

# Elaborazione di Immagini e Suoni / Riconoscimento e Visioni Artificiali

## ing. Salvatore Sorce

Traccia per esercitazioni pratiche: Audacity

Esercizio 1:

Generare una traccia mono (menu Tracce -> Aggiungi nuova -> Traccia audio) con le seguenti caratteristiche:

- tono con forma d'onda sinusoidale (menu Genera -> Tono...)
- frequenza 800 Hz
- ampiezza 0.4
- durata 3 secondi

Esercizio 2:

Generare un'altra traccia mono con le seguenti caratteristiche:

- tono con forma d'onda quadrata (menu Genera -> Tono...)
- frequenza 1600 Hz
- ampiezza 0.4
- durata 3 secondi

Esercizio 3:

Spostare la seconda traccia in modo che inizi alla fine della prima, ottenendo una durata totale di 6 secondi (usare lo strumento di spostamento ↔)

Esercizio 4:

Visualizzare lo spettro 3D (sonogramma a colori) delle tracce e analizzarne le differenze (usare il menu contestuale delle tracce, triangolino nero in alto nel pannello a sinistra di ogni traccia)

Esercizio 5:

Portare la frequenza di campionamento di entrambe le tracce a 22,050 Hz (usare il menu contestuale delle tracce, triangolino nero in alto nel pannello a sinistra di ogni traccia). Analizzare il risultato di questa operazione nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza (visualizzare la traccia sia come forma d'onda che come spettro 3D).

Esercizio 6:

Applicare un filtro passa-basso alla seconda traccia (menu Effetti -> Low Pass Filter ...) avente le seguenti caratteristiche:

- pendenza (rolloff): 6 dB per ottava
- frequenza di taglio: 850 Hz

**N.B.: una traccia si seleziona cliccando sul pannellino alla sua sinistra, in corrispondenza alle informazioni sulla traccia (frequenza, quantizzazione)**

Esercizio 6a:

Verificare il risultato dell'applicazione del filtro nel dominio del tempo (visualizzazione "Forma d'onda") e nel dominio della frequenza (visualizzazione "Spettro").

Esercizio 7:

Annullare l'applicazione dell'ultimo filtro (menu Modifica -> Annulla Low Pass Filter) e riapplicarne un altro (menu Effetti -> Low Pass Filter ...) avente le seguenti caratteristiche:

- pendenza (rolloff): 48 dB per ottava
- frequenza di taglio: 850 Hz

Esercizio 7a:

Verificare il risultato dell'applicazione del filtro nel dominio del tempo (visualizzazione "Forma d'onda") e nel dominio della frequenza (visualizzazione "Spettro"), e confrontarlo con il risultato ottenuto dall'applicazione del filtro a 6dB per ottava.

Esercizio 8:

Generare una nuova traccia mono con le seguenti caratteristiche:

- tono Chirp (menu Genera -> Slittamento di frequenze...)
- frequenza Start 440 Hz
- frequenza End 14080 Hz
- durata 10 secondi
- ampiezza Start e End 0.4 (ascoltare a BASSO VOLUME)

Esercizio 9:

Verificare il segnale generato sia nel dominio del tempo che della frequenza (visualizzare la forma d'onda e lo spettro 3D).

Esercizio 10:

Applicare un filtro passa-basso alla terza traccia avente le seguenti caratteristiche:

- pendenza 6 dB per ottava
- frequenza di taglio 1000 Hz

Esercizio 10a:

Verificare il risultato dell'applicazione del filtro nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza.

Esercizio 11:

Annullare l'applicazione dell'ultimo filtro (menu Modifica -> Annulla Low Pass Filter) e applicare un altro filtro passa-basso alla terza traccia avente le seguenti caratteristiche:

- pendenza 48 dB per ottava
- frequenza di taglio 1000 Hz

Esercizio 11a:

Verificare il risultato dell'applicazione del filtro nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza, e confrontarlo con il risultato ottenuto dall'applicazione del filtro a 6dB per ottava.

Esercizio 12:

Generare una nuova traccia mono con le seguenti caratteristiche:

- tono Chirp (menu Genera -> Chirp...)
- forma d'onda sinusoidale
- frequenza Start 440 Hz
- frequenza End 7040 Hz
- ampiezza Start e End 0.4 (ascoltare a BASSO VOLUME)
- interpolazione lineare
- durata 10 secondi

### Esercizio 13:

Generare una nuova traccia mono con le seguenti caratteristiche:

- tono Chirp (menu Genera -> Chirp...)
- forma d'onda sinusoidale
- frequenza Start 440 Hz
- frequenza End 7040 Hz
- ampiezza Start e End 0.4 (ascoltare a BASSO VOLUME)
- interpolazione logaritmica
- durata 10 secondi

### Esercizio 14:

Visualizzare lo spettro delle ultime due tracce e osservarne le differenze

### Esercizio 15:

Applicare alle ultime due tracce un filtro passa-banda avente frequenza di taglio inferiore pari a 4 KHz e frequenza di taglio superiore pari a 6,5 KHz.

Procedimento:

- selezionare le ultime due tracce cliccando sulla prima e poi shift+click sulla seconda
- applicare un filtro passa-alto con frequenza di taglio a 4 KHz (menu Effetti -> High Pass Filter... -> rolloff 48 dB/ottava, cutoff frequency 4000 Hz)
- applicare un filtro passa-basso con frequenza di taglio a 6,5 KHz (menu Effetti -> Low Pass Filter... -> rolloff 48 dB/ottava, cutoff frequency 6500 Hz)

### Esercizio 16:

Osservare gli effetti dei filtri applicati sulle due tracce, ascoltando i risultati e visualizzando lo spettro e la forma d'onda delle tracce modificate