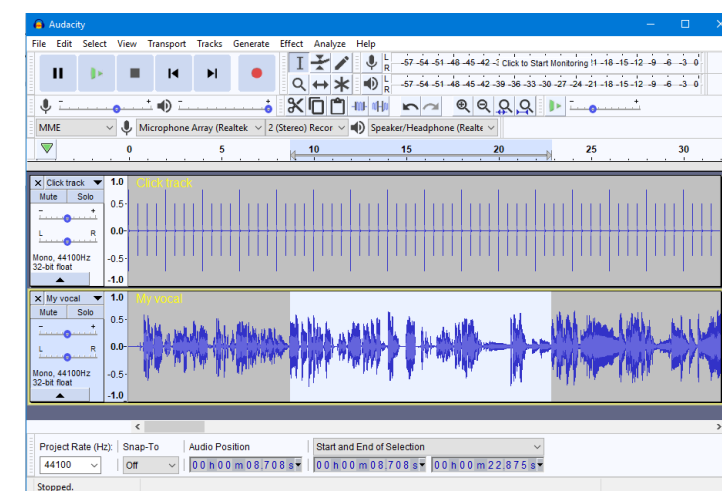




GENERAZIONE, RILEVAZIONE E CODIFICA DI ULTRASUONI ED INFRASUONI



- Finocchiaro Fabio
- Di Paola Rino
- Di Mauro Francesco Maria



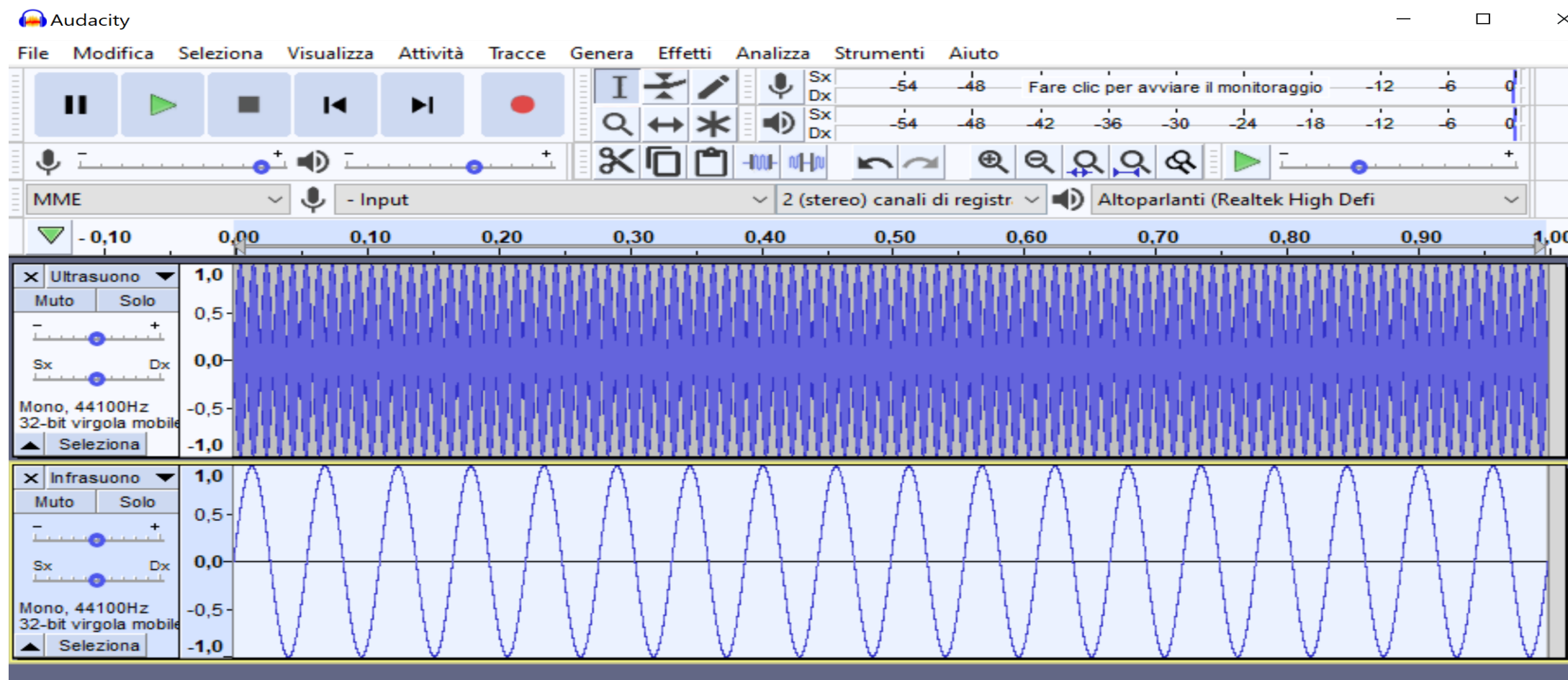
Indice

- Sintetizzazione di ultrasuoni ed infrasuoni.
- Rilevazione di tali suoni.
- Elaborazione dei segnali.
- Codifica dei segnali.



Sintetizzazione di ultrasuoni ed infrasuoni.

- Sintetizzazione di un ultrasuono e di un infrasuono attraverso il software Audacity. Nello specifico abbiamo sintetizzato un infrasuono a 18 Hz ed un ultrasuono a 22000 Hz.

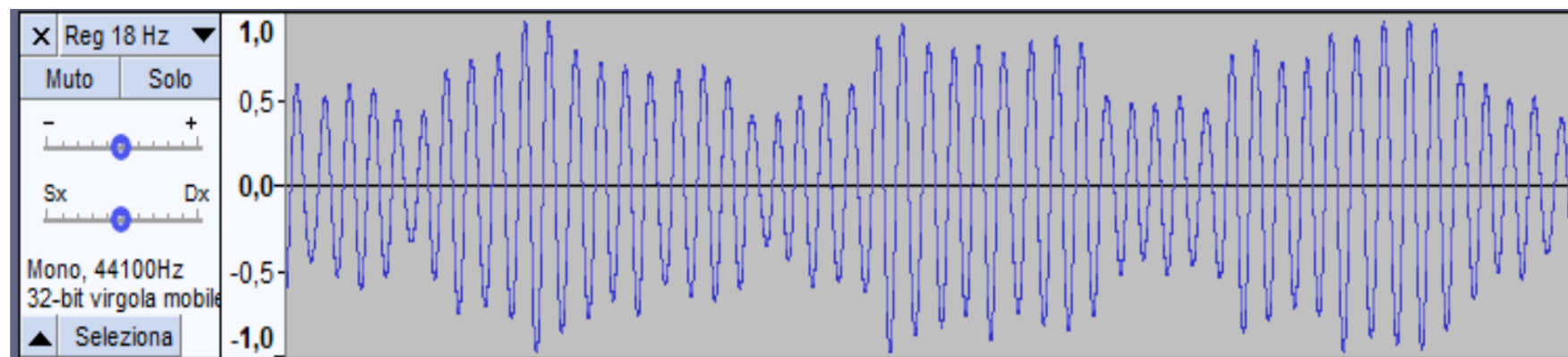




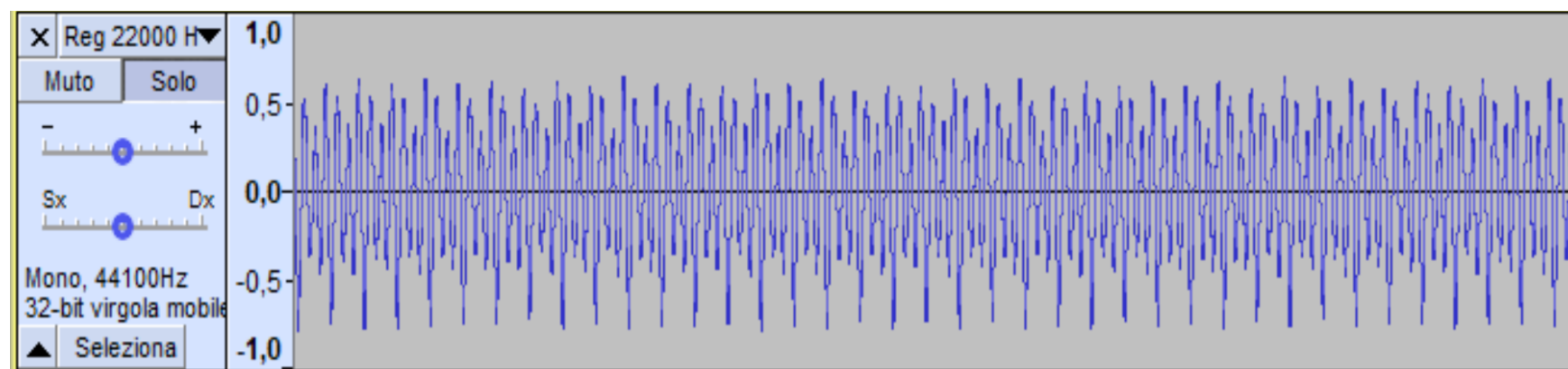
Rilevazione di ultrasuoni ed infrasuoni.

- Attraverso un microfono non professionale abbiamo registrato l'infrasuono e l'ultrasuono sintetizzati.

Infrasuono



Ultrasuono

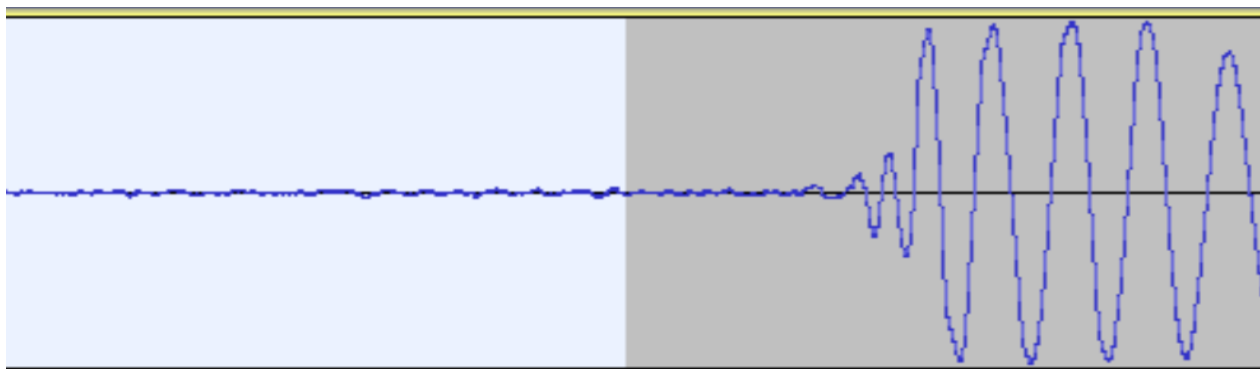




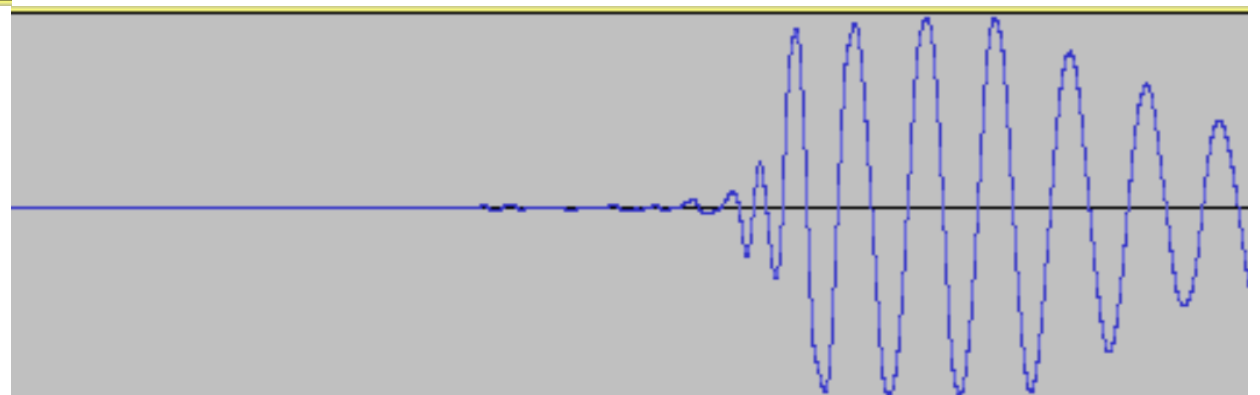
Elaborazione del segnale: Eliminazione del rumore

- Utilizzando gli strumenti messi a disposizione da Audacity, è stato possibile elaborare il profilo rumore.

Prima



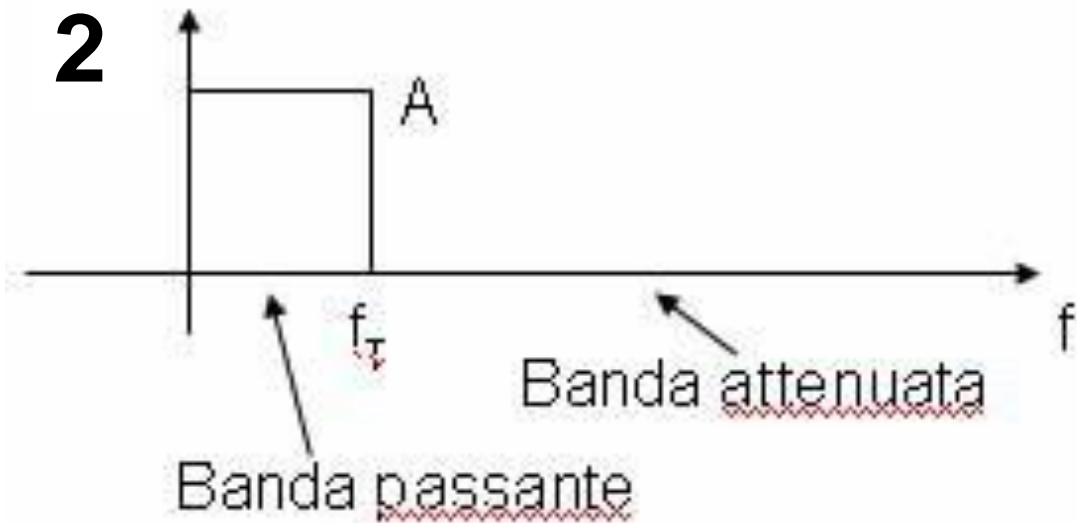
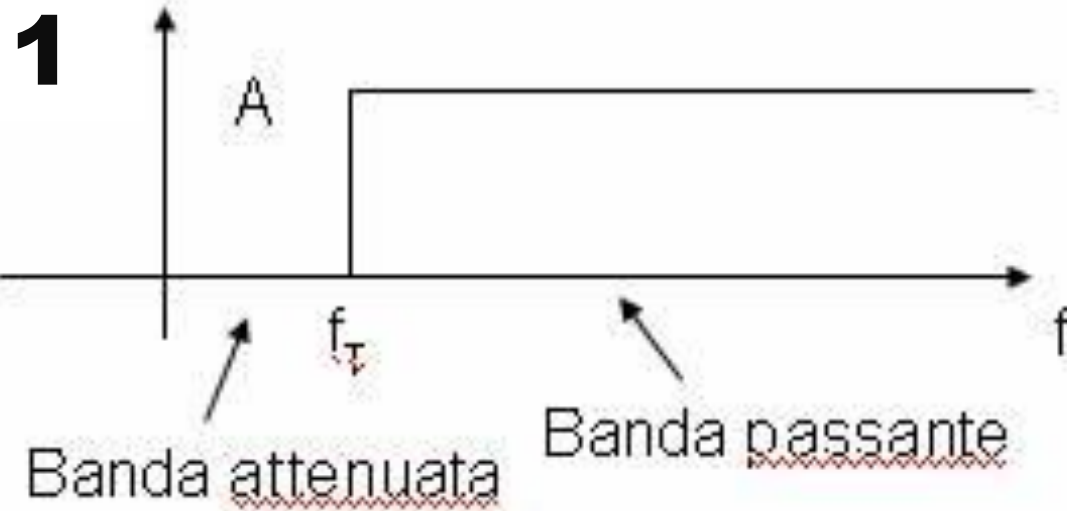
Dopo





Elaborazione del segnale: Applicazione dei filtri

- Abbiamo applicato un filtro passa-alto per l'ultrasuono. (1)
- Abbiamo applicato un filtro passa-basso per l'infrasuono. (2)



- Per semplicità continueremo il nostro studio analizzando esclusivamente l'infrasuono registrato.



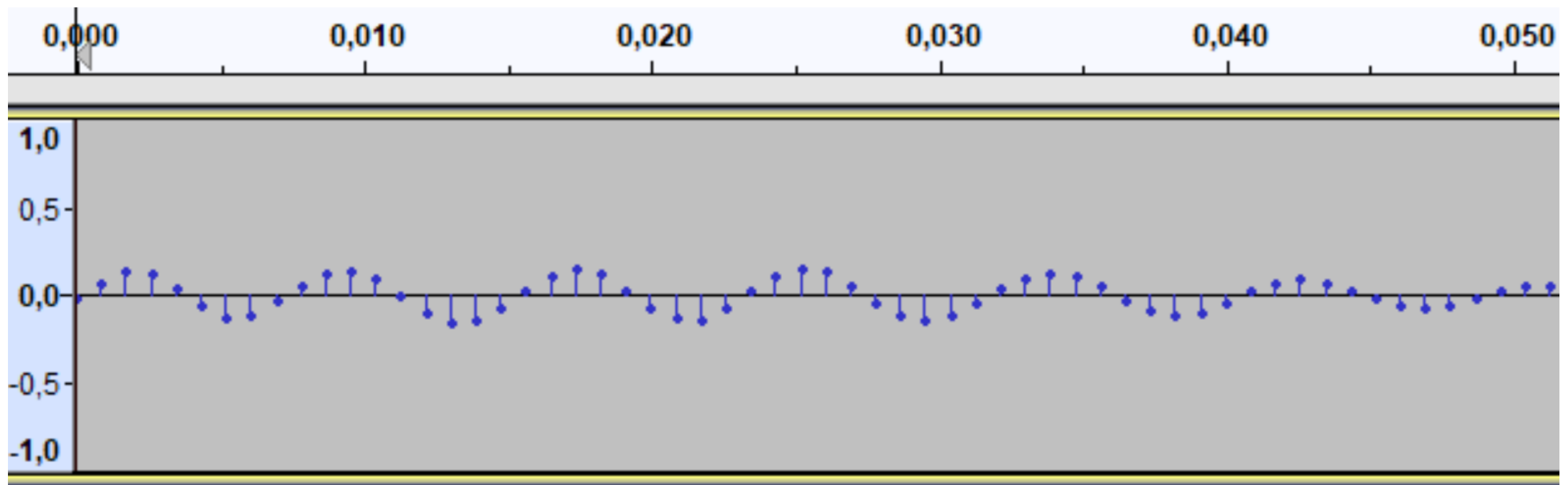
Elaborazione del segnale: Campionamento

- Abbiamo cercato la frequenza di Nyquist del suono registrato che risulta pari a 550 Hz.
- Abbiamo campionato il segnale utilizzando una frequenza di campionamento pari a 1150 Hz.



Elaborazione del segnale: Campionamento

■ Segnale campionato:





Elaborazione del segnale: Quantizzazione

- Per digitalizzare il segnale è necessario quantizzarlo:
 - Quantizziamo i primi 0.05 secondi del segnale.
 - Il segnale si mantiene entro un intervallo che va da -0.25 a +0.25.
 - Suddividiamo tale intervallo in 4 intervalli.



Elaborazione del segnale: Codifica

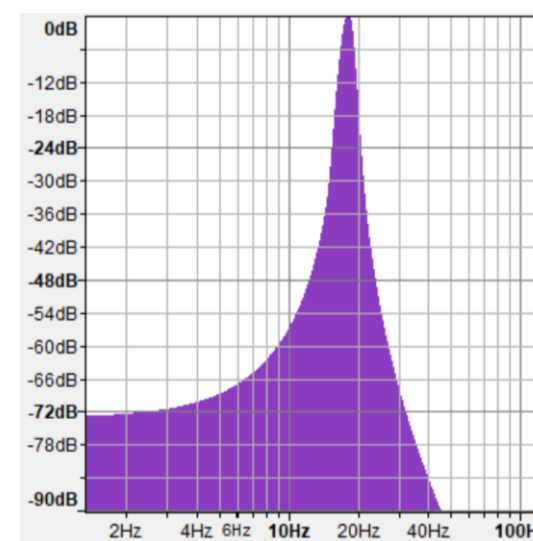
- Applichiamo la seguente codifica:
 - ❑ 00 per valori del segnale compresi fra $-0,25$ e $-0,125$
 - ❑ 01 per valori del segnale compresi fra $-0,125$ e 0
 - ❑ 10 per valori del segnale compresi fra 0 e $0,125$
 - ❑ 11 per valori del segnale compresi fra $0,125$ e $0,25$



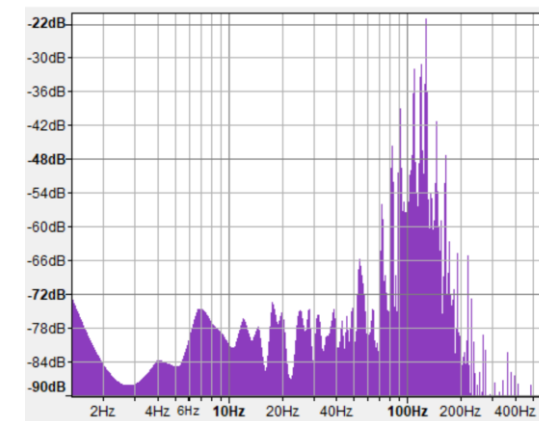
Risultati ottenuti: Rilevazione dei suoni

■ Infrasuono:

Siamo riusciti a registrare l'infrasuono, tuttavia il suono appare distorto a causa dell'utilizzo delle amplificazioni.



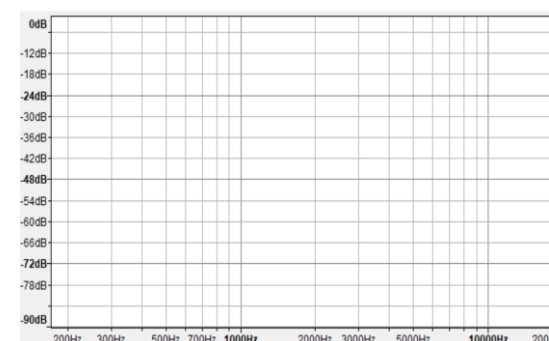
Infrasuono sintetizzato



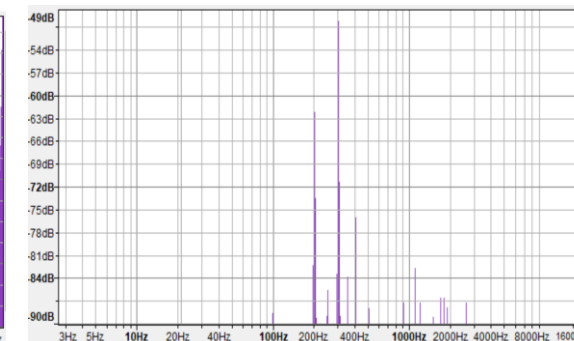
Infrasuono registrato

■ Ultrasuono:

Abbiamo constatato che lo strumento utilizzato non è in grado di registrare ultrasuoni.



Ultrasuono sintetizzato

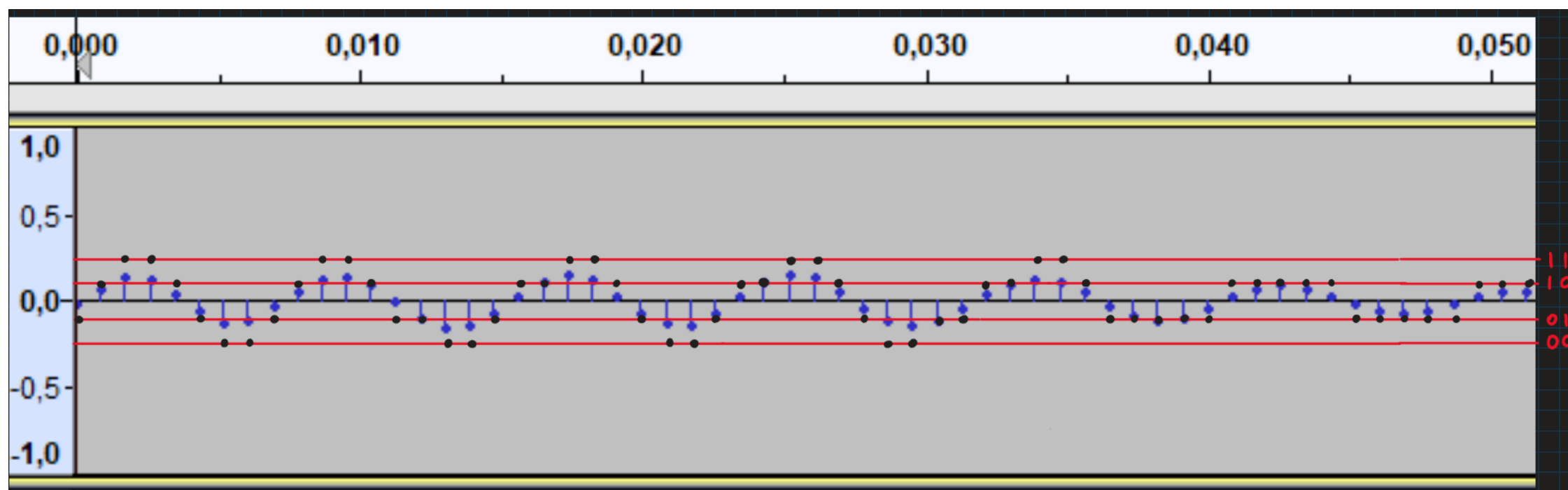


Ultrasuono registrato



Risultati ottenuti: campionamento, quantizzazione e codifica

- Dopo aver campionato, quantizzato e codificato il segnale registrato, abbiamo ottenuto il seguente risultato:





Conclusioni

- Codifica a 2 bit del segnale:
01, 10, 11, 11, 10, 01, 00, 00, 01, 10, 11, 11, 10, 01, 01, 00,
00, 01, 10, 10, 11, 11, 10, 01, 00, 00, 01, 10, 10, 11, 11, 10,
01, 00, 00, 01, 01, 10, 10, 11, 11, 10, 01, 01, 01, 01, 01, 10,
10, 10, 10, 10, 01, 01, 01, 01, 01, 10, 10, 10.
- Utilizzando una codifica a 2 bit, otteniamo un risultato soddisfacente senza un'eccessiva perdita di informazione!
- Tuttavia, per ottenere un risultato ottimale sarebbe opportuno utilizzare una codifica a 3 o più bit poiché l'approssimazione risulta eccessiva nella parte finale del segnale.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE