di scripting per l'analisi acustica", in P. Cosi, E. Magno Caldognetto & A. Zamboni, *Scritti in onore di Franco Ferrero*, Padova, Unipress.
- Contini, M. & L.-J. Boë 1972. "Voyelles orales et nasales du sarde campidanien. Étude acoustique et phonologique", *Phonetica*, 25, 1972: 165-191.
- Dauer, R.M. 1980. "The Reduction of Unstressed High Vowels in Modern Greek", *Journal of the International Phonetic Association*, 10: 17-27.
- Engstrand, O. 1988. "Articulatory Correlates of Stress and Speaking Rate in Swedish", *Journal of the Acoustical Society of America*, 83: 1863-1875.
- Engstrand, O. & L. Nordstrand 1984. "Acoustic Features Correlating with Tenseness, Laxness and Stress in Swedish: Preliminary Observations", in C.C. Elert, I. Johansson & E. Strangert (eds), *Nordic Prosody III: Papers from a Symposium*, University of Umeå, Umeå: 51-66.

- Farnetani, E. & S. Kori 1982. "Lexical Stress in Spoken Sentences. A Study on Duration and Vowel Formant Pattern", *Quaderni del Centro di Studi per le Ricerche di Fonetica*, 1: 104-133.
- Farnetani, E. & M.G. Busà 1999. "Quantifying the Range of Vowel Reduction", *Proceedings of ICPhS-99*, 1-7.VIII.1999, San Francisco: 491-494.
- Ferrero, F.E. 1972. "Caratteristiche acustiche dei fonemi vocalici italiani", *Parole e metodi*, 3: 9-31.
- Ferrero, F.E. 1995. "Users' Manual of C:\CSL50\MACROS\USER\FORMANTI.FRA", *Quaderni del Centro di Studi per le Ricerche di Fonetica*, 14: 385-402.
- Ferrero, F.E., E. Magno Caldognetto, K. Vaggies & C. Lavagnoli 1978. "Some Acoustic Characteristics of the Italian Vowels", in M. Nespors (ed), *On Phonology and Phonetics. Journal of Italian Linguistics*, 3 (1): 87-96.
- Fourakis, M. 1991. "Tempos, Stress, and Vowel Reduction in American English", *Journal of the Acoustical Society of America*, 90: 1816-1827.
- Franceschini, F. 1977. "Profilo sociolinguistico di una zona della provincia di Pisa", in R. Simone, G. Ruggiero (ed), *Aspetti sociolinguistici dell'Italia Contemporanea*, Atti dell'VIII Congresso Internazionale di Studi, SLI, Bressanone 31.V-2.VI.1974, Roma, Bulzoni, I: 273-280.
- Gay, T. 1978a. "Physiological and Acoustical Correlates of Perceived Stress", *Language and Speech*, 21: 347-353.
- Gay, T. 1978b. "Effect of Speaking Rate on Vowel Formant Movements", *Journal of the Acoustical Society of America*, 63: 223-230.
- Giannelli, L. 2000 [1976]. *Toscana*, Pisa, Pacini.
- Jaberg K. & J. Jud 1928-40. *Sprach- und Sachatlas Italiens und der Südschweiz*, Zofingen, Ringier u.C.
- Korzen, I. 1980. "Il raddoppiamento sintattico e la geminata nella variante toscana dell'italiano standard. Risultati di un'indagine sperimentale", *Studi Italiani di Linguistica Teorica e Applicata*, 9: 333-366.
- Ladd, D.R. & K.E.A. Silverman 1984. "Vowel Intrinsic Pitch in Connected Speech", *Phonetica*, 41: 31-40.
- Lea, W.A. 1977. "Acoustic Correlates of Stress and Juncture", in L.M. Hyman (ed), *Studies in Stress and Accent*, Southern California Occasional Papers in Linguistics n. 4, Department of Linguistics, University of Southern California, Los Angeles: 83-119.
- Lehiste, I. 1970. *Suprasegmentals*, Cambridge Mass., The MIT Press.
- Lisker, L. 1974. "On 'Explaining' Vowel Duration Variation", *Glossa*, 8 (2): 233-246.
- Marotta, G. 1995. "La sibilante preconsonantica in italiano: questioni teoriche ed analisi sperimentale", in R. Aiello & S. Sani (ed), *Scritti linguistici in onore di Tristano Bolelli*, Pisa, Pacini: 393-437.
- Mioni, A.M. 1996. "Fonetica e fonologia", in A.A. Sobrero (ed), *Introduzione all'italiano contemporaneo. Le strutture*, Roma-Bari, Laterza: 101-139.

- Moon, S.-J. & B. Lindblom 1994. "Interaction between Duration, Context, and Speaking Style in English Stressed Vowels", *The Journal of the Acoustical Society of America*, 96: 40-55.
- Nord, L. 1986. "Acoustic Studies of Vowel Reduction in Swedish", *STL-QPSR*, 4: 19-36.
- Rietveld, A.C.M. & F.J. Koopmans-van Beinum 1987. "Vowel Reduction and Stress", *Speech Communication*, 6, 1987: 217-229.
- Romito, L. 1994. "Cenni sui correlati elettro acustici dell'accento in alcune varietà d'italiano", in P.L. Salza (acd), *Gli aspetti prosodici dell'italiano. Atti delle IV giornate di studio del GFS*, Torino 11-12.XI.1993, Torino: 107-119.
- Romito, L. & J. Trumper 1993. "Problemi teorici e sperimentali posti dall'isocronia", *Quaderni del Dipartimento di Linguistica dell'Università della Calabria*, Serie Linguistica 4: 89-118.
- Romito, L. & M. Lorenzi 1997. "Considerazioni generali sul comportamento di alcune varietà dialettali meridionali e settentrionali rispetto all'accento intensivo", *Quaderni del dipartimento di Linguistica dell'Università della Calabria*, Serie Linguistica 6: 11-34.
- Rosner, B.S & J.B. Pickering 1994. *Vowel Perception and Production*, New York, Oxford University Press.
- Sorianello, P. in stampa a. "Il vocalismo senese: un'indagine sperimentale", in *Atti delle XII Giornate di Studio del GFS*, Macerata 13-15.XII.2001.
- Sorianello, P. in stampa b. "Un tentativo di classificazione uditiva del vocalismo senese", in P. Cosi, E. Magno Caldognetto, A. Zamboni, *Scritti in onore di Franco Ferrero*, Padova, Unipress.
- Trumper, J., L. Romito, M. Maddalon, A. Mendicino & G.M.G. Belluscio 1993. "Stime manuali: un esperimento", in J. Trumper, L. Romito (acd), *Teoria e sperimentazione: parametri, tratti e segmento. Atti delle II Giornate di Studio del GFS*, Calabria, 28-29.XI.1991, 1993: 61-79.
- Tseva A. 1988-89. "Structure acoustique des voyelles du grec moderne: on en sont les connaissances?", *Bulletin de l'Institut de Phonétique de Grenoble*, 17-18, 1988-89 : 87-107.