

# RHYTHMIC INDEX ELABORATOR (RIE) COME STRUMENTO DI INDAGINE DELLA STRUTTURA RITMICA. UN'APPLICAZIONE AL PISANO SEMI-SPONTANEO VS. LETTO

Matías Ariel Taranto<sup>°</sup>, Chiara Bertini\*, Pier Marco Bertinetto\*

<sup>°</sup>Università di Pisa, \*Scuola Normale Superiore (Pisa)

[matias.taranto@hotmail.com](mailto:matias.taranto@hotmail.com) [c.bertini@sns.it](mailto:c.bertini@sns.it) [piermarco.bertinetto@sns.it](mailto:piermarco.bertinetto@sns.it)

## RIASSUNTO

La ricerca condotta in questo lavoro non intende affrontare problemi strettamente teorici riguardanti la struttura ritmica di una lingua naturale, ma soprattutto presentare le potenzialità di un nuovo strumento di calcolo dei correlati ritmici più utilizzati negli ultimi anni, chiamato *Rhythmic Index Elaborator* (RIE).

RIE è stato progettato non solo per ridurre i costi (in termini di tempo di calcolo) dei correlati ritmici, ma anche per facilitare l'elaborazione dei dati e le analisi. Tra le sue varie funzionalità è opportuno evidenziare che: non impone limitazioni sul tipo di trascrizioni utilizzate (permettendo l'ingresso di dati provenienti da differenti *corpora*), possiede tre modalità di importazione dati, aggiorna automaticamente la categoria del segmento (C/V) su dati che presentano solo trascrizioni fonetiche, permette l'inserimento di note personalizzate per individuare segmenti rilevanti, consente di modificare e inserire l'etichettatura dei dati a posteriori, permette di filtrare i dati inseriti, esporta i dati in un foglio elettronico e le analisi in un file di testo, edita grafici, ecc.

Le potenzialità di tale strumento sono state testate confrontando le caratteristiche ritmiche di due differenti registri comunicativi della varietà pisana: il parlato semi-spontaneo e il parlato letto. È noto, infatti, che la differente modalità di elocuzione influisce sulle strategie discorsive dei locutori e quindi sulle loro inclinazioni ritmiche.

L'osservazione delle tendenze ritmiche si è basata sul correlato CCI (*Control / Compensation Index*) proposto da Bertinetto & Bertini (2008), a partire da circa 10.000 segmenti vocalici e consonantici estratti da 17 parlanti.

Il confronto tra pisano letto e semi-spontaneo mostra, accanto all'assenza di variazione nei valori vocalici dell'indice, una certa differenza nei valori consonantici, evidenziando un minor grado di variazione nella durata degli intervalli consonantici del parlato letto rispetto al semi-spontaneo. Quanto alle fluttuazioni locali nella durata di vocali e consonanti, esse sono sostanzialmente analoghe per entità, com'è tipico delle lingue "a controllo" (secondo la terminologia di Bertinetto & Bertini (2008).

## 1. INTRODUZIONE

Si attribuisce al linguista statunitense K. L. Pike (1945) l'individuazione di due tipi distinti di andamento ritmico delle lingue naturali (lingue *stress-timed* o "iso-accentuali" vs. *syllable-timed* o "iso-sillabiche"), anche se esistono proposte antecedenti di distinzione bipolare delle lingue in merito all'organizzazione temporale. Data tuttavia la difficoltà di verificare tali ipotesi basandosi esclusivamente sul parametro della durata, alcuni studiosi hanno successivamente intuito l'esistenza di una forte correlazione tra i comportamenti fonetici tipici della ritmicità ed un insieme di proprietà fonologiche, reinterpretando la tradi-

zionale dicotomia secondo una nuova chiave di lettura. In particolare, Bertinetto (1977, 1981) ha individuato diversi fattori che potrebbero essere responsabili della classificazione ritmica delle lingue: riduzione vocalica vs. piena articolazione nelle sillabe atone; struttura sillabica complessa vs. semplice; relativa flessibilità vs. rigidità nella collocazione dell'accento lessicale; densità di accenti secondari vs. relativa rarefazione e accelerazioni di velocità di eloquio ottenute per lo più mediante la compressione delle sillabe atone vs. compressione relativamente proporzionale tra sillabe toniche e atone ecc. Per parte sua, Dauer (1983, 1987) ha individuato tre aree principali in cui le differenze ritmiche tra le lingue si manifestano: struttura sillabica, riduzione vocalica e funzione dell'accento.

In pratica, l'analisi ritmica si è così arricchita, arrivando a comprendere fattori distribuiti su diversi livelli della struttura linguistica. Parallelamente, all'esistenza di due tipi indipendenti si è contrapposta una visione articolata, in cui le variazioni - da lingua a lingua - dei meccanismi che regolano gli andamenti ritmici vengono concepite in maniera graduale, anziché dicotomica, a partire da uno scheletro prosodico largamente condiviso (Bertinetto, 1989). Tutte le lingue possiedono infatti sillabe e contrasti di prominenza, comunque essi si manifestino; ciò che fa la differenza, sul piano ritmico, è l'impalcatura prosodica che si costruisce su questa base comune.

Questa riformulazione ha contribuito, a partire dagli anni '90, ad un proliferare di nuovi studi sulla struttura ritmica e l'organizzazione temporale delle lingue (Bertinetto & Vékás, 1991; Schmid, 1996 e 2004; Russo & Barry, 2004; Mairano & Romano, 2006 ecc.), molti dei quali volti alla ricerca di un algoritmo capace di rappresentare in maniera efficace le proprietà ritmiche delle lingue naturali. Ramus *et alii* (1999) hanno proposto l'utilizzo delle deviazioni standard degli intervalli vocalici e consonantici e della percentuale vocalica; Grabe & Low (2002) hanno preso in considerazione la successione locale degli intervalli, introducendo l'uso del PVI (*Pairwise Variability Index*), di cui esiste anche una versione normalizzata, mirante a ridurre gli effetti della velocità di eloquio. Dellwo & Wagner (2003) e Dellwo (2004), spinti da analogo intento di controllare gli effetti della velocità, hanno corretto la proposta ramusiana suggerendo l'utilizzo dell'algoritmo Varco. E l'elenco potrebbe continuare (cf. Rouas & Farimas, 2004).

Ispirandosi alle proprietà dinamiche del modello PVI, Bertinetto & Bertini (2008, 2010 e Bertini & Bertinetto 2009) hanno proposto il *Control/Compensation Index* (CCI), che descrive l'andamento fonotattico di una lingua tenendo conto del numero di segmenti che compongono gli intervalli vocalici e consonantici. In tal modo, si mira a cogliere con maggior fedeltà la strategia articolatoria adottata dai parlanti, ed i relativi riflessi sui comportamenti prosodici. Nell'ottica del modello CCI, le lingue con un maggior grado di co-articolazione dei gesti vocalici e consonantici sono etichettate come "a compensazione", mentre quelle in cui i segmenti mostrano un minor grado di comprimibilità (ossia, in cui la co-articolazione di segmenti adiacenti non può superare un certo limite) sono dette "a controllo".

## **2. RIE: UN NUOVO SOFTWARE PER LO STUDIO DELLE VARIAZIONI RITMICHE**

Una critica comune rivolta agli studi sull'andamento ritmico delle lingue è la scarsa quantità di dati analizzati. Le conclusioni sono spesso basate su un numero limitato di dati e di parlanti, e sono prive dunque della necessaria stabilità statistica. Il ricorso a sistemi automatici di calcolo dei correlati ritmici può dunque venire incontro alle esigenze del ricerca-

tore. In quest'ottica è stato per es. concepito il *Correlatore* di Mairano & Romano (2010). In questo lavoro si presenta un nuovo strumento concepito in maniera analoga: RIE (*Rhythmic Index Elaborator*). Si tratta di un'applicazione software sviluppata con Borland Delphi 2007©, pensata e realizzata dai primi due autori con lo scopo non solo di creare uno strumento di facile uso per il calcolo automatico degli indici ritmici, ma soprattutto di:

1) risultare il più possibile flessibile rispetto alla tipologia di dati contenuti nei *corpora* analizzati;

2) facilitare lo studioso nell'elaborazione dei dati e nelle analisi.

Il programma si compone di due sezioni. La prima contiene le funzionalità di gestione del *database* relazionale e di calcolo delle metriche ritmiche più utilizzate, in particolare %V,  $\Delta V$ ,  $\Delta C$  (Ramus *et alii*, 1999), Varco (Dellwo & Wagner, 2003), rPVI e nPVI (Grabe & Low, 2002) e CCI (Bertinetto & Bertini, 2008). La seconda è dedicata all'interrogazione dei dati presenti in memoria, in modo da consentire la visualizzazione e l'esportazione, in una tabella riepilogativa e in un grafico, della parte di dati che interessano per l'analisi.

Per ragioni di spazio, di seguito verranno commentate sole le principali caratteristiche e funzionalità di RIE; una documentazione più dettagliata è disponibile, assieme all'eseguibile, sul sito del Laboratorio di Linguistica della Scuola Normale Superiore di Pisa (<http://www.linguistica.sns.it/download.htm>).

### 2.1. Creazione e gestione della banca dati<sup>1</sup>

Nella sezione di gestione dei dati, l'utente può eseguire tutte le operazioni fondamentali di 'Visualizzazione', 'Inserimento', 'Modifica', 'Salvataggio' e 'Cancellazione' utilizzando la *barra degli strumenti* posizionata all'estremità destra della schermata principale (vedi Fig. 1). I dati possono essere importati in diversi modi, selezionando il pulsante specifico. In particolare, si possono caricare nella banca dati: specifici file di un *corpus* organizzato, dati contenuti in un foglio elettronico o segmentazioni annotate con *Praat*.

Solitamente, nei *corpora* di parlato la segmentazione dei tracciati audio è fatta seguendo varie tecniche di etichettatura (fonetica, fonemica, per parola, ecc.), ognuna corrispondente a un diverso file di archiviazione. In tal modo, l'analisi di ogni campione di parlato è composta da diversi file distinti per l'estensione (ad es., nel *corpus* AVIP/API, \*.*wrđ* indica l'etichettatura per parole, \*.*phm* quella fonemica e \*.*phn* quella fonetica). Una delle funzionalità implementate in RIE consiste nell'identificazione e lettura dei *file* contenenti l'etichettatura fonetica del *corpus* da analizzare. L'utente dovrà istruire il sistema a decodificare la struttura organizzativa dei dati, impostando i necessari criteri d'accesso. Generalmente, questi *file* sono formattati, il che significa che l'insieme di informazioni (*record*) occupa una riga intera dell'archivio e i singoli dati sono separati da un carattere di controllo (solitamente “;”), che ne determina la posizione all'interno del *record*. L'utente di RIE, tramite un'opportuna interfaccia del programma, dovrà semplicemente definire la collocazione dei dati che interessano l'analisi acustica (posizione della trascrizione fonetica, posizione del riferimento temporale iniziale, ecc.). Ai fini pratici, giova utilizzare anche i file di etichettatura per parola, per avere un'ulteriore informazione sull'*item* selezionato.

Un metodo alternativo d'importazione dei dati consiste nel caricare in RIE un foglio elettronico opportunamente costruito<sup>2</sup>. Nello specifico si tratta di organizzare in colonne le

<sup>1</sup> Il modello della banca dati adottato è di tipo relazionale (Codd, 1970; Date *et alii*, 1997).

<sup>2</sup> Il modello è scaricabile dal sito del Laboratorio di Linguistica della Scuola Normale Superiore di Pisa (<http://www.linguistica.sns.it/download.htm>).

informazioni riguardanti la durata temporale (o il tempo di inizio e fine), la classificazione (“C” o “V”) e la trascrizione di ogni singolo segmento fonetico.

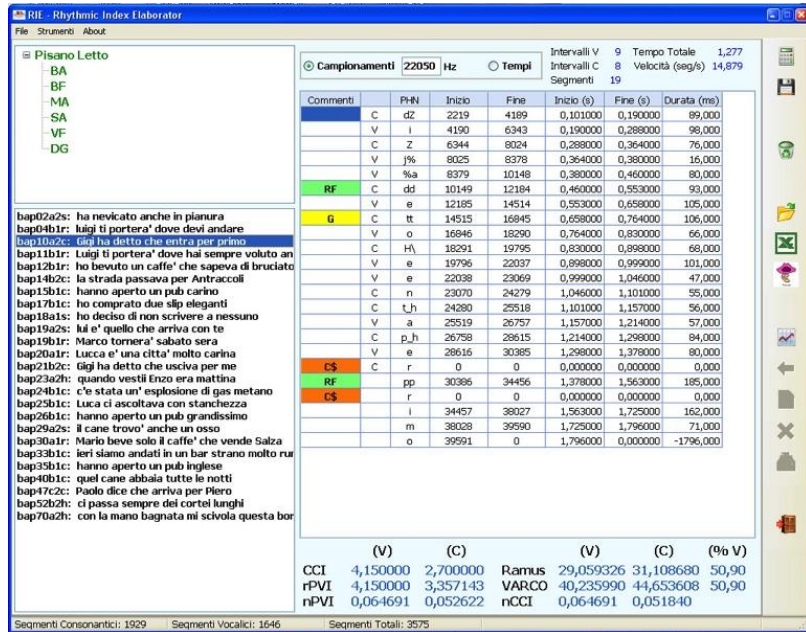


Figura 1. Esempio di visualizzazione di un’analisi segmentale eseguita da RIE. Selezionando il locutore e l’enunciato, il sistema visualizza tutti i segmenti, le relative durate e il calcolo delle metriche.

Infine, la terza modalità di importazione dei dati è la lettura diretta dei file *TextGrid* creati in *Praat*. Al momento dell’importazione dei dati, il programma ha bisogno di essere istruito riguardo alle caratteristiche del file *TextGrid*, onde poterlo leggere correttamente; una maschera di interfaccia utente-applicativo agevola questa procedura. Gli autori hanno ritenuto importante sviluppare questa funzionalità di RIE alla luce della tipologia di dati comunemente usati dagli studiosi. Ad es., se un file contiene il tracciato segmentato ed etichettato di un dialogo tra più interlocutori, non occorre dividerlo in più file; basta avere un *tier* che contenga le iniziali dei parlanti (o/e un riferimento che li identifica). Il programma divide automaticamente i vari enunciati assegnandoli al soggetto giusto, e poi analizza le porzioni di parlato etichettate fornendo i valori delle varie metriche per ogni singolo soggetto e per ogni *item*.

A prescindere dalla modalità di inserimento dei dati, RIE richiede all’utente di fornire alcune informazioni relative ai parlanti del *corpus* in esame, quali: iniziali del nome (non necessarie se presenti nell’etichetta dell’analisi acustica), ruolo nella registrazione (nel caso di un dialogo *giver / follower*; negli altri casi *n.a.*), genere e, infine, varietà linguistica. Queste informazioni servono ad identificare i vari parlanti e sono utili per studiare alcune fondamentali variabili (§ 2.2).

Per completare la procedura d’importazione, occorre indicare il metodo di registrazione della durata dei segmenti. Se le durate vengono estratte dai campionamenti (come in

Rhythmic Index Elaborator (RIE) come strumento di indagine della struttura ritmica.  
Un'applicazione al pisano semi-spontaneo vs. letto

AVIP/API), allora bisogna selezionare la voce *Campionamenti* dal riquadro al centro della schermata principale (vedi Fig. 1), dando anche la frequenza con cui è stata eseguita la registrazione. Se, invece, sono stati memorizzati i tempi di inizio e fine di un segmento (come nel caso dei *TextGrid* di *Praat*), allora basterà selezionare la voce *Tempi*.

Oltre a ridurre i costi in termini di tempo di calcolo del correlato ritmico, RIE non impone limitazioni sul tipo di trascrizioni utilizzate (è possibile utilizzare differenti diacritici) e inoltre non limita il numero di foni contenuti in una data casella, il che permette ad esempio di annotare i foni geminati in un'unica casella come sequenza di due consonanti identiche<sup>3</sup>.

La classificazione del segmento è un procedimento che avviene in maniera automatica, ma può essere modificata dall'utente in qualsiasi momento. Affinché quest'operazione avvenga correttamente, l'utente deve inserire *a priori* in RIE alcune informazioni necessarie a definire un dizionario dei *caratteri speciali* (come viene chiamato nel programma) che permetta di separare la parte che corrisponde al fonema da quella che contiene le informazioni relative a eventuali varianti dello stesso<sup>4</sup>.

Il programma ha bisogno inoltre di un dizionario che permetta di distinguere i segmenti vocalici da quelli consonantici. Tali informazioni vengono salvate in un file esterno con estensione *ALP*, che può essere modificato anche al di fuori di RIE. L'utente ha quindi la più ampia libertà di determinare i criteri di riconoscimento, a seconda del *corpus* studiato.

La Fig. 1 mostra come si presenta all'utente l'interfaccia relativa alla gestione delle informazioni. Nel riquadro in alto a sinistra, si trovano le iniziali che identificano i soggetti collezionati entro la singola varietà linguistica (nella fattispecie, *Pisano Letto*). Evidenziando una voce nel riquadro dei locutori, in quello immediatamente in basso compaiono tutti gli enunciati analizzati per quel soggetto, dove le porzioni di parlato sono visualizzate con la propria etichetta e la frase per esteso<sup>5</sup>. Selezionando una delle frasi nel riquadro, nella tabella centrale appare l'analisi segmentale, mentre in alto vengono riportate le informazioni generali riguardanti l'enunciato. Tali informazioni comprendono il numero di intervalli vocalici e consonantici, il numero di segmenti effettivamente prodotti nell'enunciato, il tempo e la velocità della selezione di enunciato analizzata (espressa in *seg/s*).

Nella tabella centrale viene riportata l'analisi segmentale dell'enunciato, in cui vengono specificate la classificazione del segmento (C, V), la trascrizione fonetica (cella *PHN*) e i riferimenti temporali del segmento (le celle *Inizio* e *Fine* corrispondono agli eventuali campionamenti di registrazione del segmento, le celle *Inizio (s)* e *Fine (s)* agli estremi temporali del segmento, la cella *Durata (ms)* alla durata effettiva del segmento). La cella *Commento* permette di inserire un'informazione aggiuntiva per identificare un determinato fenomeno linguistico associato a un segmento (ad es., in Fig. 1 *RF* indica il rafforzamento fono sintat-

---

<sup>3</sup> Nel caso del modello CCI, una consonante geminata corrisponderà a un intervallo consonantico composto da due segmenti. Nel modello PVI, a cui il CCI si ispira, la geminata corrisponderà invece a un intervallo composto da un solo segmento.

<sup>4</sup> Ad es. nel corpus AVIP/API, la notazione *t\_h* indica l'aspirazione dell'occlusiva dentale sorda /t/.

<sup>5</sup> Nel corpus AVIP/API, questo dato è preso dai file con estensione *WRD*. Nel caso in cui il *corpus* che si sta utilizzando non fornisca questo dato, il sistema automaticamente indica "\_\_\_\_\_".

tico, *G* la consonante geminata e *C\$/V\$* dei segmenti esistenti solo nell'intenzione fonologica del parlante, ma non prodotti foneticamente).

Nel riquadro al di sotto della tabella delle analisi ritmiche, RIE mostra i valori per gli intervalli vocalici e consonantici secondo le metriche più utilizzate (CCI, rPVI e nPVI,  $\Delta V$ ,  $\Delta C$  e %V).

Un'altra caratteristica che fa di RIE non un semplice programma di calcolo automatico, ma un efficiente strumento di analisi, è la possibilità di modificare i dati, ricalcolare il valore delle metriche e salvare la modifica. Se si vuole escludere una porzione di enunciato dall'analisi, l'utente deve semplicemente cancellare il contenuto delle celle corrispondenti alla classificazione *C/V*, premere il pulsante *Ricalcolo* e salvare il nuovo calcolo.

In alternativa, è possibile esportare tutti i dati o una parte di essi in un foglio elettronico per permettere all'utente di modificare con altri applicativi, o utilizzare in altro modo la banca dati.

## 2.2. Interrogazione, rappresentazione grafica ed esportazione delle analisi

La seconda sezione del programma è stata concepita per permettere all'utente di elaborare i dati secondo le proprie esigenze. Si tratta di una sezione riepilogativa nella quale si possono editare e filtrare tutte le analisi ritmiche delle porzioni di frasi inserite nella banca dati. La barra degli strumenti dei comandi (vedi Fig. 2) permette di richiamare tutti i dati, posizionandoli nella tabella che si trova all'estremità sinistra della schermata. Le colonne riportano l'identificativo dell'analisi (campo *Etichetta*), il valore della velocità di eloquio espressa in segmenti al secondo (campo *Velocità (seg/s)*) e i valori ottenuti dal calcolo delle metriche ritmiche sugli intervalli vocalici e consonantici. Alla base della tabella vengono riportate tutte le informazioni di statistica descrittiva sui dati presenti in tabella.

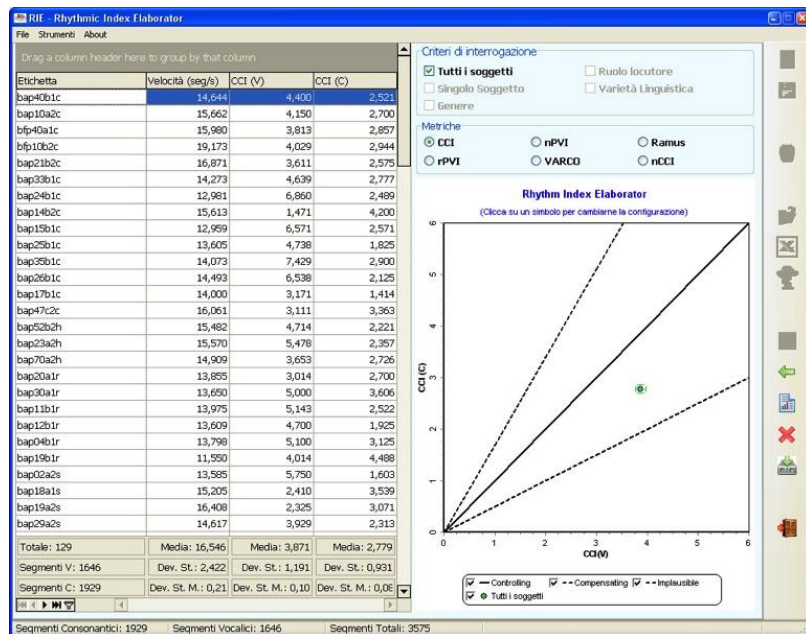


Figura 2. Schermata della sezione riguardante le operazioni riepilogative e statistiche.

Rhythmic Index Elaborator (RIE) come strumento di indagine della struttura ritmica.  
Un'applicazione al pisano semi-spontaneo vs. letto

RIE riporta automaticamente nel piano C/V del grafico i punti le cui coordinate corrispondono ai valori medi degli intervalli vocalici e consonantici secondo la metrica selezionata (anche più d'una nello stesso grafico), le barre d'errore (se selezionate) e la legenda. Ogni qualvolta vengano aggiornati i dati nella tabella principale, il programma aggiunge un punto al grafico; se l'utente non è interessato a visualizzare il risultato complessivo delle analisi, è possibile deselegionare i dati (quindi i punti) di non interesse - semplicemente togliendo il segno di spunta che compare vicino alla corrispondente voce in legenda - o cancellare completamente il grafico tramite l'apposito pulsante della barra degli strumenti. Il programma permette di personalizzare i simboli grafici, rinominare il nome delle etichette in legenda e, nel caso dell'algoritmo CCI, di tracciare sul grafico le due rette che dividono il piano C/V nelle (presunte) regioni di "controllo" e "compensazione", con una pendenza opportunamente definita dall'utente.

Selezionando nel riquadro posizionato al di sopra del grafico il correlato ritmico interessato, RIE aggiorna automaticamente i dati contenuti nella tabella e il grafico (compresi i nuovi riferimenti degli assi) con i calcoli derivanti dal nuovo algoritmo scelto

Il riquadro che nella Fig. 2 compare in alto a destra (*Criteri di interrogazione*) serve ad eseguire una prima selezione dei dati, raggruppandoli secondo criteri identificativi dei locutori: *Tutti i soggetti*, *Singolo soggetto*, *Genere*, *Ruolo locutore* e *Varietà linguistica*.

Una delle peculiarità di RIE consiste nella possibilità di filtrare i dati secondo i criteri scelti dall'utente, per eseguire un'analisi personalizzata dei dati. Le condizioni di selezione dei dati si creano scegliendo il campo *Etichetta* su cui applicare l'operazione logica di *AND*, *OR*, *NOT AND* o *NOT OR* e individuando le condizioni principali del filtro che si vuole applicare tramite gli operatori logici richiamati cliccando sulla voce *Like*<sup>6</sup>. Non appena il filtro viene applicato, vengono ricalcolati tutti i riepiloghi statistici (valori medi, deviazioni standard e deviazioni standard della media) e viene aggiunto un nuovo punto nel grafico. RIE consente di salvare sotto forma di file i filtri creati, in modo tale da consentire all'utente di richiamarli successivamente senza dover reimpostare tutte le operazioni scelte.

Al termine di tutte le elaborazioni, il programma permette l'esportazione del grafico e della corrispondente tabella, premendo semplicemente un pulsante sulla barra degli strumenti. Nella cartella principale verranno creati due distinti file, uno di immagine e l'altro di testo, aventi lo stesso nome. Questa funzionalità di RIE consente di importare i dati analizzati in un qualsiasi altro applicativo.

### 3. APPLICAZIONE DI RIE SU UN CORPUS DELLA VARIETA' PISANA

La prima applicazione di RIE è consistita nel confronto, limitatamente alla metrica CCI, delle caratteristiche ritmiche di due differenti registri della varietà pisana: il parlato semi-spontaneo e il parlato letto.

#### 3.1. Materiali e criteri di selezione

Le analisi state condotte analizzando la variante pisana della banca dati AVIP/API<sup>7</sup>. I dati del semi-spontaneo, raccolti con dialoghi elicitati con la tecnica del *map-task*, sono stati prodotti da 5 coppie di parlanti (3 femmine e 7 maschi) nativi della zona di Pisa. I dati di parlato letto provengono da una sezione del medesimo *corpus*, e sono dovuti a 5 locutori.

---

<sup>6</sup> Operatore logico che serve a ricercare un testo in input all'interno di altri testi.

<sup>7</sup> <http://www.parlaritaliano.it/index.php/it/corpora/673-corporavip-api>

Ad essi si aggiungono altri 2 parlanti a suo tempo selezionati per il progetto AVIP, invitati a leggere parti di enunciato (opportunamente selezionate) a suo tempo da essi stessi prodotte in modo spontaneo. Va sottolineato che gli enunciati delle nuove registrazioni sono più lunghi, e mediamente comprendono un numero di segmenti anche tre volte superiore a quello medio delle frasi del corpus AVIP/API. Per ragioni di uniformità, sono stati adottati gli stessi criteri di segmentazione definiti per AVIP/API.

Le sezioni di parlato - sia letto, sia semi-spontaneo - sono state scelte in base a specifici criteri. Sono state infatti escluse frasi che presentassero esitazioni, pause, locuzioni di consenso, esclamazioni, false partenze, fenomeni vocali non verbali, frasi incomprensibili, nonché porzioni di enunciato che avessero meno di 7 sillabe (realizzate foneticamente). Sono inoltre stati esclusi i segmenti successivi all'ultima sillaba accentata (per evitare i ben noti fenomeni di allungamento finale) e gli intervalli consonantici iniziati con occlusive sorde in posizione iniziale di enunciato (per evitare imprecisioni nella segmentazione). È opportuno segnalare che nei dittonghi i legamenti sono stati considerati elementi consonantici. Gli iati, invece, sono stati considerati come due intervalli vocalici distinti.

Per ulteriori dettagli sui criteri di selezione utilizzati, si rimanda a Bertini & Bertinetto (2009). In questa sezione ci si limita a mettere in evidenza alcuni criteri che possono essere di aiuto per la comprensione delle analisi descritte in § 3.2.

La Tabella 1a illustra il computo dei segmenti risultante dalle analisi acustiche.

		PSP	PL		
			Tot	AVIP	Altri
n° segmenti	V	2812	1646	919	727
	C	3587	1929	1078	851
	maschio	4742	2909	1331	1578
	femmina	1657	666	666	-
	Tot	6399	3575	1997	1578
n° parlanti		10	7	5	2

		PSP	PL		
			Tot	AVIP	Altri
Vel media (seg./s)	maschio	15,4	16,7	18,1	15,3
	femmina	17,4	15,3	15,3	-
	Totale	15,9	16,6	17,1	15,3
durata interv. (ms)	V	66,4	64,4	66,5	61,6
	C	51,1	64	60,3	68,6

Tabelle 1a/1b. Riepilogo dei dati analizzati per il parlato semi-spontaneo (SP) e letto (L).

### 3.2. Confronto tra pisano semi-spontaneo e letto

Per poter meglio interpretare il confronto tra i due stili di eloquio, è opportuno fare una breve panoramica sui dati descrittivi riportati nelle Tabelle 1a e 1b. In primo luogo, emerge chiara la differenza in termini quantitativi fra il *corpus* semi-spontaneo e quello letto. Ciò ha ovvie ripercussioni sull'affidabilità statistica delle osservazioni. In secondo luogo, emerge che la velocità media delle porzioni di parlato semi-spontaneo è (forse inaspettatamente) inferiore rispetto a quella delle frasi lette. La causa è da ricercare nel tipo di elicitazione utilizzata per i dialoghi; nel *map-task*, i locutori non hanno le stesse indicazioni sul percorso da descrivere e quindi (in particolare i *followers*) si esprimono con una certa "lentezza". In terzo luogo, va notata la diversa velocità media dei due *corpora* di parlato letto, che può dipendere dalla diversa lunghezza media delle frasi, come sopra notato. La maggiore lunghezza della frase potrebbe richiedere un surplus di attenzione da parte del lettore, con abbassamento della velocità di eloquio. Infine, va notata la differenza tra il valore medio delle



durate degli intervalli vocalici e consonantici nel semi-spontaneo (66,4 ms vs. 51,1 ms), in contrasto coll'identico grado di controllo sulle due componenti fondamentali nel parlato letto (V 64,4 ms vs C 64,0 ms).

Il grafico in Fig. 3 mostra un confronto generale tra i due stili di parlato nel modello CCI. Osservando i dati identificati dal simbolo vuoto, si nota che il semi-spontaneo presenta, rispetto al parlato letto, una maggiore fluttuazione locale nella durata degli intervalli consonantici, mentre gli intervalli vocalici presentano valori molto simili. Questo risultato (parzialmente inaspettato) dipende evidentemente dalla minor velocità di elocuzione del semi-spontaneo, che consente un maggior controllo articolatorio sulla componente consonantica.

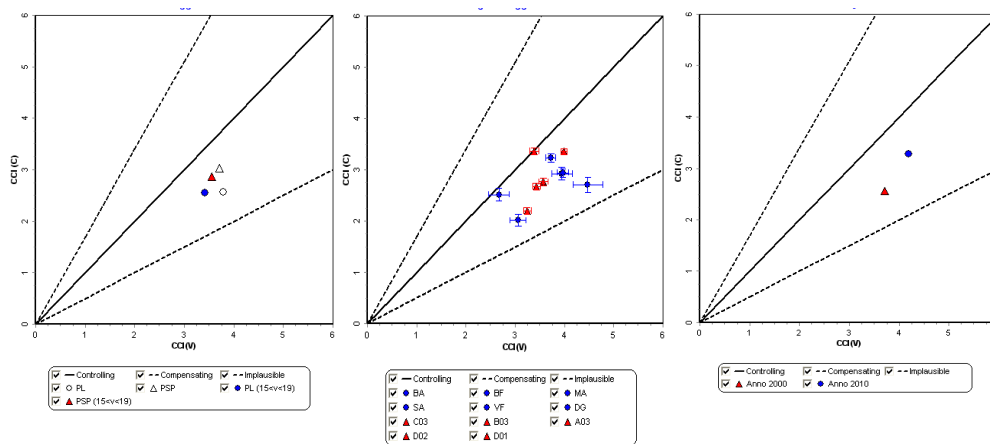


Figura 3. Confronto dell'indice CCI per i due stili di eloquio (simboli vuoti). Lo stesso confronto relativo a una selezione di velocità (simboli pieni).

Figura 4. Valore dell'indice CCI per singolo soggetto per il parlato letto (cerchi) e semi-spontaneo (triangoli).

Figura 5. Confronto tra CCI per il parlato letto dello stesso locutore a distanza di 10 anni.

Occorre peraltro considerare che i due insiemi differiscono per quantità di dati. Per questo motivo si è scelto di rifare il confronto prendendo un sottoinsieme di dati con velocità omogenea ( $15 \text{ seg./s} < \text{vel} < 19 \text{ seg./s}$ ). I risultati sono indicati dai simboli pieni della Fig. 3. Sebbene il numero di dati sia inferiore, la numerosità del gruppo garantisce una certa stabilità statistica. Il confronto conferma sostanzialmente i risultati precedenti. Da questa prima analisi emerge quindi che il contesto comunicativo e lo stile enunciativo esercitano un effetto sulla struttura ritmica del parlato. Resta da verificare<sup>8</sup> quanto gli effetti micro-contestuali, come le accelerazioni e decelerazioni (molto più frequenti nel parlato semi-spontaneo che nel letto), possano influenzare l'esito.

La proiezione sul piano dei locutori è mostrata in Fig. 4. I soggetti studiati per il parlato letto sono maggiormente dispersi di quelli usati per il semi-spontaneo, soprattutto per quanto riguarda le fluttuazioni vocaliche, così come sono maggiori i valori della deviazione

<sup>8</sup> Sono attualmente in corso studi in merito a questo aspetto.

standard. Probabilmente, la differenza è legata al minor numero di frasi lette da ogni soggetto rispetto a quelle prodotte nel dialogo semi-spontaneo. Occorre tener presente che le variazioni individuali, in presenza di pochi dati, possono altamente influenzare i risultati.

L'utilizzo delle nuove registrazioni di parlato letto, effettuate per rafforzare il confronto tra i due stili di eloquio, riduce la differenza tra i valori medi tra semi-spontaneo e letto. Sussistono tuttavia delle perplessità circa la liceità di fondere i due *sottocorpora* di parlato letto, poiché ciò potrebbe alterare alcuni fattori che influenzano l'indice ritmico. In particolare, la velocità di eloquio è diversa per i due *sottocorpora*, in conseguenza anche della diversa lunghezza degli enunciati (vedi § 3.1). Sono al momento in corso ulteriori indagini in questa direzione per verificare l'effettiva validità di questa ipotesi.

La variabile "età del locutore" ha suggerito un ulteriore tipo di analisi: il confronto tra gli indici ritmici del parlato letto da parte dello stesso locutore dopo un lasso di 10 anni (vedi Fig. 5). Premesso che ci si basa qui su un singolo locutore e quindi su un basso numero di dati, emerge un'interessante differenza, che sembra dar ragione a chi sostiene che l'organizzazione della struttura ritmica di un parlante possa cambiare col trascorrere del tempo. Anche qui, tuttavia, si può ipotizzare che la causa di tale diversità sia soprattutto da attribuire alla maggiore lunghezza delle frasi delle nuove registrazioni (con conseguente differente velocità di eloquio), piuttosto che al fattore dell'età (vedi: rilassamento muscolare e ispessimento delle corde vocaliche). Il lettore è evidentemente indotto a un esercizio di maggior attenzione, e quindi di "controllo" articolatorio, in ragione della maggior lunghezza degli enunciati.

#### 4. CONCLUSIONI

Lo scopo di questo lavoro era di presentare un nuovo strumento di calcolo dei correlati ritmici più utilizzati, che non solo avesse la funzione di automatizzare i calcoli, ma che fornisse soprattutto il modo di trattare agilmente certe specifiche e necessarie funzioni. Tra le caratteristiche descritte di RIE è opportuno evidenziare che esso non impone limitazioni sul tipo di trascrizioni utilizzate (permettendo l'ingresso di dati provenienti da differenti *corpora*), possiede tre modalità di importazione dati, aggiorna automaticamente la categoria del segmento (C/V) su dati che presentano solo trascrizioni fonetiche, consente di modificare e inserire a posteriori l'etichettatura dei dati, permette di filtrare i dati inseriti, esporta i dati in un foglio elettronico e le analisi in un file di testo, editando grafici con possibilità di scelta delle formattazioni grafiche da parte dell'utente.

Nel presente lavoro sono state effettuate, a titolo esemplificativo, alcune analisi degli andamenti ritmici del pisano semi-spontaneo vs. letto. Dai primi risultati sembra emergere che il contesto comunicativo ha un ruolo piuttosto importante. Entrambi gli stili di eloquio, pur differenziandosi tra di loro, danno esiti riconducibili alle lingue così dette "a controllo" (secondo la terminologia del modello CCI).

La velocità di eloquio emerge, a conferma di risultati già disponibili in letteratura, come un fattore primario nella proiezione degli andamenti ritmici. Merita inoltre dedicare la debita attenzione a fattori quali l' "età" e "lunghezza dell'enunciato" (verosimilmente correlato al fattore velocità).

È intenzione degli autori incrementare ulteriormente le potenzialità del programma, in modo da renderlo sempre più duttile ed utile ai ricercatori impegnati in questo settore.

Rhythmic Index Elaborator (RIE) come strumento di indagine della struttura ritmica.  
Un'applicazione al pisano semi-spontaneo vs. letto

## BIBLIOGRAFIA

- Bertinetto, P.M. (1977), Syllabic blood, ovvero l'italiano come lingua ad isocronismo sillabico, *Studi di Grammatica Italiana*, 6, 69-96.
- Bertinetto, P.M. (1981), *Strutture prosodiche dell'italiano. Accento, quantità, sillaba, giuntura, fondamenti metrici*, Firenze: Accademia della Crusca.
- Bertinetto, P.M. (1989), Reflections on the dichotomy 'stress- vs. syllable-timing', *Revue de Phonétique Appliquée*, 91/93, 99-130.
- Bertinetto, P.M. & Bertini, C. (2008), On modeling the rhythm of natural languages, in *Proceedings of Speech Prosody 2008, Campinas (Brazil)* (P.A. Barbosa, S. Madureira, C. Reis, editors). São Paulo: Capes, Fapesp, CNPq – Campinas: IEL, Unicamp, Motorola, Editora RG, CD-Rom, 427-430.
- Bertinetto, P.M. & Bertini, C. (2010), Towards a unified predictive model of natural language rhythm, in *Prosodic Universals. Comparative studies in rhythmic modeling and rhythm typology* (M. Russo, editor), Napoli: Aracne, 43-77.
- Bertinetto, P.M. & Vékás, D. (1991), Controllo vs. compensazione: sui due tipi di isocronia, in *L'interfaccia tra fonologia e fonetica* (E. Magno Caldognetto & P. Benincà, editors), Padova: Unipress, 155-162.
- Bertini, C & Bertinetto, P.M. (2009), Prospezioni sulla struttura ritmica dell'italiano basate sul corpus semispontaneo AVIP/API, in *Atti del 4° Convegno AISV 2007* (L. Romito, V. Galatà, R. Lio, editors), Cosenza, Italia, Torriana (RN): EDK Editore.
- Codd, E.F. (1970), A relational model of data for large shared data banks, *Communications of the ACM* 13, 6, 377-387.
- Date, C. J. & Darwen, H. (1997), *A Guide To The SQL Standard (Fourth Edition)*, Boston: Addison-Wesley.
- Dauer, R.M. (1983), Stress-timing and syllable-timing reanalyzed, *Journal of Phonetics*, 11, 51-62.
- Dauer, R.M. (1987), Phonetic and phonological components of language rhythm, in *Proceedings of the Eleventh International Congress of Phonetic Sciences* (T. Gamkrelidze, editor), Tallinn: Academy of Sciences of the Estonian S.S.R. 5, 447-450.
- Dellwo, V. & Wagner, P. (2003), Relations between language rhythm and speech rate, in *Proceedings of the Fifteenth International Congress of Phonetic Sciences* (D. Recasens, M. J. Solé, J. Romero, editors), Barcelona: Causal Productions, 471-474.
- Dellwo, V. (2006), Rhythm and speech rate: A variation coefficient for  $\Delta C$ , in *Language and Language-processing* (P. Karnowski & I. Szigeti, editors), Frankfurt am Main: Lang, 231-241.
- Grabe, E. & Low, E.L. (2002), Durational variability in speech and the rhythm class hypothesis, in *Papers in Laboratory Phonology 7* (C. Gussenhoven & N. Warner, editors), Berlin: Mouton de Gruyter, 515-546.

Mairano, P. & Romano, A. (2006), Lingue isosillabiche e isoaccentuali: misurazioni strumentali su campioni di italiano, francese, inglese e tedesco, in *Atti del III Convegno Nazionale AISV*, Trento, Italia, novembre-dicembre 28-1, Torriana (RN): EDK Editore, 79-100.

Mairano, P. & Romano, A. (2010), Un confronto tra diverse metriche ritmiche usando Correlatore, in *Atti del V Convegno Nazionale AISV* (S. Schmid, M. Schwarzenbach & D. Studer (a cura di)), Zurigo, Switzerland, 4-6 febbraio 2009, Torriana (RN): EDK Editore, 79-100.

Pike, K.L. (1945), *The Intonation of American English*, Ann Arbor: University of Michigan Press.

Ramus, F., Nespore, M. & Mehler, J. (1999), Correlates of linguistic rhythm in the speech signal, *Cognition*, 73, 265-292.

Rouas, J.L. & Farinas, J. (2004), Comparaison de méthodes de caractérisation du rythme des langues, in *Actes du colloque MIDL 2004 «Identification des langues et des variétés dialectales par les humains et par les machines»* (Paris, 29 – 30 nov. 2004), [http://www.limsi.fr/MIDL/actes/session%20II/Rouas&Farinas\\_MIDL2004.pdf](http://www.limsi.fr/MIDL/actes/session%20II/Rouas&Farinas_MIDL2004.pdf).

Russo, M. & Barry, W.J. (2004), Interaction between segmental structure and rhythm. A look at Italian Dialects and Regional Standard Italian, *Folia Linguistica*, 38, 3-4, 277-296.

Schmid, S. (1997), A typological view of syllable structure in some Italian dialects, in *Certamen Phonologicum III* (P.M. Bertinetto, L. Gaeta, G. Jetchev & D. Michaels, editors), Papers from the Third Cortona Phonology Meeting, aprile 1996, Torino : Rosenberg & Sellier, 247-265.

Schmid, S. (2004), Une approche phonétique de l'isochronie dans quelques dialectes italo-romans, in *Nouveaux départs en phonologie. Les conceptions sub- et suprasegmentales*, Meisenburg T. & Selig M. (curr.), Tübingen : Narr, 109-124.