

## Descrizione del dataset e obiettivi

```
head(mandarino)
```

```
##   cog_load syllable1 syllable2 subject repetition      f0 time
## 1      CL0        T1        T1      S1           1 237.8565    1
## 2      CL0        T1        T2      S1           1 202.9726    1
## 3      CL0        T1        T3      S1           1 229.1408    1
## 4      CL0        T1        T4      S1           1 223.7852    1
## 5      CL0        T2        T1      S1           1 186.8410    1
## 6      CL0        T2        T2      S1           1 192.3721    1
```

L'esperimento è stato ripetuto per ciascun soggetto (S1 - S12) 4 volte (`repetition` 1-4) per ogni carico cognitivo (`cog_load` CL0-CL6) e per tutte le  $4^2 = 16$  combinazioni di sillabe. Tuttavia, per alcuni soggetti mancano alcune ripetizioni dell'esperimento per motivi non specificati.

```
table(mandarino$subject, mandarino$repetition, mandarino$cog_load)/20
```

```
## , , = CL0
##
##
##      1  2  3  4
## S1  16 16 16 16
## S2  16 16 15 15
## S3  16 15 15 15
## S4  15 16 16 16
## S5  16 16 16 16
## S6  16 15 13 15
## S7  16 16 16 15
## S8  15 16 16 16
## S9  16 15 16 15
## S10 16 16 16 16
## S11 16 14 14 15
## S12 16 16 16 16
##
## , , = CL6
##
##
##      1  2  3  4
## S1  16 15 15 16
## S2  12 13 16 16
## S3  13 13 14 15
## S4  14 14 13 16
## S5  16 16 16 16
## S6  14 14 12 14
## S7  16 16 16 16
## S8  13 16 16 16
## S9  14 14 12 14
## S10 16 15 15 13
## S11 15 15 16 15
## S12 14 15 16 15
```

Ci interessa  $f_0$  in funzione di quello che deve dire (`syllable0` e `syllable1`). Studiare intonazione (come cambia  $f_0$ ) al variare delle sillabe mentre la si pronuncia:

- Interazione tra `syllable1` e `time`  $\implies$  `syllable1` influenza `syllable2`

- Interazione tra syllabe2 e time  $\Rightarrow$  syllabe2 influenza syllabe1
- Interazione tra syllabe1, syllabe2 e time  $\Rightarrow$  syllabe2 e syllabe1 si influenzano a vicenda
- cog\_load parametrino del cazo da meter dentro.
- Tutto questo all'interno di ogni soggetto (+ ogni ripetizione)  $\Rightarrow$  modello multilevel a caso?

## Analisi esplorativa

```
library(ggplot2)
library(magrittr)

plot_subject = function(subj, dati = mandarino){
  # Plot frequency profiles (f_0) for an individual subject
  #
  # @param subj: string containing subject identifier, e.g. "S10"
  # @param dati: dataset
  #
  # @return ggplot2 object

  if(!subj %in% levels(dati$subject)) stop("Subject not found")

  dati %>%
    subset(subject == subj) %>%
    ggplot(aes(x = time, y = f0)) +
    geom_line(aes(group = repetition, color = factor(repetition))) +
    facet_grid(cog_load ~ syllable1*syllable2) +
    guides(color=guide_legend(title="repetition"))
}

plot_repetition = function(repetit, dati = mandarino){
  # Plot frequency profiles (f_0) for an individual subject
  #
  # @param repetit: integer containing repetition number, e.g. 4
  # @param dati: dataset
  #
  # @return ggplot2 object

  if(!repetit %in% unique(dati$repetition)){
    # Plot everything if repetition is not present
    dati %>%
      ggplot(aes(x = time, y = f0)) +
      geom_line(aes(group = interaction(subject,repetition), color = substring(subject, 2))) +
      facet_grid(cog_load ~ syllable1*syllable2) +
      guides(color=guide_legend(title="Subject"))
  } else{
    dati %>%
      subset(repetition == repetit) %>%
      ggplot(aes(x = time, y = f0)) +
      geom_line(aes(group = interaction(subject,repetition), color = substring(subject, 2))) +
      facet_grid(cog_load ~ syllable1*syllable2) +
      guides(color=guide_legend(title="Subject"))
  }
}
```

```
}
```

```
plot_repetition(0) # Plot di tutti i dati
```

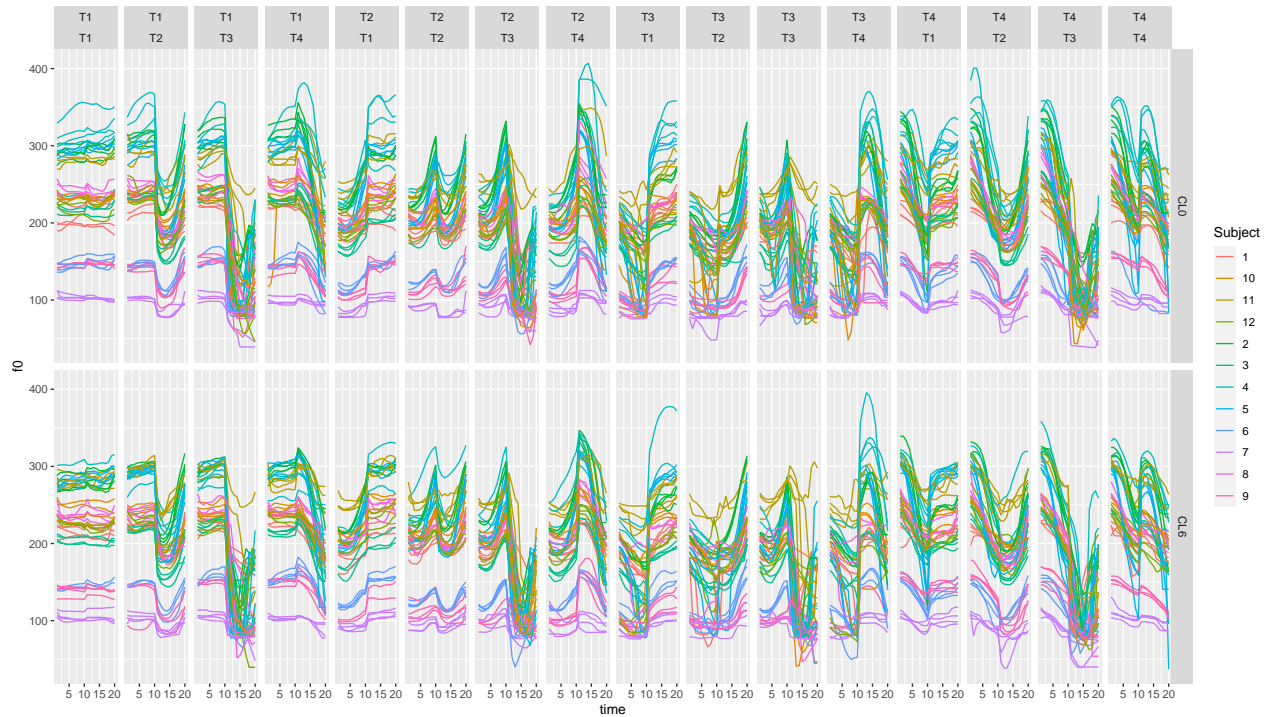


Figure 1: Profili di  $f_0$  per i soggetti sotto studio, al variare delle combinazioni di sillabe pronunciate e del carico cognitivo.

Dal grafico in Figura 1, si possono effettuare delle considerazioni preliminari sulle caratteristiche dei dati:

- I raggruppamenti mettono in risalto la presenza dell'effetto individuale dei soggetti: il soggetto numero 7, ad esempio, ha un'intonazione naturalmente più bassa rispetto agli altri soggetti.
- Il livello di carico cognitivo (non?) sembra avere un effetto significativo a livello globale, nella forma di  $f_0$  e nel livello di intensità.

```
plot_subject("S1")
```

```
plot_subject("S2")
```

Dai grafici nelle Figure 2 e 3 confrontiamo dei profili di  $f_0$  per due specifici soggetti, e possiamo osservare che:

- L'effetto individuale, nei soggetti S1 e S2 rappresentati, si osserva vistosamente ad esempio per le combinazioni di sillabe T1-T4, T4-T1 e T4-T4.
- Osserviamo inoltre una naturale variazione delle curve all'interno dello stesso soggetto, dovute alle varie ripetizioni dell'esperimento. L'effetto dovuto alle ripetizioni dell'esperimento sembra essere diverso a seconda del soggetto. In questo caso, il soggetto S2 sembra avere profili con minore variabilità rispetto ai profili relativi al soggetto S1.
- Anche nel caso individuale, il carico cognitivo non sembra avere un'influenza apprezzabile sulla forma dei profili di  $f_0$  per i due soggetti considerati.

```
plot_repetition(1)
```

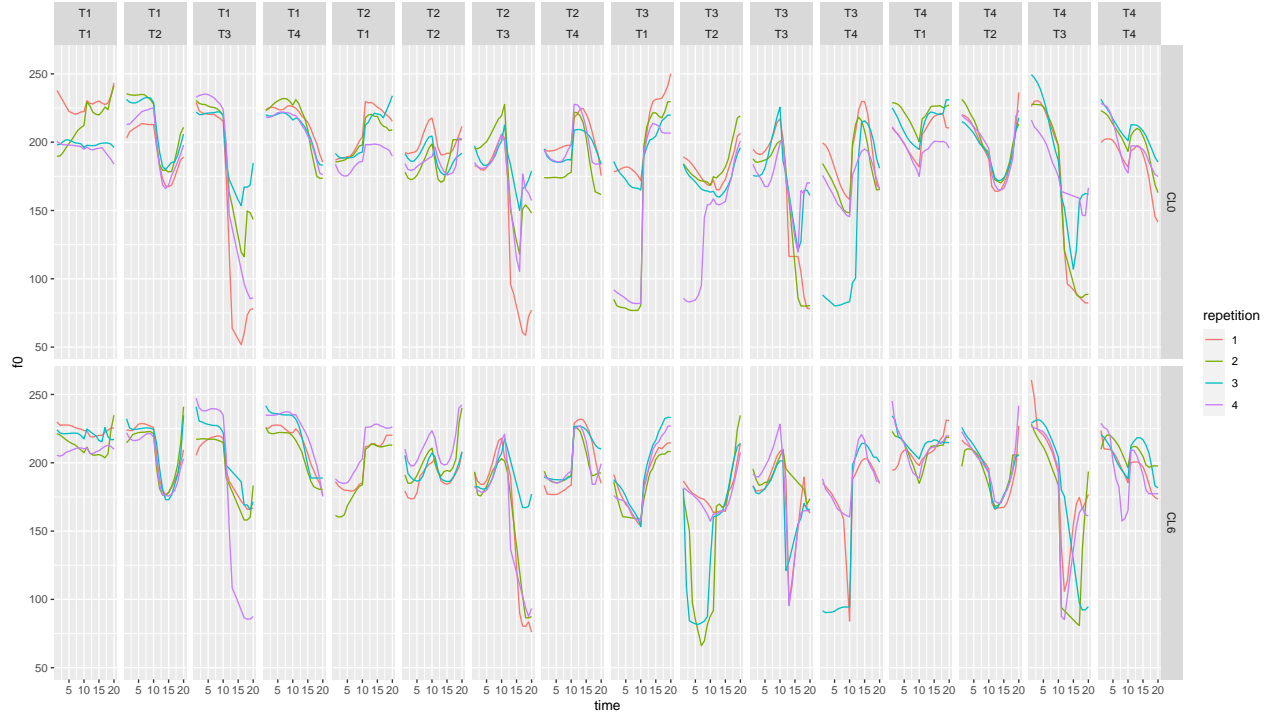


Figure 2: Profili di  $f_0$  per il soggetto S1, al variare delle combinazioni di sillabe pronunciate e del carico cognitivo.

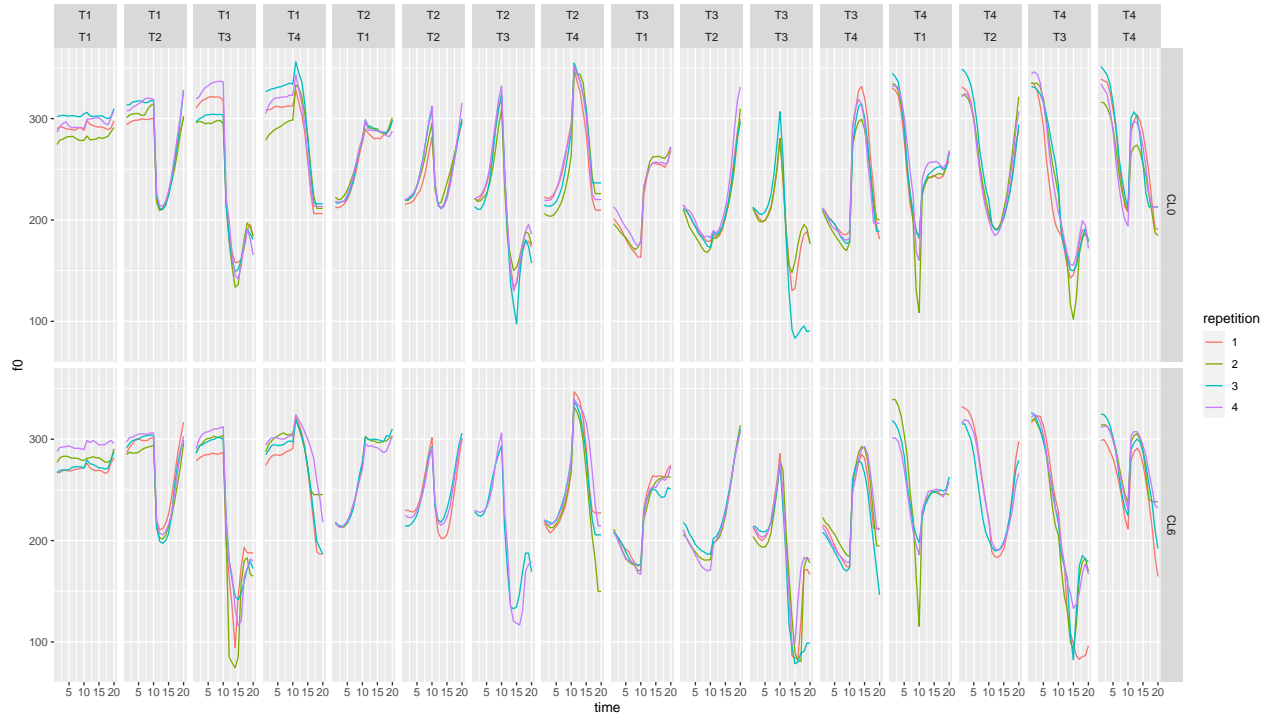


Figure 3: Profili di  $f_0$  per il soggetto S2, al variare delle combinazioni di sillabe pronunciate e del carico cognitivo.

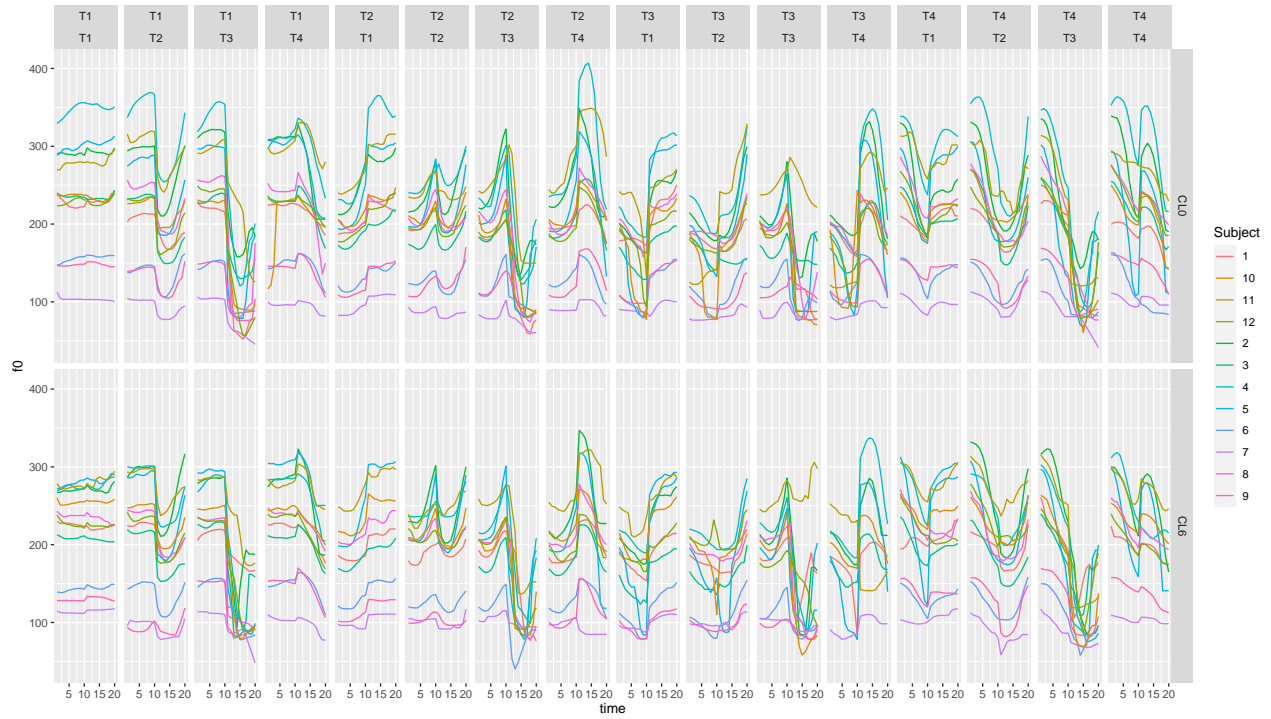


Figure 4: Profili di  $f_0$  per la ripetizione 1, al variare delle combinazioni di sillabe pronunciate e del carico cognitivo.

```
plot_repetition(2)
```

```
plot_repetition(3)
```

```
plot_repetition(4)
```

Sembra esserci un leggero abbassamento generale dei livelli di intonazioni dalla prima ripetizione alla quarta ripetizione.

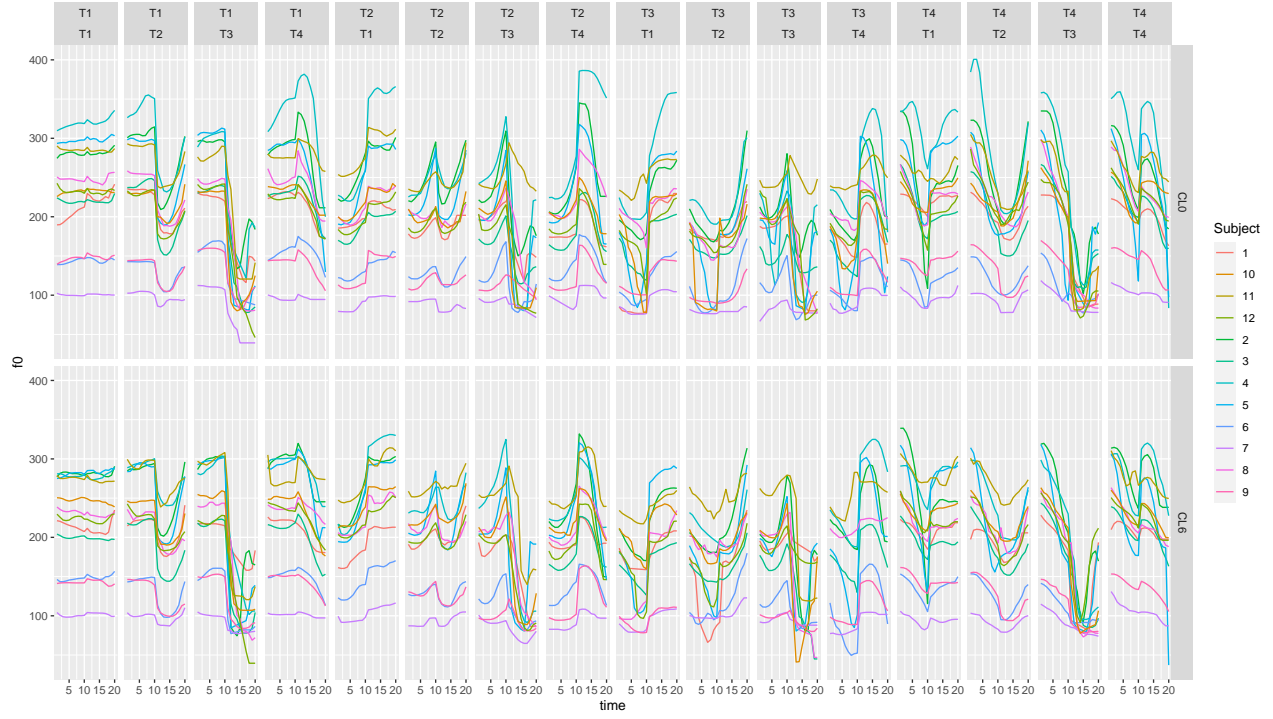


Figure 5: Profili di  $f_0$  per la ripetizione 2, al variare delle combinazioni di sillabe pronunciate e del carico cognitivo.

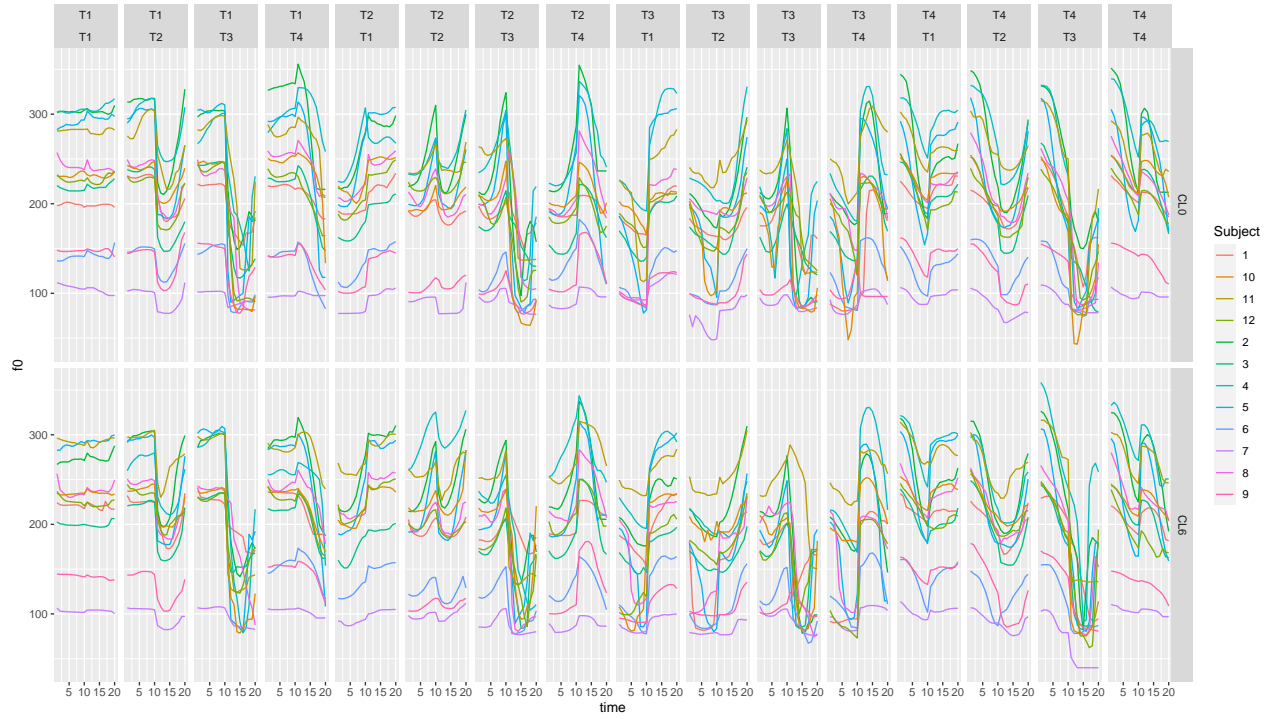


Figure 6: Profili di  $f_0$  per la ripetizione 3, al variare delle combinazioni di sillabe pronunciate e del carico cognitivo.

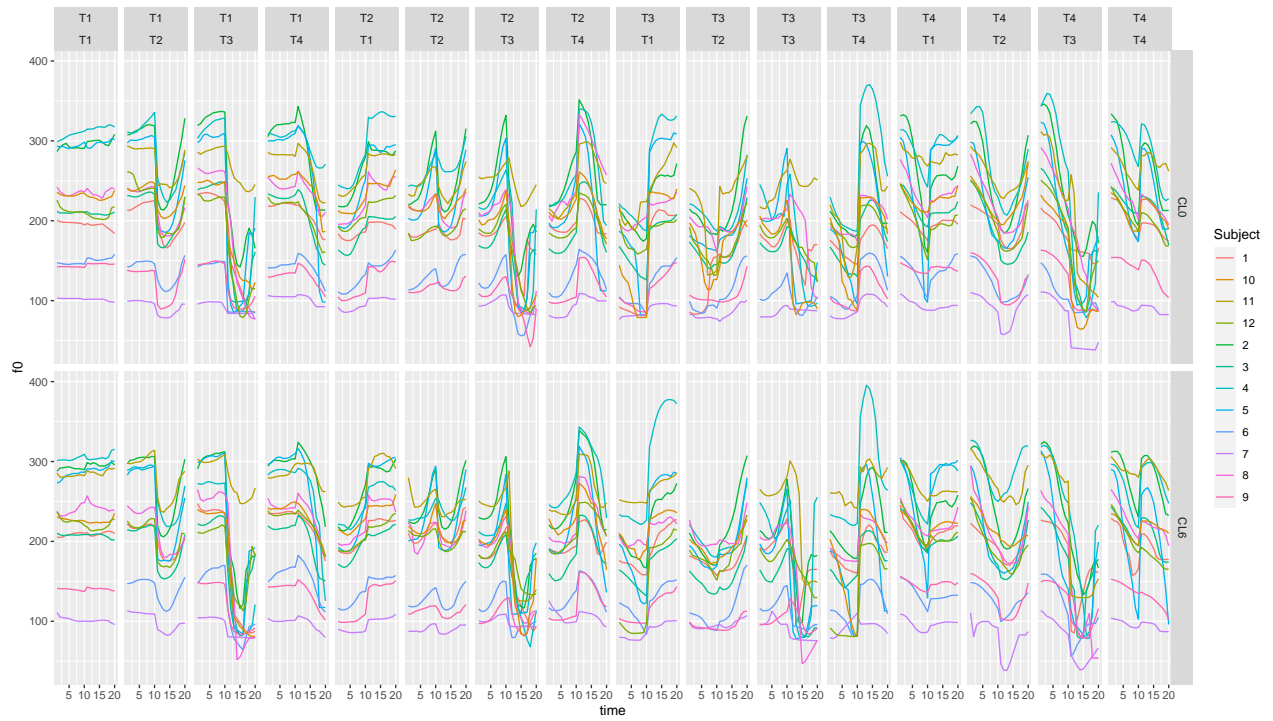


Figure 7: Profili di  $f_0$  per la ripetizione 4, al variare delle combinazioni di sillabe pronunciate e del carico cognitivo.