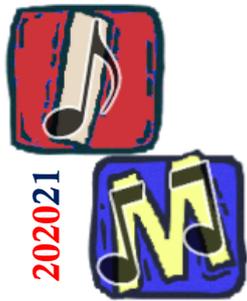


# Scripting

## Note agli script rilasciati

---

Prof. Filippo Milotta  
milotta@dmi.unict.it



# Argomenti della lezione 18

- Lez18.py
  - ffmpeg per convertire un file da formato mp3 a formato WAV
  - importare un file WAV con scypi.io
  - utilizzo di matplotlib per la visualizzazione di forma d'onda, FFT e spettrogramma
  - Filtraggio e scrittura di un file WAV
- Approfondimento – Progetto 18 aa2018/19 [ [LINK](#) ]
  - Filtri passa-basso, passa-alto e passa-banda
  - Range dinamico.



# Demo

- In questa demo:
  - Supponiamo di dover sviluppare un'applicazione che supporti solo i file con formato WAV
  - Supponiamo che la nostra collezione multimediale sia formata da file MP3
    - Dovremo quindi convertire i file MP3 in WAV
  - Supponiamo quindi di voler processare i WAV
    - Supponiamo di doverli processare nel dominio delle frequenze (applicheremo una trasformata)
    - Applichiamo una semplicissima riduzione di intensità e torniamo nel dominio del tempo (antitrasformata)



# Ffmpeg

## Conversione MP3 → WAV

```
cmdffmpeg = "./ffmpeg/bin/ffmpeg -i Piano2.mp3 -vn -acodec pcm_s16le -ac 1 -ar 44100 -f wav PianoC.wav"
```

-vn skippa eventuale video

pcm\_s16le PCM signed 16-bit little-endian  
<https://trac.ffmpeg.org/wiki/audio%20types>

-ac audio channels  
(1 = mono, 2 = stereo, ...)

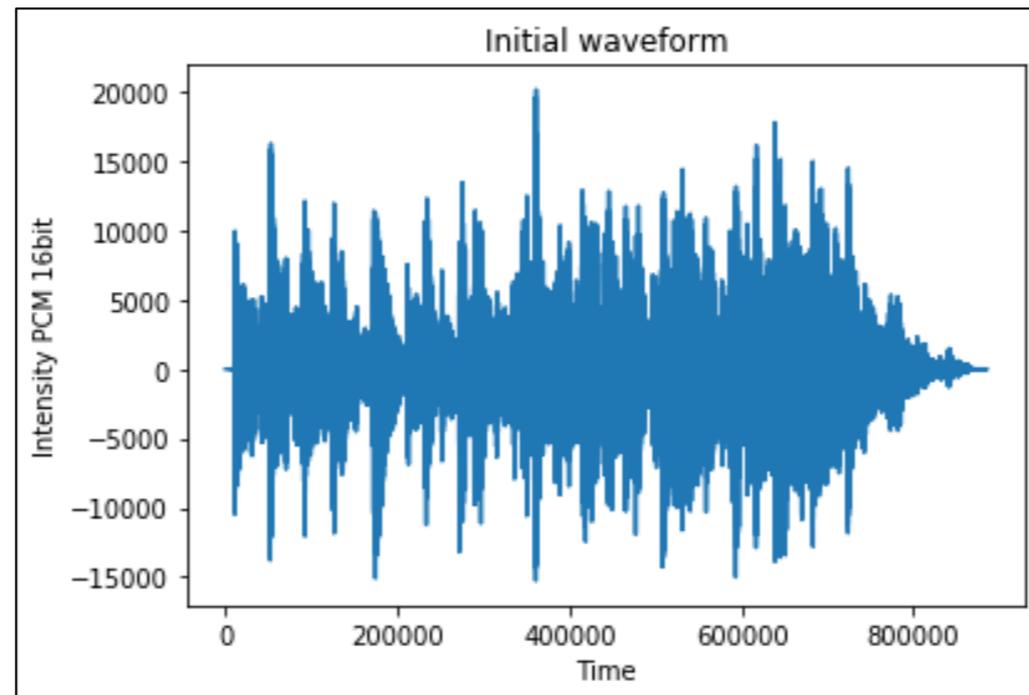
-f format of output file

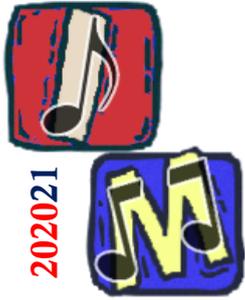
-ar audio sampling frequency



# Lettura di un file wave

- `samplerate, data = wavfile.read("PianoC.wav")`

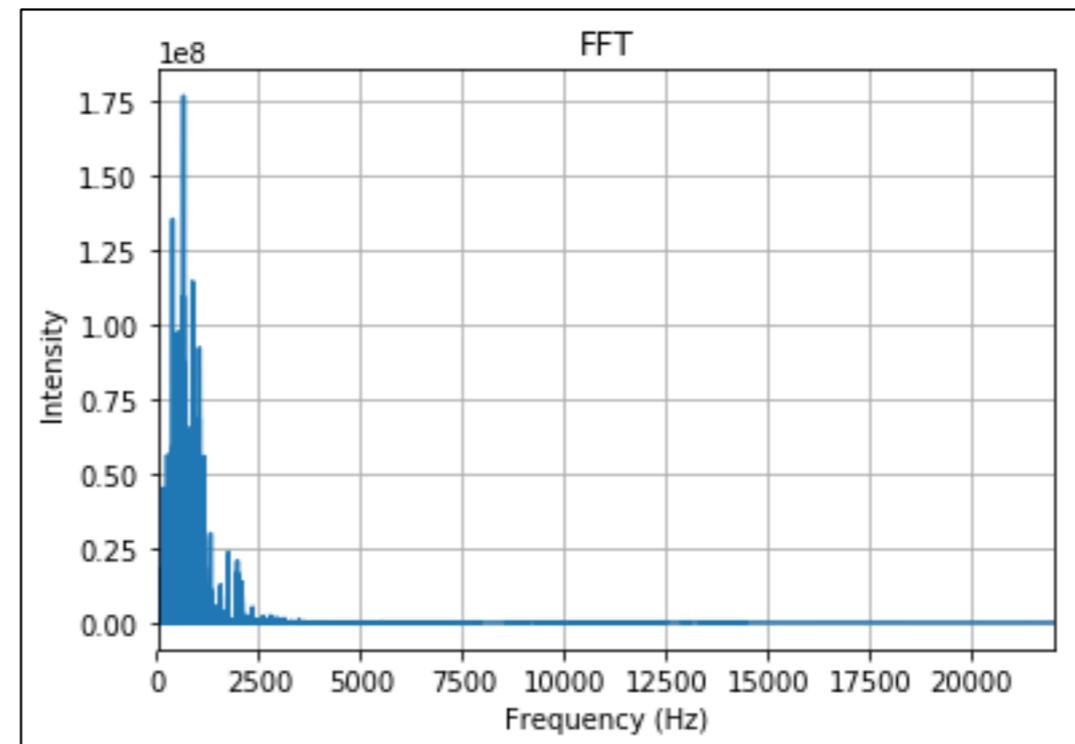


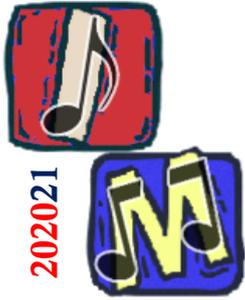


# Fast Fourier Transform

- `from scipy.fftpack import fft, fftfreq` # Libreria per calcolare la FFT
- `datafft = fft(data)` # Restituisce un numero complesso (parte reale e immaginaria)
- `fftabs = abs(datafft)` # Calcoliamo la magnitudine =  $\sqrt{\text{real} + \text{imag}}$
- `freqs = fftfreq(data.shape[0], 1./samplerate)`

fftabs contiene le intensità (y), ma dove sono le frequenze (x)? → In freqs freqs si calcola a partire dalla dimensione dei dati e dal periodo di campionamento

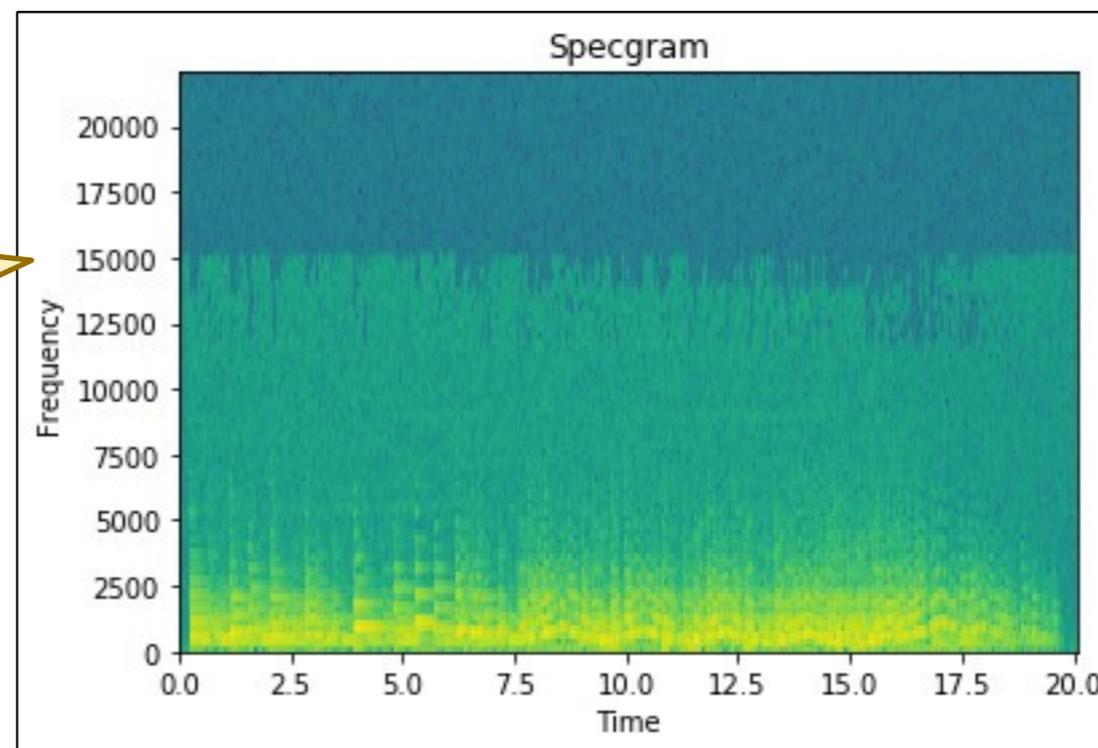


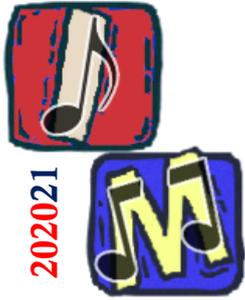


# Spettrogramma

Come mai le intensità delle frequenze oltre 15kHz sono nulle?

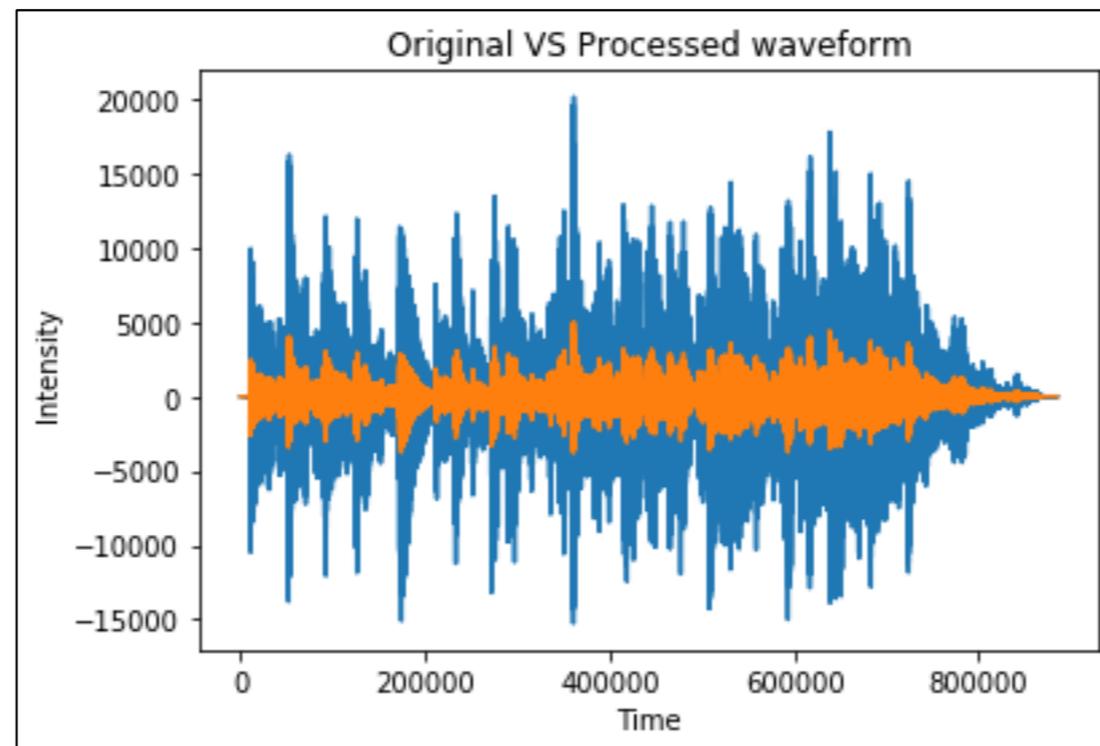
Indizio: il brano è stato registrato da un'esecuzione avvenuta con un pianoforte...





# Elaborazione traccia

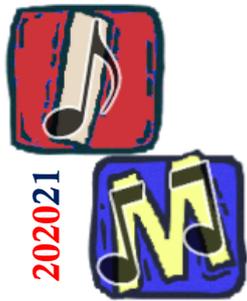
- Trasformiamo la traccia dal dominio del tempo al dominio delle frequenze
- Modifichiamo le frequenze (riduzione intensità  $\rightarrow$  abbassamento volume)
- Ritorniamo nel dominio del tempo





# Note sugli script dei filtri

- Le frequenze si intendono in migliaia
- Sample rate  $f_s = 30\text{kHz}$
- Order = 15kHz di banda totale



# Note sul range dinamico

Effetti di un compressore sul range dinamico

