

Silvia Calamai, Giovanna Marotta, Elena Sardelli

La modulazione di frequenza in due varietà toscane (Pisa e Firenze). Una indagine preliminare*

1. INTRODUZIONE

Alla varietà di italiano parlato a Pisa sono stati dedicate recentemente numerose indagini sperimentali, che si sono aggiunte agli studi di impianto dialettologico tradizionale, condotti su base uditiva (cfr., in particolare, Giannelli 1989; 2000). Sul versante della fonetica segmentale, è stato analizzato acusticamente sia il vocalismo (Calamai 2001a; 2001b; 2004; Dell'Aglio, Bertinetto, Agonigi 2002; Dell'Aglio 2003) che il consonantismo (Marotta 2001; Marotta *et aliae* 2002); sul versante prosodico, sono stati descritti i contorni melodici associati alle principali modalità ed alle mosse conversazionali di base (Gili Fivela 2002; 2004; Marotta e Sardelli 2003).

A tanta vivacità non sembra tuttavia corrispondere un'adeguata attenzione alle variabili sociolinguistiche: come abbiamo già avuto modo di rilevare (cfr. Marotta e Sardelli 2003: 205), negli studi di fonetica acustica, la variabilità sociolinguistica è di fatto azzerata, vuoi per l'ancora relativa 'novità' dell'approccio, con la conseguente esigenza di ampliare l'entità delle conoscenze nel settore, vuoi per la quantità di tempo necessario a campionare ed analizzare acusticamente i dati di un campione di parlanti sociolinguisticamente e statisticamente significativo.

Agli albori possono dunque dirsi gli studi di carattere sociofonetico, non soltanto in ambito toscano, ma anche nazionale, nonostante il ruolo che diastratia e diafasia giocano nella selezione delle varianti fonetiche sia da tempo ampiamente riconosciuto. L'unico asse di variazione che sia stato finora considerato con una certa frequenza nelle indagini acustiche rivolte a varietà di italiano è quello diatopico, nel quale tuttavia sono soprattutto gli aspetti fonetici segmentali ad essere indagati, mentre solo cursoria attenzione è stata finora rivolta alla prosodia.¹ L'ipotesi soggiacente, implicitamente condivisa da quanti operano in questo settore di ricerca, sembra riconoscere un ruolo primario e fondamentale alle varianti segmentali e solo secondario e succedaneo alla variazione melodica.

Viceversa, il nostro intervento intende mostrare come anche gli indici prosodici possano divenire vettori di marcatezza diatopica.

* L'intero lavoro è stato discusso ed elaborato dalle tre AA. concordemente; tuttavia, ai soli fini accademici, si precisa che SC è responsabile dei §§ 3.1, 3.2, 3.3, 3.5, GM dei §§ 1, 2.1 e 4; ES dei §§ 2.2 e 3.4. Una parte della ricerca è stata presentata alle XIV Giornate di Studio del G.F.S. "Costituzione, gestione e restauro di corpora vocali", Università della Tuscia (Viterbo), 4-6.XII.2003.

¹ Per alcuni tentativi in tal senso, si vedano Marotta e Soriano (2001), Marotta e Sardelli (2003) per l'area toscana e Romano (2001) per l'area pugliese.

2. L'IPOTESI

2.1. Lunghezza vocalica e modulazione di frequenza

Alle vocali prodotte in area nordoccidentale toscana, e quindi anche in pisano, viene solitamente attribuita una maggiore durata rispetto a quella di altre varietà italiane, ivi comprese quelle toscane centrali (cfr. Giannelli 1989: 281; 2000; Canepari 1999: 415). Merita citare in questa sede in particolare quanto scrive Giannelli (2000: 66): nella varietà toscana da lui etichettata 'pisano-livornese', *si fa impiego stilistico della lunghezza vocalica*. Le indagini acustiche recentemente condotte da Calamai (2001b; 2004) indicano che in parlato letto, tutte le vocali accentate prodotte da parlanti pisani sono significativamente più lunghe rispetto alle controparti fiorentine, mentre nel parlato spontaneo, soltanto $\text{æ}/ = [\text{æ}]^2$ risulta significativamente più lunga a Pisa. D'altro canto, dall'analisi preliminare condotta da Marotta e Sardelli (2003) emerge che, nel parlato letto, la vocale medio-bassa anteriore è più modulata, ma non più lunga, della corrispondente vocale senese.

Un tratto fonologico non ancora messo in evidenza, ma a nostro avviso assai rilevante, riguarda la modulazione di frequenza, che appare particolarmente marcata nel parlato pisano, soprattutto a livelli diafasici bassi.

La questione che si pone alla radice di questo lavoro concerne il rapporto tra lunghezza vocalica e modulazione di frequenza, sia sul piano della produzione che su quello della percezione. In altri termini, le vocali pisane sono (o vengono percepite) più lunghe rispetto alle vocali fiorentine perché sono più modulate? Nostro obiettivo sarà pertanto quello di verificare – al momento soltanto su base acustica – l'ipotesi relativa ad una maggiore escursione di F0 nel vocalismo tonico della varietà pisana.

2.2 La prominenzza

È noto che le vocali accentate possono essere più o meno prominenti, a seconda di vari fattori, sia pragmatici che configurazionali. La prominenzza è tuttavia nozione difficile a definirsi, come testimoniano le varie proposte che sono state avanzate in merito. Nel loro ormai classico articolo, Liberman e Pierrehumbert (1984: 157) sostengono che la prominenzza debba essere associata con "a local degree of stress or emphasis", mentre nel modello avanzato da 'tHart (1981), percettivamente orientato, si assume che l'indice basilare sia l'escursione tonale. Nel modello autosegmentale-metrico, l'elemento prominente del sintagma intonativo viene a coincidere con il *Designed Terminal Element* (cfr. Ladd 1996; Gussenhoven 2003), nonostante le diverse valenze pragmatiche che il *DTE* possa concretamente assumere nei diversi enunciati. Non a caso, in prospettive più funzionalmente e pragmaticamente orientate, la prominenzza si associa con l'elemento dotato di maggiore 'novità' nell'enunciato, oppure con il cosiddetto *comment* (Cresti 1992).

Sul fatto che la prominenzza sia veicolata da indici soprasegmentali, in primo luogo F0, non paiono esservi molti dubbi. Sulla base dei risultati percettivi ottenuti da Rietveld e Gussenhoven (1985) si evince che i parlanti-ascoltatori sono sensibili a cambiamenti, anche minimi, della frequenza fondamentale.

Il problema relativo alla ricerca di un valore-soglia in grado di rendere esplicite differenze percettive è tuttavia ancora aperto; si rende pertanto necessario ampliare l'ambito

² Com'è ormai stato documentato su base acustica da Calamai (2001a), la vocale medio-bassa anteriore è prodotta [æ] a Pisa come pure a Livorno, non [ɛ], come invece accade nel resto della regione.

della ricerca sia per numero di frasi analizzate che per lingua di riferimento. Controversa in parte anche la metodologia di indagine percettiva: Rietveld e Gussenhoven (1985) presentano i risultati di test basati sulla messa a confronto di diversi gradi di accento; l'ascoltatore stabilisce un determinato valore di 'forza accentuale' tramite comparazione e valutazione di stimoli in sequenza. Da ciò risulta che una differenza di 1,5 ST è sufficiente ad indurre una variazione percettiva di prominenza.³

Un ulteriore aspetto problematico riguarda il numero dei gradi di prominenza. Secondo alcuni devono disporsi lungo un *continuum* relativamente ampio. Ad esempio Jensen (2003) propone una scala di discriminazione basata su quattro livelli (da 0 a 3: 3 *extra strong stress*; 2 *normal full stress*; 1 *weaker/reduced stress*; 0 *no stress*⁴): gli elementi portatori di prominenza si trovano genericamente in posizione iniziale o finale di frase. L'elemento pragmaticamente focalizzato non sempre coincide con l'elemento di frase che riceve prominenza prosodica.⁵

Nell'ambito di una ricerca dialettologica e sociolinguistica, condotta in area campana, Sornicola e Maturi (1994) hanno proposto una classificazione di gradi di prominenza in rapporto alla posizione occupata dalle parole indagate, rilevando una correlazione positiva tra *topic* enfatico e maggiori valori di dittingazione e abbassamento vocalico.

Nel presente lavoro abbiamo deciso di optare per una distinzione binaria, per cui [-prominente] si oppone a [+prominente], intendendo prominente come saliente sul piano percettivo. Abbiamo pertanto attribuito, su base uditiva, due distinti valori di prominenza alle sillabe accentate degli enunciati analizzati, ed abbiamo poi verificato se queste sillabe fossero caratterizzate da specifici parametri fisici, in primo luogo modulazione di frequenza e durata.

3. L'ANALISI

3.1 Il protocollo sperimentale

Sono stati analizzati tre parlanti maschi, studenti universitari, due di Pisa e uno di Firenze (di controllo); il materiale sonoro proviene dai dialoghi *Map Task* (Co-Fin AVIP e API).⁶ Per ciascuna vocale sono stati misurati i seguenti parametri acustici: durata dell'intero segmento; F0 iniziale e finale; F0 massimo e minimo; F0 iniziale, mediana e finale della porzione stabile (*steady state*); escursione in Hz e in semitoni (d'ora in avanti ST) per l'intera sezione vocalica e per la parte stabile. L'analisi si è dapprima concentrata

³ La scala in semitoni è una trasformazione logaritmica della scala in Hertz e risulta più vicina alle modalità con cui vengono prodotti e percepiti i *patterns* intonativi. Le scale in mel, Bark e ERB sono altre scale di carattere psico-acustico, ugualmente utilizzate negli studi relativi alla prosodia. Al momento non vi è accordo in letteratura su quale sia la scala più idonea alla rappresentazione dei fenomeni intonativi: vd. Nolan (2003) per una presentazione del problema e per una verifica sperimentale relativa alla bontà di scale differenti. Ad ogni buon conto, sia i risultati di Nolan (2003), sia quelli di Patterson & Ladd (2003) provano una maggiore efficacia della scala in semitoni rispetto a quella lineare o a quella in ERB.

⁴ Gli elementi marcati come 0 non vengono esplicitamente riconosciuti dai parlanti, ma naturalmente tralasciati.

⁵ Stessi risultati si riscontrano in Arvaniti (2003), riguardanti studi sulla lingua inglese.

⁶ Le vocali analizzate sono 94 (46 prominenti, 48 non prominenti) per l'*instruction follower* di A03_P; 154 (56 prominenti, 98 non prominenti) per l'*instruction giver* di B03_P; 136 (59 prominenti, 77 non prominenti) per l'*instruction giver* di B01_F. Trattandosi di materiale semispontaneo, non appositamente prodotto per una siffatta indagine sperimentale, il numero delle singole entrate vocaliche risulta in parte sbilanciato. Precisiamo che gli stessi parlanti sono stati analizzati dal punto di vista segmentale in Calamai (2001b, 2004).

su una finestra temporale ridotta, rappresentata dalla porzione stabile del segmento, quindi è stata allargata all'intera vocale e infine si è estesa, per un campione ristretto di dati, alla sillaba, nell'ipotesi che le tendenze rilevate nella vocale potessero essere 'amplificate' in un dominio più ampio.

In primo luogo viene svolto un confronto fra varietà, sia per le parole prominenti sia per quelle non prominenti: il locutore fiorentino è confrontato con i due parlanti pisani presi singolarmente (§ 3.2); in secondo luogo, le vocali prominenti sono messe in relazione con le non prominenti all'interno di ciascun soggetto (§ 3.3). Nella parte conclusiva di 3.3 sono riportate alcune osservazioni relative ai valori medi della frequenza fondamentale nei tre locutori. In 3.4 vengono commentati alcuni risultati relativi al dominio sillabico. In 3.5 si affronta in via del tutto preliminare il rapporto fra durata e frequenza fondamentale attraverso una serie di test di regressione.

3.2 Parlanti pisani e parlanti fiorentini a confronto

Nelle tabelle 1 e 2 sono riportate le differenze che intercorrono tra i parlanti pisani e il parlante fiorentino in relazione alle vocali non prominenti, sia per la parte stabile, sia per l'intera porzione della vocale.

	Parte stabile (PI-FI)	Intera vocale (PI-FI)
Tot V	-0,23 ST	+0,29 ST; +5 ms
a	-0,26 ST	+0,57 ST; +13 ms
ɛ	-0,05 ST	-0,3 ST; +4 ms
e	+0,45 ST	-1,17 ST; +13 ms
i	-0,05 ST	-0,32 ST; -7 ms
ɔ	-0,41 ST	+0,46 ST; +21 ms
o	-0,17 ST	-0,42 ST; -6 ms
u	+0,72 ST	+0,7 ST; +6 ms

Tabella 1. Vocali non prominenti; soggetti: B03_P vs B01_F

	Parte stabile (PI-FI)	Intera vocale (PI-FI)
Tot V	-0,16 ST	+0,05 ST; +1 ms
a	-0,28 ST	+0,21 ST; +2 ms
ɛ	-0,51 ST	-0,22 ST; +3 ms
e	-0,48 ST	+0,73 ST; +23 ms
i	-1,51 ST	-0,54 ST; -17 ms
ɔ	+0,59 ST	+0,64 ST; +14 ms
o	+0,66 ST	-0,52 ST; -34 ms
u	+0,11 ST	-0,32 ST; -19 ms

Tabella 2. Vocali non prominenti; soggetti: A03_P vs B01_F

Per una più agevole lettura dei dati, precisiamo che il punto da cui si misurano gli scarti è rappresentato dal parlato pisano. Come si evince dalle tabelle, le differenze sono minime, sia in relazione alla durata, sia in relazione agli scarti in ST. Un quadro ben diverso è offerto dalle vocali prominenti, i cui scarti sono riportati nelle Tabelle 3 e 4.

	Parte stabile (PI-FI)	Intera vocale (PI-FI)
Tot V	+0,75 ST	+1,57 ST; +48 ms
a	+0,17 ST	+1,6 ST; +24 ms
ɛ	+1,16 ST	+2,56 ST; +58 ms
e	+1,04 ST	-0,32 ST; +74 ms
i	+1,14 ST	+1,7 ST; +25 ms
ɔ	+1,03 ST	+1,13 ST; +78 ms
o	-0,59 ST	+0,08 ST; +26 ms
u	+1,49 ST	+1,7 ST; +97 ms

Tabella 3. Vocali prominenti; soggetti: B03_P vs B01_F

	Parte stabile (PI-FI)	Intera vocale (PI-FI)
Tot V	+0,36 ST	+0,61 ST; +8 ms
a	-0,11 ST	+0,96 ST; +4 ms
ɛ	+0,15 ST	+1,46 ST; +34 ms
e	0 ST	-0,04 ST; -10,5 ms
i	+0,69 ST	+1,02 ST; +2 ms
ɔ	+1,27 ST	-0,14 ST; +28 ms
o	-0,55 ST	-1,65 ST; +38 ms
u	+0,82 ST	+1,42 ST; -15 ms

Tabella 4. Vocali prominenti; soggetti: A03_P vs B01_F

Nelle vocali prominenti le differenze maggiori, in termini sia di frequenza che di lunghezza, si concentrano sui valori relativi all'intera vocale per i timbri vocalici medio-bassi (cfr. § 3.3). Il quadro che emerge dalle Tab. 1-4, relativamente all'intera porzione della vocale, è stato sottoposto all'analisi della varianza a una via, con 'luogo' (Pisa, Firenze) come fattore e con 'escursione in ST' e 'durata' come variabili dipendenti: del tutto prevedibilmente, le differenze tra i valori in semitoni e tra i valori di durata sono significative solo nelle parole prominenti.⁷

⁷ 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 i confronti in cui le varianze non sono risultate omogenee al test di Levene. Data l'esiguità del campione per la vocale /u/ (parole prominenti) non è stato possibile compiere il test.

Parole non prominenti (nP):

- a) per tutte le vocali:
 - B03_P vs B01_F: ST n.s., D n.s.
 - A03_P vs B01_F: ST n.s., D n.s.
- b) per i singoli timbri:
 - B03_P vs B01_F: /a/: ST n.s., D n.s.; /ɛ/: ST n.s., D n.s.; /e/: ST n.s., D n.s.; /i/: ST n.s., D n.s.; /ɔ/: ST n.s., D n.s.; /o/: ST n.s., D n.s.; /u/: ST n.s., D n.s.
 - A03_P vs B01_F: /a/: ST n.s., D n.s.; /ɛ/: ST n.s., D n.s.; /e/: ST n.s., D n.s.; /i/: ST n.s., D n.s.; /ɔ/: ST n.s., D n.s.; /o/: ST n.s., D s. [F = 12,12 (1, 8)]; /u/: ST n.s., D n.s.

Parole prominenti (P):

- a) per tutte le vocali:
 - B03_P vs B01_F: ST s. [F = 18,44 (1, 113)], D s. [F = 44,8 (1, 113)]
 - A03_P vs B01_F: ST s. [F = 4,48 (1, 103)], D n.s.
- b) per i singoli timbri:

Com'era facile attendersi, il confronto tra i dati relativi alla porzione stabile e i dati relativi all'intera vocale mostra come la parte stabile non si riveli finestra d'analisi utile per l'osservazione della modulazione di f0: l'intervallo temporale appare infatti troppo ristretto.⁸ In ogni caso, all'interno delle vocali prominenti, è possibile notare come già nella parte stabile di /ɛ/ il parlante pisano B03 presenti una consistente escursione (+1,16 ST), amplificata in maniera marcata nell'intera sezione vocalica (+2,56 ST).

3.3 Confronti nei singoli locutori

La tabella 5 mostra come le differenze tra vocali in parole prominenti e vocali in parole non prominenti siano molto più spiccate per i soggetti pisani piuttosto che per quello fiorentino; ciò vale sia per i valori di escursione frequenziale, sia per i valori di durata. L'escursione più cospicua si verifica nella vocale /ɛ/, che nei due locutori pisani è trascrivibile foneticamente come [æ] e risulta essere molto più modulata e molto più lunga nelle vocali di parole prominenti.⁹ Anche nel soggetto fiorentino si registra una tendenza a una maggiore modulazione e a una maggiore lunghezza nelle vocali prominenti,¹⁰ ma in molti casi la differenza non è statisticamente significativa.¹¹

- B03_P vs B01_F: /a/: ST s. [F = 10,94 (1, 36)], D n.s.; /ɛ/: ST s. [F = 11,88 (1, 22)], D s. [F = 15,21 (1, 22)]; /e/: ST n.s., D s. [F = 6,92 (1, 9)]; /i/: ST n.s., D s. [F = 4,60 (1, 18)]; /ɔ/: ST n.s., D n.s.; /o/: ST n.s., D n.s.

- A03_P vs B01_F: /a/: ST n.s., D n.s.; /ɛ/: ST s. [F = 7,25 (1, 21)], D s. [F = 9,19 (1, 21)]; /e/: ST n.s., D n.s.; /i/: ST n.s., D n.s.; /ɔ/: ST n.s., D n.s.; /o/: ST n.s., D s. [F = 5,82 (1, 8)].

⁸ Alcuni risultati poco omogenei relativi al confronto fra porzione stabile e intero segmento vocalico potrebbero essere dovuti anche a effetti di microprosodia (cfr. Lehiste 1970: 71-74; Hombert 1978: 79; Gartenberg & Panzlaff-Reuter 1991), poco controllabili all'interno di un corpus costituito da materiale semispontaneo, non appositamente prodotto per una siffatta indagine.

⁹ Rispetto alle non prominenti, la vocale in questione mostra anche valori più elevati della prima formante (Calamai 2001b), com'era facile attendersi dato il più marcato abbassamento vocalico. Ma mentre il quadro segmentale della varietà pisana risulta essere relativamente chiaro (vd. quanto si scrive al § 1), uno studio acustico e percettivo sul rapporto tra prima formante e frequenza fondamentale in questa area geografica è ancora tutto da fare. Le proprietà temporali di f0 potrebbero essere rilevanti nella determinazione dell'altezza vocalica, nonostante nella teoria acustica di produzione della parola si assuma che il filtro sia indipendente dalla sorgente. Molti studi hanno mostrato infatti come la frequenza fondamentale agisca da fattore normalizzante nella categorizzazione vocalica, influenzando la percezione dell'altezza. Ad esempio, l'utilizzo del parametro (F1 -f0) è in grado di accentuare la differenza tra vocali chiuse e vocali non chiuse (Di Benedetto 1991: 593). Inoltre, l'analisi statistica dei rapporti tra F1 e f0 prova l'esistenza di uno stretto legame fisiologico tra F1 e f0, piuttosto che tra F1 e F2: c'è infatti una covarianza tra la frequenza di F1 e f0 (le vocali alte hanno una F1 (relativamente) più bassa e una f0 più elevata rispetto alle vocali basse). Traunmüller (1981) mostra come la distanza tra F1 e f0 espressa in Bark sia il criterio più importante per la percezione dell'altezza vocalica, mentre le formanti più alte vi rivestono un ruolo marginale. Anche nel modello di Syrdal & Gopal (1986) sulla rappresentazione uditiva delle vocali americane il parametro (F1 -f0) in Bark è utilizzato come indice di altezza vocalica. Del resto, già Ainsworth (1975) aveva dimostrato sperimentalmente come la frequenza fondamentale influisca maggiormente sulla percezione di F1 piuttosto che su quella di F2.

¹⁰ Sulla base dei test statistici potremmo sostenere che nei dati fiorentini sia piuttosto il parametro della lunghezza a veicolare la prominente.

¹¹ L'analisi della varianza a una via è stata compiuta con 'prominenza' come fattore. La simbologia impiegata è la stessa di nota 7. Per la vocale /u/ del parlante pisano B03_P non è stato possibile compiere il test, data l'esiguità del campione.

Parlante pisano B03:

a) per tutte le vocali: ST s. [F = 62,17 (1, 152)], D s. [F = 138,51 (1, 152)];

	<i>P-nP</i> – PI (B03)	<i>P-nP</i> – PI (A03)	<i>P-nP</i> – FI (B01)
Tot V	+2,34 ST; +74 ms	+1,62 ST; +40 ms	+1,06 ST; +31 ms
a	+2,47 ST; +60 ms	+1,99 ST; +51 ms	+1,44 ST; +49 ms
ε	+3,22 ST; +91 ms	+2,04 ST; +66 ms	+0,36 ST; +38 ms
e	-0,63 ST; +92 ms	+0,09 ST; -2 ms	-0,86 ST; +32 ms
i	+2,42 ST; +41 ms	+1,96 ST; +28 ms	+0,4 ST; +9 ms
ɔ	+1,56 ST; +92 ms	+0,11 ST; +47 ms	+0,89 ST; +35 ms
o	+2,76 ST; +56 ms	+1,13 ST; +23 ms	+2,26 ST; +27 ms
u	+1,04 ST; +109 ms	+2,41 ST; +22 ms	+0,67 ST; +18 ms

Tabella 5. Differenze tra vocali prominenti (**P**) e vocali non prominenti (**nP**)

Le tre colonne della tabella 5 riportano una vera e propria scalarità, dal parlante per così dire ‘più pisano’ (B03_P) al parlante pisano ma dall’eloquio non molto marcato in senso dialettale (A03_P), fino al soggetto fiorentino. Questa scalarità appare evidente sia nella media complessiva, sia in linea di massima nelle singole vocali, in special modo nella vocale /ε/.

Come mera tendenza, da verificare poi sulla base di un corpus più ampio di dati, un andamento in parte simile potrebbe essere rintracciato anche nei valori medi di f₀, nonostante gli scarti in Hz non siano consistenti:¹² sembra infatti che uno degli indici acustici connessi alla prominente, ovvero i valori più elevati della frequenza fondamentale (cfr. Streefkerk & Pols 1996: 117), sia maggiormente attivo nei parlanti pisani piuttosto che nel parlante fiorentino, come mostrano i dati riportati nella tabella 6.¹³

-
- b) per i singoli timbri: /a/: ST s. [F = 32,36 (1, 46)], D s. [F = 28,88 (1, 46)]; /ε/: ST s. [F = 46,23 (1, 34)], D s. [F = 70,26 (1, 34)]; /e/: ST n.s., D s. [F = 16,86 (1, 16)]; /i/: ST s. [F = 4,95 (1, 13)], D s. [F = 5,55 (1, 13)]; /ɔ/: ST n.s., D s. [F = 10,14 (1,11)]; /o/: ST n.s., D s. [F = 13,66 (1,13)].

Parlante pisano A03:

- a) per tutte le vocali: ST s. [F = 35,03 (1, 92)], D s. [F = 37,49 (1, 92)];
b) per i singoli timbri: /a/: ST s. [F = 12,06 (1, 21)], D s. [F = 23,02 (1, 21)]; /ε/: ST s. [F = 9,42 (1, 17)], D s. [F = 21,91 (1, 17)]; /e/: ST n.s., D n.s.; /i/: ST s. [F = 5,20 (1, 13)], D s. [F = 8,19 (1, 13)]; /ɔ/: ST n.s., D n.s.; /o/: ST n.s., D n.s.; /u/: ST s. [F = 14,92 (1, 5)], D s. [F = 8,61 (1, 5)].

Parlante fiorentino B01:

- a) per tutte le vocali: ST s. [F = 25,51 (1, 134)], D s. [F = 37,95 (1, 134)];
per i singoli timbri: /a/: ST s. [F = 31,08 (1, 38)], D s. [F = 21,16 (1, 38)]; /ε/: ST n.s., D s. [F = 16,30 (1, 22)]; /e/: n.s., D s. [F = 6,92 (1, 13)]; /i/: ST n.s., D n.s.; /ɔ/: ST n.s., D s. [F = 7,98 (1, 7)]; /o/: ST n.s., D n.s.; /u/: ST n.s., D n.s.

¹² Non siamo tuttavia a conoscenza di studi che indagano sul versante percettivo l’entità delle cosiddette *Just Noticeable Differences* (JND) in relazione agli scarti in frequenza di f₀.

¹³ Il risultato relativo alla vocale /e/ nel locutore pisano B03 potrebbe essere dovuto anche al numero scarso di entrate.

	F0 PI (B03)		F0 PI (A03)		F0 FI (B01)	
	Non Prom	Prom	Non Prom	Prom	Non Prom	Prom
Tot V	118	125	138	138	158	155
a	117	127	133	140	159	163
ε	117	125	123	128	154	151
e	126	103	147	148	165	165
i	112	125	130	136	170	153
ɔ	108	122	136	148	149	152
o	117	123	171	125	169	153
u	131	142	154	177	143	120

Tabella 6. Valori medi di F0, vocali prominenti e vocali non prominenti

Più raffinate analisi acustiche – che prendano in considerazione anche il parametro dell'intensità – potranno confermare o meno il quadro *supra* delineato. Pare verosimile che in area pisana la prominza tenda a 'sfruttare' molti più parametri acustici rispetto a quanto avviene in area fiorentina.

3.4 Confronti nella sillaba

Per verificare su un dominio più ampio l'ipotesi avanzata, abbiamo deciso di analizzare i dati relativi all'escursione frequenziale delle vocali prominenti in un sotto-campione del nostro corpus, selezionando venti sillabe per ogni parlante, per un totale di 60 *items* analizzati. Nella scelta, abbiamo cercato di mantenere il più possibile costanti le variabili in gioco, quali ad es., la posizione della parola nell'enunciato (mai finale né iniziale).

Un primo risultato degno di nota riguarda l'occorrenza di Toni Accentuali complessi nelle sillabe prominenti relative ai parlanti pisani, mentre negli esempi fiorentini si registra di norma un *PA* semplice, corrispondente ad un solo movimento (ascendente: 17%, o discendente: 83%).

Per le sillabe prescelte, sono stati misurati i valori in Hz dei punti iniziale e finale, nei casi di un andamento univoco discendente o ascendente; nei casi di andamento complesso, sono stati rilevati i valori in frequenza per i punti iniziale e finale di entrambi i movimenti (ascendente/discendente). La Tabella 7 mostra l'escursione tonale media espressa in semitoni e calcolata all'interno di ciascun soggetto nel dominio della sillaba; viene inoltre indicata la percentuale di ricorrenza dei movimenti tonali osservati.

Movimento	FI (B01)	PI (A03)	PI (B03)
A	3,15 ST (17%)		4,18 ST (20%)
D	3,01 ST (83%)	5,44 (3%)	6,80 ST (30%)
A-D		A = 3,06 ST; D = 3,77 ST (97%)	A = 2,95 ST; D = 5,85 ST (50%)

Tabella 7. Escursione in ST e percentuale di occorrenza dei movimenti tonali nel dominio della sillaba; **A** = ascendente; **D** = discendente.

I dati quantitativi raccolti, per quanto relativi ad un campione ristretto di dati, confermano l'ipotesi di partenza: non soltanto in entrambe le varietà la modulazione di F0 è maggiore nelle sillabe **P** rispetto alle vocali **P**, ma ancora una volta lo *scaling* associato

alle sillabe **P** prodotte dal parlante fiorentino è inferiore a quello che si riscontra nelle sillabe **P** dei soggetti pisani. Inoltre, se confrontiamo i movimenti semplici, riscontrabili nel campione di sillabe in esame solo per i due soggetti (B01_F e B03_P), rileviamo che la differenza nell'escursione tonale è pari a 1,03 ST nel caso di andamento ascendente, ma raggiunge 3,79 ST in caso di andamento discendente.

3.5 Durata e modulazione di f_0

Il rapporto tra il parametro della durata e il parametro della modulazione frequenziale è un rapporto ancora tutto da indagare, sia sul versante acustico che – a maggior ragione – sul versante percettivo. Indubbiamente, vocali più lunghe rappresentano un terreno 'favorevole' per l'attivazione del fenomeno: vocali più modulate, appunto perché più modulate, richiedono una certa estensione temporale (ma quanto estesa esattamente?) perché la modulazione possa aver luogo. In maniera esplorativa, abbiamo sottoposto i dati in nostro possesso – suddivisi per singoli locutori – a una serie di test di regressione semplice, assumendo come variabile indipendente il parametro della durata e come variabile dipendente il parametro dell'escursione in semitoni.¹⁴ Interessava valutare se e quanto la durata fosse in grado di predire una maggiore modulazione, sia su tutte le vocali a prescindere dal timbro, sia – in particolar modo – sulla vocale /ε/. La Tabella 8 riporta i valori del coefficiente di correlazione e – entro parentesi – la significatività statistica del coefficiente stesso.

	PI (B03)	PI (A03)	FI (B01)
Tot V	.21 (p <.0001)	.25 (p <.0001)	.06 (p .0034)
ε	.42 (p <.0001)	.32 (p .0114)	.01 (p .5941)

Tabella 8. Valori di R2

Ancora una volta, abbiamo una conferma indiretta dell'assenza del legame tra modulazione e durata nel soggetto fiorentino, che presenta appunto valori del coefficiente di correlazione (R2) molto bassi: in altre parole, il parametro della durata non è nel soggetto fiorentino un buon predittore per la modulazione. Il valore del coefficiente di correlazione più elevato è relativo al fono /ε/ per il locutore pisano B03. Le Figg. 1-6, riferite ai tre locutori, mostrano come la retta di regressione sia più inclinata a Pisa (Figg. 1, 2, 4, 5) rispetto a Firenze (Figg. 3 e 6).

¹⁴ Ci proponiamo per il futuro di meglio indagare la veridicità dell'assunzione, in queste pagine affrontata in maniera esplorativa, mediante un opportuno disegno sperimentale e attraverso appropriate analisi statistiche.

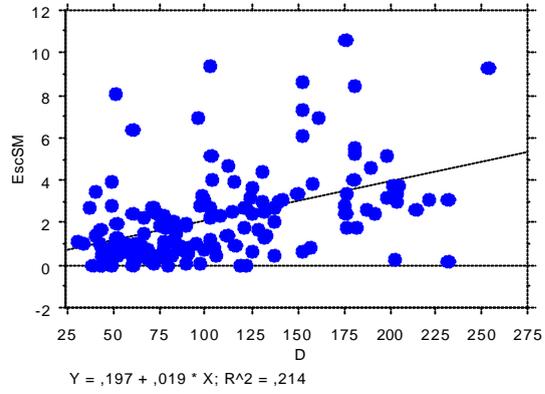


Figura 1. Tutte le vocali, parlante PI (B03)

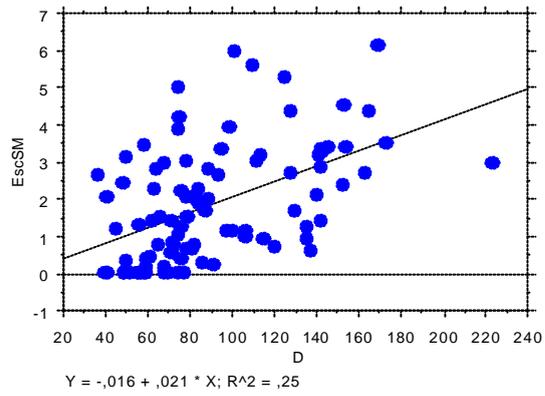


Figura 2. Tutte le vocali, parlante PI (A03)

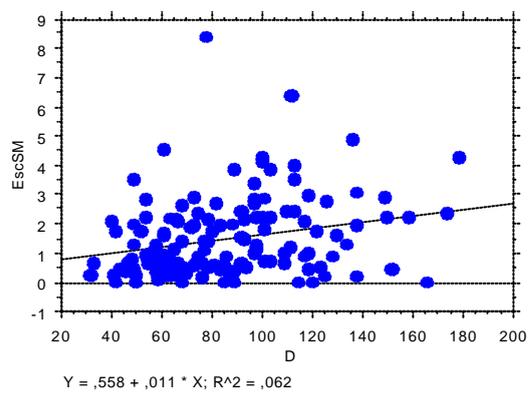


Figura 3. Tutte le vocali, parlante FI (B01)

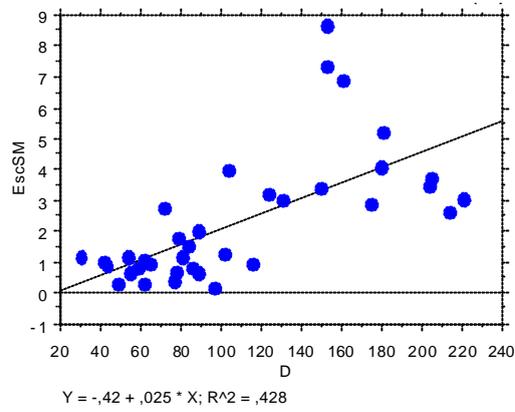


Figura 4. Vocale /ε/, parlante PI (B03)

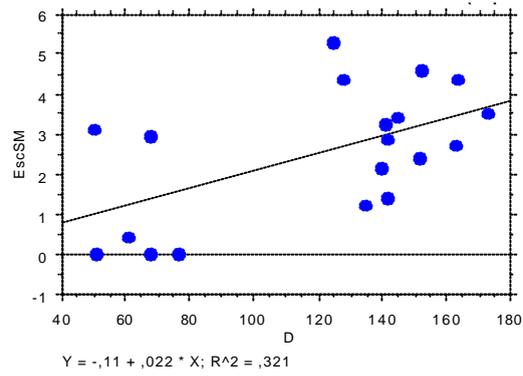


Figura 5. Vocale /ε/, parlante PI (A03)

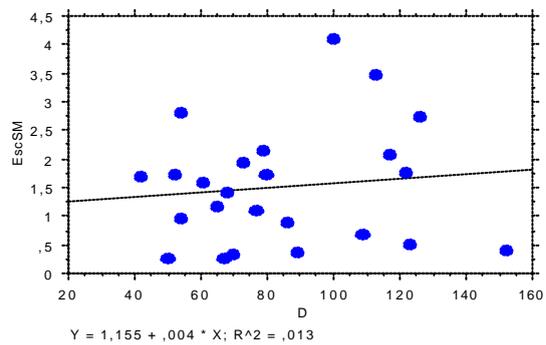


Figura 6. Vocale /ε/, parlante FI (B01)

Questo primo tentativo d'analisi mostra dunque come il rapporto tra modulazione di frequenza fondamentale e durata vocalica abbia anche una connotazione di carattere diatopico.

4. NOTE CONCLUSIVE

L'analisi svolta, pur nei suoi limiti quantitativi, oltre a confermare che la prominenzza è veicolata in primo luogo dalla frequenza fondamentale, dimostra che la modulazione melodica può essere considerata quale vero e proprio marcatore sociofonetico: come già sostenuto in una nostra precedente indagine (cfr. Marotta e Sardelli 2003), i parlanti pisani utilizzano infatti una gamma frequenziale maggiore a quella di parlanti toscani di area centrale. Due i vincoli messi in luce nei nostri risultati:

- a) l'estensione melodica si concentra sulle vocali delle sillabe prominenti;
- b) nei parlanti pisani, all'interno delle vocali prominenti, la vocale medio-bassa [æ] risulta essere il bersaglio privilegiato per la modulazione.

Pare dunque di poter concludere che la prominenzza debba essere considerata quale parametro basilare per interpretare con coerenza la ricca fenomenologia del parlato pisano che si manifesta attraverso la maggiore modulazione di F0 e la maggiore lunghezza vocalica. I dati in nostro possesso non sono tuttavia in grado di risolvere una questione fondamentale: quale dei due parametri fisici è da considerarsi primario e quale secondario? In altri termini, le vocali prominenti sono più modulate perché più lunghe oppure sono più lunghe perché più modulate? Per uscire dall'*impasse*, ci proponiamo di svolgere nel prossimo futuro una batteria di test percettivi, su materiale sonoro sia naturale che sintetizzato.

Sul versante dialettologico, la nostra indagine intende estendersi in primo luogo in diatopia, nell'intento di verificare se – come sembra ragionevole attendersi – il parlato di Livorno modula ancora di più di quello di Pisa. Sul versante sociolinguistico, l'indagine sarà estesa lungo gli assi della diastratia (la modulazione funziona come specifico *marker* sociolinguistico?), e in diafasia (gli stili informali amplificano i fenomeni tonali?).

Bibliografia

- Ainsworth, W.A. (1975) Intrinsic and Extrinsic Factors in Vowel Judgements. In *Auditory Analysis and Perception of Speech* (G. Fant & M.A.A. Tatham, editors), pp. 103-111. London: Academic Press Inc.
- Arvaniti, A. (2003) Peak Scaling in Greek and Role of Declination, *Proceedings of the 15th ICPHS*, pp. 2269-2273. Barcelona: UAB.
- Calamai, S. (2001a) Aspetti qualitativi e quantitativi del vocalismo tonico pisano e livornese. *Rivista Italiana di Dialettologia*, 25, pp. 153-207.
- Calamai, S. (2001b) Stili a confronto nel parlato toscano (Pisa e Firenze). *L'Italia Dialettale*, LXII, pp. 95-125.
- Calamai, S. (2004), Vocali fiorentine e vocali pisane a confronto. In *Il parlato italiano* (F. Albano Leoni, F. Cutugno, M. Pettorino & R. Savy, a cura di), E02, pp. 1-25. Napoli: D'Auria.

- Campbell, N. (2003) Voice Quality: the 4th Prosodic Dimension, *Proceedings of the 15th ICPHS*, pp. 2417-2420. Barcelona: UAB.
- Canepari, L. (1999)² *Manuale di pronuncia italiana*. Bologna: Zanichelli.
- Cresti, E. (1992) Le unità di informazione e la teoria degli atti linguistici. In *La linguistica pragmatica*. Atti del XXIV Congresso della SLI, Milano 46.IX.1990 (G. Gobber, a cura di), pp. 501-529. Roma: Bulzoni.
- Dell'Aglio, M., Bertinetto P.M., Agonigi, M. (2002) Le durate dei foni vocalici in rapporto al contesto nel parlato di locutori pisani: primi risultati. In *La fonetica acustica come strumento di analisi della variazione linguistica in Italia*. Atti delle XII Giornate di Studio del GFS (A. Regnicoli, a cura di), pp. 53-58. Roma: Il Calamo.
- Dell'Aglio, M. (2003) Ancora sulla durata vocalica in pisano. In *La coarticolazione*. Atti delle XIII Giornate del GFS (G. Marotta e N. Nocchi, a cura di), pp. 287- 294. Pisa: ETS.
- Di Benedetto, M.G. (1991) Complex Relation between F1 and F0 in Determining Vowel Height: Acoustic and Perceptual Evidence. *Studi Italiani di Linguistica Teorica ed Applicata*, 20, pp. 579-603.
- Gartenberg, R. & Panzlaff-Reuter, C. (1991) Production and Perception of F0 Peak Patterns in German, *AIPUK*, 25, pp. 28-113.
- Giannelli, L. (1989) Toscana: nuovi *continua* e prospettive di ricerca. In *La dialettologia italiana oggi. Studi offerti a Manlio Cortelazzo* (a cura di G. Holtus, M. Metzeltin e M. Pfister), pp. 277-285. Tübingen: Narr.
- Giannelli, L. (2000)² *Toscana*. Pisa: Pacini.
- Gili Fivela, B. (2002) L'intonazione della varietà pisana di italiano: analisi delle caratteristiche principali. In *La fonetica acustica come strumento di analisi della variazione linguistica in Italia*. Atti delle XII Giornate del GFS (A. Regnicoli, a cura di), pp. 103-110. Roma: Il Calamo.
- Gili Fivela, B. (2004) *The Phonetics and Phonology of Intonation: The Case of Pisa Italian*, Tesi di perfezionamento, Scuola Normale Superiore, Pisa.
- Grice, M. (1995) The Intonation of Interrogation in Palermo Italian: Implication for Intonation Theory. Tuebingen: Niemeyer.
- Gussenhoven, C. (2003) The Perception of Preheads as Accents. In *Proceedings of the 15th ICPHS*, Barcellona, pp. 759-764.
- t'Hart, J. (1981) Differential Sensitivity to Pitch distance, Particularly in Speech, *JASA*, 68, pp. 811-821.
- Hermes D.J. & van Gestel, J.C. (1991) The Frequency Scale of Speech Intonation, *JASA*, 90 (1), pp. 97-102.
- Hombert, J.-M. (1978) Consonant Types, Vowel Quality, and Tone. In *Tone. A linguistic survey* (V.A. Fromkin, editor), pp. 77-111. New-York / London: Academic Press.
- Jensen, C. (2003) Perception of Prominence in Standard British English. In *Proceedings of the 15th ICPHS*, Barcellona, pp. 1815-1819.
- Ladd, D.R. (1996) *Intonational Phonology*. Cambridge: CUP.
- Lehiste, I. (1970) *Suprasegmentals*. Cambridge Mass.: The MIT Press.
- Liberman, M. & Pierrehumbert, J. (1984) Intonation Invariance under Changes in Pitch and Length. In *Language Sound Structure* (M. Aronoff & R.T. Oerle, editors), pp. 157-233. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Marotta, G. (2001) Non solo spiranti. La 'gorgia toscana' nel parlato di Pisa. *L'Italia Dialettale*, LXII, pp. 27-60.

Marotta, G. & Sorianello, P. (2001) La teoria autosegmentale nell'analisi dell'intonazione interrogativa in due varietà di italiano toscano (Lucca e Siena). In *Dati empirici e teorie linguistiche*. Atti del XXXIII Congresso SLI, Napoli, 28-30.X.1999 (F. Albano Leoni *et al.*, a cura di), pp. 177-204. Roma: Bulzoni.

Marotta, G. *et aliae* (2002), Le occlusive sorde dell'italiano parlato a Pisa: varianti aspirate e fricative. In *La fonetica acustica come strumento di analisi della variazione linguistica in Italia*. Atti delle XXII Giornate del GFS (A. Regnicoli, a cura di), pp. 71-76. Roma: Il Calamo.

Marotta, G. & Sardelli, E. (2003) Sulla prosodia della domanda con soggetto postverbale in due varietà di italiano toscano. In *Voce, canto, parlato. Studi in ricordo di F. Ferrero* (P. Cosi *et al.*, a cura di), pp. 205-212. Padova: Unipress.

Nolan, F. 2003 Intonational Equivalence: an Experimental Evaluation of Pitch Scales. In *Proceedings of the 15th ICPHS*, pp. 771-774. Barcelona: UAB.

Patterson, D. & Ladd, D.R. (2003), Pitch Range Modelling: Linguistic Dimensions of Variation. In *Proceedings of the 15th ICPHS*, pp. 1169-1172. Barcelona: UAB.

Rietveld, A.C.M. & Gussenhoven, C. (1985) On the Relation between Pitch Excursion Size and Prominence, *Journal of Phonetics*, 13, pp. 299-308.

Romano, A. (2001) Variabilità degli schemi intonativi dialettali e persistenza di tratti prosodici nell'italiano regionale: considerazioni sulle varietà salentine. In *La dialettologia oggi fra tradizione e nuove metodologie*. Atti del Convegno Internazionale, Pisa 10-12.II.2000, (A. Zamboni, P. Del Puente, M.T. Vigolo, a cura di), pp. 73-91. Pisa: ETS.

Sornicola, R. & Maturi, P. (1994) Un modello epidemiologico del cambiamento linguistico: dinamica di una micro-variazione fonetica in Campania. In *Sprachprognostik und das 'italiano di domani'*. *Prospettive per una linguistica 'prognostica'*, (G. Holtus & E. Radtke, Hrsg), pp. 59-98. Tübingen: Narr.

Streefkerk, B.M. & Pols, L.C.W. (1996) Prominent Accent and Pitch Movements, *IFA Proceedings*, 20, pp. 111-119.

Syrdal A.K. & Gopal H.S. (1986) A Perceptual Model of Vo wel Recognition based on the Auditory Representation of American English Vowels, *JASA*, 79, pp. 1086-1100.

Traunmüller, H. (1981) Perceptual Dimension of Openness in Vowels, *JASA*, 69, pp. 1465-1475.