

# CAPITOLO 5

## CONCLUSIONI

Nei capitoli precedenti sono state descritte le problematiche inerenti alla realizzazione del progetto, presentando le scelte fatte per risolverle. In questo ultimo capitolo riassumiamo il lavoro svolto, indicandone le proprietà più importanti e le possibilità di sviluppo futuro.

### 5.1 RIEPILOGO DEI RISULTATI SULLA TRASCRIZIONE FONETICA

---

La trascrizione automatica delle parole nel caso dell'italiano ha presentato non poche difficoltà per ottenere nel complesso un buon risultato. Utilizzando sinergicamente i concetti grammaticali e fonologici è stato possibile realizzare un programma che operi una conversione con un errore bassissimo, al di sotto del 3%. Inoltre, gli eventuali errori di trascrizione, se dovuti ad una mancanza di dati nel db, sono correggibili in tempo reale, creando una sorta di procedura di apprendimento dinamica. Per migliorare le prestazioni del sistema, dopo un periodo di esercizio consistente, è possibile estrapolare regolarità fra i termini inseriti, soprattutto i polisillabi, così da implementare nuove regole da inserire nel programma.

Per quanto riguarda la lingua spagnola, invece, la trascrizione opera con un errore praticamente, in quanto abbiamo visto che la procedura di associazione grafema – fonema è rigida: le pochissime eccezioni sono costituite da alcune parole che presentano nel contesto **vocale - s – vocale** la versione sorda del fonema anziché quella sonora. Con la procedura di correzione questo problema è azzerabile. Possiamo affermare le due procedure tendono ad un errore uguale a zero ma con velocità di aggiornamento diverse.

La modularità del programma consente di implementare l'analisi di altre lingue, potendo estendere a livello europeo un progetto di Ateneo. Il programma, inoltre, può essere anche utilizzato in maniera svincolata dal sintetizzatore, come trascrittore automatico di files di testo, con tutte le applicazioni ad esso correlate.

## 5.2 LA SINTESI DEI FONEMI

---

Con il programma realizzato, considerando anche la possibilità di sintetizzare files già trascritti foneticamente, è possibile semplificare in parte la sintesi dei vari fonemi, in quanto la modifica dell'istante di emissione di un fonema non crea ripercussioni dirette alle righe adiacenti: si possono modificare a piacimento i valori nel db e la procedura non ne risente minimamente.

E' sempre possibile riprodurre esattamente con il programma, files già sintetizzati, semplicemente confrontando le due tabelle ed apportando le correzioni necessarie.

In linea di principio, si possono adattare i dati , con le codifiche introdotte, per ottenere la pronuncia migliore con qualsiasi combinazione fonetica: il tutto è limitato alla bravura di chi effettua la sintesi.

Si è visto infine, che una buona strategia di sintesi , per le conoscenze attuali, consiste nel creare dapprima una sequenza **vocale – fonema da sintetizzare – vocale**; utilizzare i valori ottenuti per realizzare la versione geminata traslandoli nel tempo; individuare l'istante più opportuno per separare il suono dell'attacco della consonante per riprodurre i fonemi in coda alle sillabe implicate.

Questo è solo un metodo di principio e andrebbero apportate le correzioni necessarie per far sì che la pronuncia risulti la più naturale possibile, ma consente comunque di ottenere tutte le possibili versioni di uno stesso fonema. Per i clusters, sia vocalici che consonantici, il problema non è stato affrontato, ma la sperimentazione unendo vari fonemi risulterà velocizzata dalla sintesi automatica: è possibile infatti utilizzarla come punto di partenza per ottenere il materiale da raffinare fino a trovare i parametri ottimali da inserire nel db.

Nel prossimo paragrafo sono esposti gli aspetti relativi all'interazione con l'**HLSyn**, mostrando due spunti per realizzazioni future che potrebbero migliorare sensibilmente sia la qualità della sintesi che i tempi realizzativi.

## 5.3 L'INTERAZIONE CON L'HLSYN E SPUNTI PER APPLICAZIONI FUTURE

---

L'aspetto fondamentale dell'intero lavoro era dimostrare la possibilità di interazione con il sintetizzatore, sebbene ciò non avvenga in maniera completamente automatica, a causa della struttura impostagli. Ciò permette di supporre che, in versioni successive del programma di sintesi, possano venire introdotte delle modifiche che consentano una più stretta operatività fra i due softwares, magari anche con suggerimenti ricavabili dal presente lavoro. I punti cruciali sono due:

- 1) non esiste per ora la possibilità di aprire il sintetizzatore e fargli caricare i dati tramite comando esterno
- 2) nel caso il numero di parole da sintetizzare sia maggiore di poche unità, i tempi di attesa per la sintesi diventano molto lunghi, creando seri problemi per una conversione in tempo reale o per una interazione uomo- macchina.

Questo secondo punto sarebbe aggirabile se, per ogni parola da tradurre, si potesse aprire un'istanza del programma riunendo poi i risultati parziali.

Se ciò fosse possibile, si potrebbe affrontare anche il problema della prosodia di frase più velocemente, in quanto inserendo una funzione specifica nel codice del programma che crea il file **.HL**, sarebbe già possibile implementarne i parametri caratteristici.

Inoltre anche a livello di singola parola, con la coppia *papa – papà*, si è dimostrato come siano accessibili tutti i parametri dei fonemi in tutti gli istanti di sintesi, cosicché un'eventuale ricerca sui valori assunti dai parametri della sintesi articolatoria in determinati contesti, potrebbero essere immediatamente implementati.

Per finire, sarebbe possibile realizzare due moduli per completare il lavoro appena sviluppato:

- 1) un modulo per trasformare in file **SQL** un file di tipo **HL**
- 2) un modulo di interfaccia grafica che consenta la conversione di un grafico in valori numerici compatibili al formato **HL**

Insieme, queste due procedure consentirebbero una maggiore velocità nella sintesi e nel confronto dei dati ottenuti, migliorando le prestazioni quantitative e qualitative dell'intero progetto.