

Acustica dei suoni vocalici

La ricostruzione del sistema timbrico di una lingua su un piano acustico può essere affidata a uno o più diagrammi cartesiani (con scelte diverse, a seconda degli autori, sulle variabili da rappresentare) di solito miranti a ritrovare la disposizione dei timbri del trapezio vocalico nelle aree di esistenza di un gran numero di parlanti (maschi e femmine)¹.

Un diagramma che si presta bene a queste operazioni (e che sia facile da ottenere) è il **diagramma F₂-F₁** che, per tre vocoidi di tipo [i], [a] e [u], avrebbe le caratteristiche di quello in Fig. A. In molti casi, tuttavia, volendo tenere conto almeno degli effetti della labialità nelle opposizioni vocaliche, si fa riferimento anche a un diagramma F₂-F₃ (v. dopo)².

Da Delattre (1948) e Delattre *et alii* (1952) a oggi, sono state numerose le pubblicazioni di autori che si sono appoggiati su questi diagrammi per discutere le caratteristiche dei diversi sistemi vocalici delle lingue.

Nonostante le diverse modalità di variazione che si può avere, anche tra parlanti della stessa varietà linguistica, in base alle proprie caratteristiche anatomico-fisiologiche dell'apparato di produzione e in base al proprio profilo socio-geo-linguistico, è evidente che diagrammi di questo tipo possono essere sfruttati per rendere conto, caso per caso, delle diverse opposizioni che ogni lingua si ritrova ad affidare a diverse selezioni di timbri.

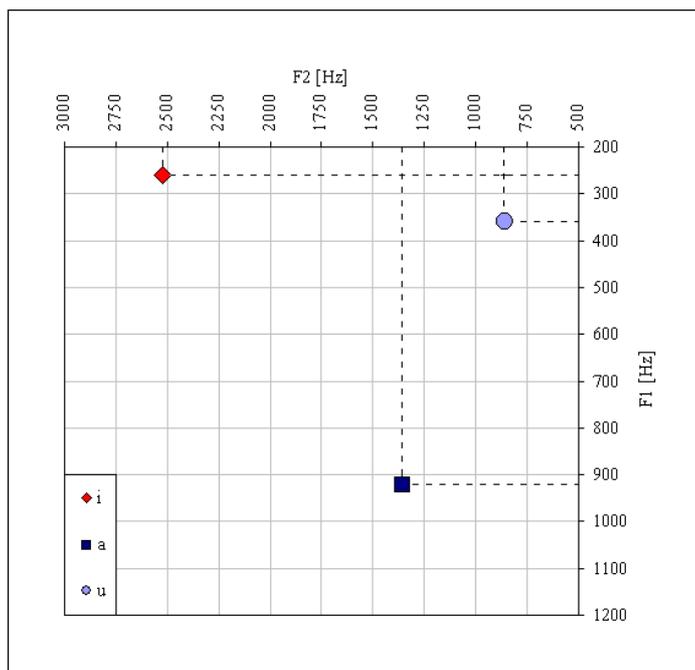


Figura A. Diagramma F₂-F₁ per tre realizzazioni vocaliche di /i/, /a/ e /u/ in italiano. Oltre alla tipica inversione delle scale, si noti la disposizione di F₂ sull'asse delle ascisse e di F₁ sull'asse delle ordinate.

¹ Generalmente si osservano valori significativamente più elevati di F₁ e F₂ in voci femminili. Numerose tecniche sono state proposte per normalizzare le differenze specifiche legate alle dimensioni degli organi di produzione dei suoni vocalici (in particolar modo nel tentativo di ridurre l'effetto di una diversa lunghezza del canale epilaringo, v. Wakita 1977, e per neutralizzare le conseguenze di una diversa f₀). Le variabili normalizzate usate più comunemente si riferiscono tuttavia a scale definite su base percettiva come quella in *ERB* (*Equivalent Rectangular Bandwidth*) o quella in *bark* (relativa a relazioni che si stabiliscono tra spettri di potenza) o a complesse riflessioni sull'interazione di variabili diverse, come già illustrato in Fant (1975) e Disner (1980) e recentemente ridiscusso in lavori come quello di Halberstam & Raphael (2004).

² L'interazione tra F₂ e F₃ ha indotto alcuni studiosi a valutare gli effetti che F₃ ha nella percezione di F₂ (determinando anche numericamente, con opportune ponderazioni, valori di F₂ efficaci che tengano conto anche di questi contributi). Inoltre, l'osservazione della disposizione delle principali formanti nella definizione dei timbri vocalici più comuni (Schwartz *et alii* 1997) ha permesso di stabilire l'influenza che strategie di convergenza/divergenza tra formanti possono avere nella determinazione dei sistemi vocalici nelle diverse lingue.

In Fig. B si propone invece un diagramma F_2 - F_1 per un insieme di misure eseguite su diverse produzioni dei fonemi vocalici italiani da parte di un dicitore professionale. Nel grafico sono riportate le prime due formanti di dieci realizzazioni di ciascuna delle 7 vocali dell'italiano in posizione accentata, misurate nella regione di massima stabilità del timbro. Come si può osservare le diverse misure definiscono delle aree di dispersione distinte per ciascuna vocale. Per questo motivo si parla di diagrammi di dispersione sul piano F_2 - F_1 (e di aree di esistenza dei fonemi vocalici, delimitate di solito in ellissi dette di "equi-probabilità")³.

Il riferimento più classico per il sistema vocalico dell'italiano è Ferrero (1968), al quale sono seguiti numerosi contributi specifici relativi a varietà geolettali o sociolettali (v. già Ferrero, Genre, Boë & Contini 1979)⁴. Una discussione sulle problematiche relative alla lettura di questi grafici (e in generale alle modalità di misurazione delle formanti) è in Ferrero (1996).

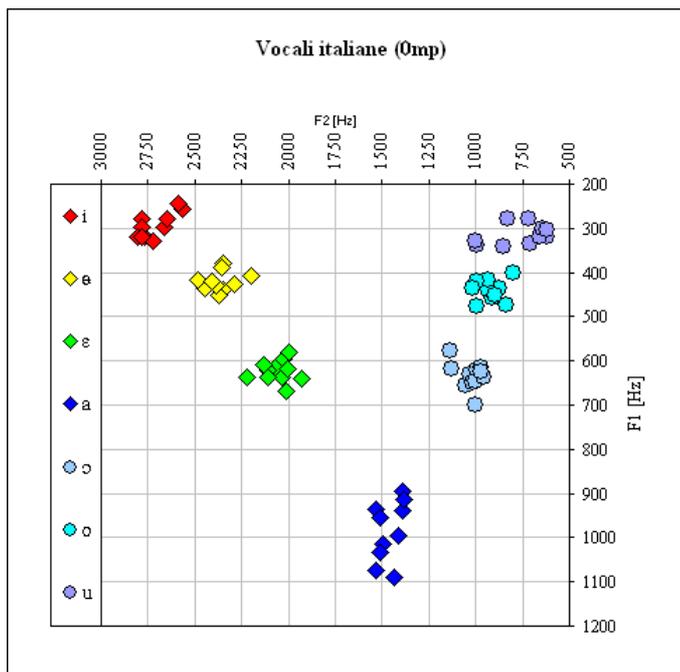


Figura B. Diagrammi di dispersione sul piano F_2 - F_1 di dieci realizzazioni da parte di un locutore professionale di ciascuna delle 7 vocali possibili in italiano in posizione accentata (v. Fig. A).

³ L'analisi statistica applicata alle misure di F_1 e F_2 di una stessa vocale tiene conto della relativa dipendenza statistica tra queste due variabili e porta quindi al tracciamento di ellissi che possono risultare più o meno inclinate sul piano F_2 - F_1 e sono convenzionalmente individuate per mezzo di un centroide (la cui posizione dipende dalla media dei valori misurati per ciascuna formante) e da due semi-assi (le cui dimensioni dipendono da una soglia di equi-probabilità stabilita a priori e che sono proporzionali alla varianza congiunta stimabile proprio a partire dalla disposizione dei dati misurati)

⁴ Una rassegna di studi sperimentali sui sistemi vocalici diffusi in Italia, aggiornata al 2002, è quella di Calamai (2003).