



# INFORMATICA MUSICALE

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA**  
**LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA**  
**A.A. 2018/19**  
**Prof. Filippo L.M. Milotta**

**ID PROGETTO:** 1A

**TITOLO PROGETTO:** Storia del Clarinetto e differenze timbriche in relazione al materiale di costruzione

**AUTORE:** D'Alessandro Marco Francesco

## Sommario

### 1. Obiettivi del progetto

- Storia, descrizione e analisi del Clarinetto.....2
- Descrizione dell'ebano e dell'ebanite.....4

### 2. Metodo Proposto / Riferimenti Bibliografici ..... 5

### 3. Risultati Ottenuti / Argomenti Teorici Trattati ..... 6

## 1. Obiettivi del progetto

### • Storia, descrizione e analisi del Clarinetto

Il Clarinetto è uno strumento musicale a fiato ad ancia semplice ed appartiene alla famiglia dei legni.

Precursori del Clarinetto sono il Memet Egiziano, costruito nel 2700 a.C e lo Chalumeau, inventato in Francia e costituito da un tubo cilindrico di canna alla cui parte superiore si trova un'incisione fatta per ricavare l'ancia.

Il termine Clarinetto appare per la prima volta nel 1732 e deriva dall'associazione con il Clarino, uno strumento appartenente alla famiglia della Tromba, che aveva un suono simile al Clarinetto.

Lo sviluppo del Clarinetto prosegue negli anni, in particolare viene aggiunta una chiave lunga nel 1740 da Jacob Denner che porta lo strumento all'estensione attuale.

Un altro passo importante nell'evoluzione di questo strumento viene fatto da Ivan Muller, il quale costruì un Clarinetto con 13 chiavi in grado di suonare in tutte le tonalità. Tale strumento venne in seguito modificato da Carl Barmann ed è usato oggi in Germania e in Austria.

Un'altra variante del Clarinetto (sistema Boehm) viene invece costruita da Hyacinthe Eléonore Klosé, possiede 17 chiavi ed è il tipo di Clarinetto più diffuso.

Esistono diversi tipi di Clarinetto, i più usati sono Il Clarinetto Soprano in Sib, il Clarinetto Soprano in La, il Clarinetto Piccolo in Mib e il Clarinetto Basso in Sib.

Il Clarinetto è diviso in 5 parti, unite ad incastro con guarnizioni in sughero. Partendo dall'alto abbiamo bocchino, barilotto, pezzo superiore, pezzo inferiore e campana.



L'estensione dello strumento è variabile, generalmente va dal Re2 al Sib5, anche se molti strumentisti sono in grado di arrivare fino al Re6.

Possiamo suddividere l'estensione del Clarinetto in registro grave, medio e acuto.

La peculiarità del Clarinetto è quella di avere una cameratura fondamentalmente cilindrica la quale permette alla colonna d'aria di risuonare come una "canna semi -aperta". In tale situazione la minima frequenza riproducibile misura quattro volte la lunghezza di canna, e, detta  $c$  la velocità del suono, corrisponde alla frequenza

$$f_0 = \frac{c}{4L}.$$

Le altre frequenze proprie sono multipli dispari di questa fondamentale

$$f_n = (2n + 1)f_0.$$

In una cameratura conica, invece, la minima frequenza, o fondamentale della canna, corrisponde alla massima lunghezza d'onda compatibile con i vincoli, pari al doppio della lunghezza della canna

$$f_0 = \frac{c}{2L},$$

mentre le frequenze superiori stanno in rapporto perfettamente armonico con la fondamentale

$$f_n = nf_0.$$

A causa del suo comportamento come "canna semi-aperta" dovuta alla cameratura cilindrica (unico strumento a fiato con questa caratteristica), il clarinetto produce suoni un'ottava più gravi di un qualunque altro strumento a fiato (con cameratura conica) di eguale lunghezza

Inoltre, l'uso del portavoce, a causa della canna cilindrica, comporta il passaggio ad una dodicesima superiore a differenza di altri strumenti a fiato (con cameratura conica) in cui si ha il passaggio a un'ottava superiore.

- **Descrizione Ebano ed Ebanite**

Il Clarinetto viene oggi costruito in legno (Ebano, Palissandro, Grenadilla, Cocobolo) o in Ebanite.

L'ebano è un legno duro, compatto e scuro che si ricava da diverse specie di alberi del genere *Diospyros*, della famiglia delle Ebenacee.

È un legno molto pregiato, e il suo colore scuro, presente solo negli alberi più vecchi, è dovuto a un fungo parassita.

Essendo un legno molto ricercato e di lenta crescita, è un albero a rischio estinzione.

Viene usato per la fabbricazione di mobili, per rivestimenti di lusso, per la costruzione di strumenti musicali (Clarinetto, Oboe, ecc).

L'ebanite è una sostanza ottenuta da O.Meyer e Thomas Hancock nel 1843: utilizzata in seguito come sostituto dell'ebano e come isolante elettrico.

Viene ricavata per vulcanizzazione prolungata da una miscela di gomma naturale, viene infatti chiamata anche "hard rubber".

È un materiale duro e fragile, resiste alle sostanze acide ed è facilmente lavorabile e lucidabile.

Viene usata per la fabbricazione di strumenti musicali (clarinetto, oboe, ecc), bocchini per strumenti ad ancia (clarinetto, sax), palle da bowling e penne stilografiche.

Viene preferito all'ebano nella costruzione soprattutto di clarinetti economici a causa del suo costo notevolmente minore. Altro vantaggio dell'Ebanite è l'insensibilità alle variazioni di umidità e la ridotta usura nel tempo.

## 2. Metodo Proposto / Riferimenti Bibliografici

- <https://it.wikipedia.org/wiki/Clarinetto> (Storia e descrizione del Clarinetto)
- [http://fisicaondemusica.unimore.it/Canna\\_cilindrica.html](http://fisicaondemusica.unimore.it/Canna_cilindrica.html) (Informazioni su canna cilindrica)
- [http://fisicaondemusica.unimore.it/Canna\\_conica.html](http://fisicaondemusica.unimore.it/Canna_conica.html) (Informazioni su canna conica)
- [https://it.wikipedia.org/wiki/Ebano#Caratteristiche\\_tecniche](https://it.wikipedia.org/wiki/Ebano#Caratteristiche_tecniche) (Descrizione Ebano)
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Ebanite> (Descrizione Ebanite)
- <http://ishtar.df.unibo.it/mflu/tafel/densit.html> (Informazioni su densità dei materiali)

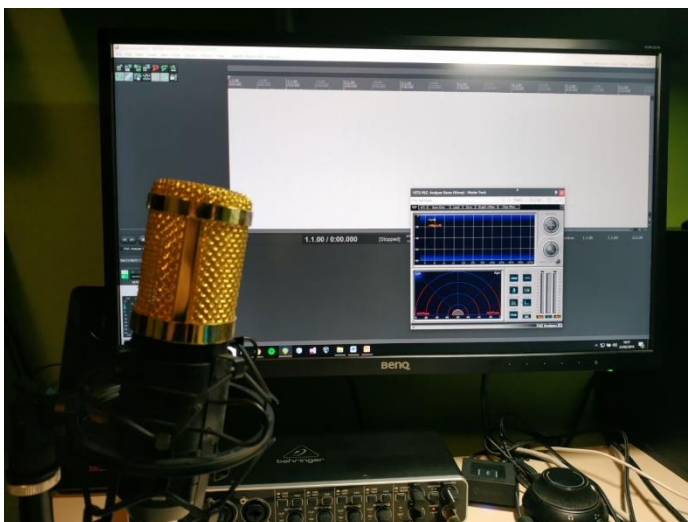
Per ricercare differenze nel suono tra un Clarinetto in Ebano e uno in Ebanite registro 3 note diverse con entrambi gli strumenti e tramite un analizzatore di spettro rilevo eventuali differenze.

In particolare effettuo la registrazione di:

- Fa5(registro alto)
- La4 (Registro medio)
- Mib3 (registro grave)

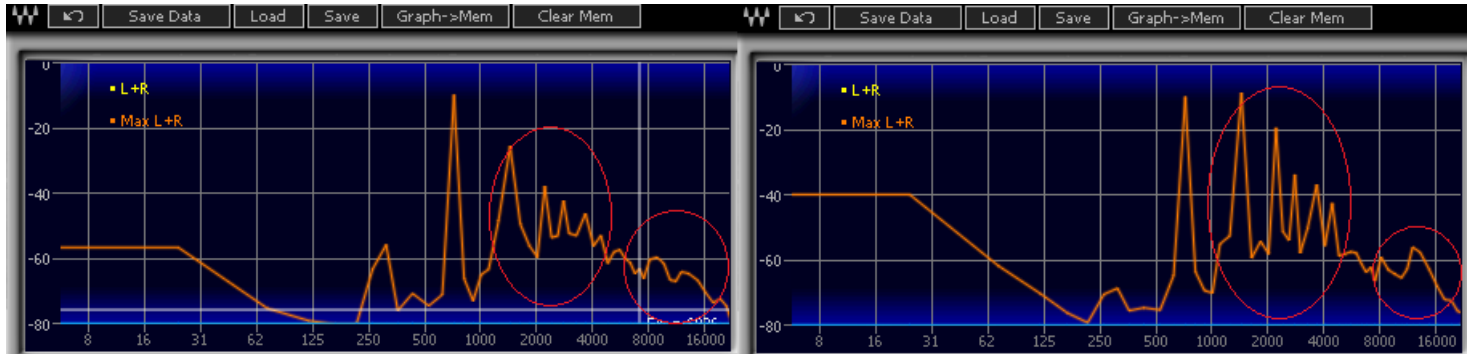
Elenco dispositivi e software usati:

- DAW: Reaper, scaricabile da questo link: <https://www.reaper.fm/>
- Analizzatore di spettro: PAZ-Analyzer Stereo;
- Scheda Audio: Behringer UMC404HD;
- Microfono: Neewer NW-800;
- Clarinetto in Ebano: Buffet RC Prestige;
- Clarinetto in Ebanite: Buffet B12;



### 3. Risultati Ottenuti / Argomenti Teorici Trattati

#### •FA5

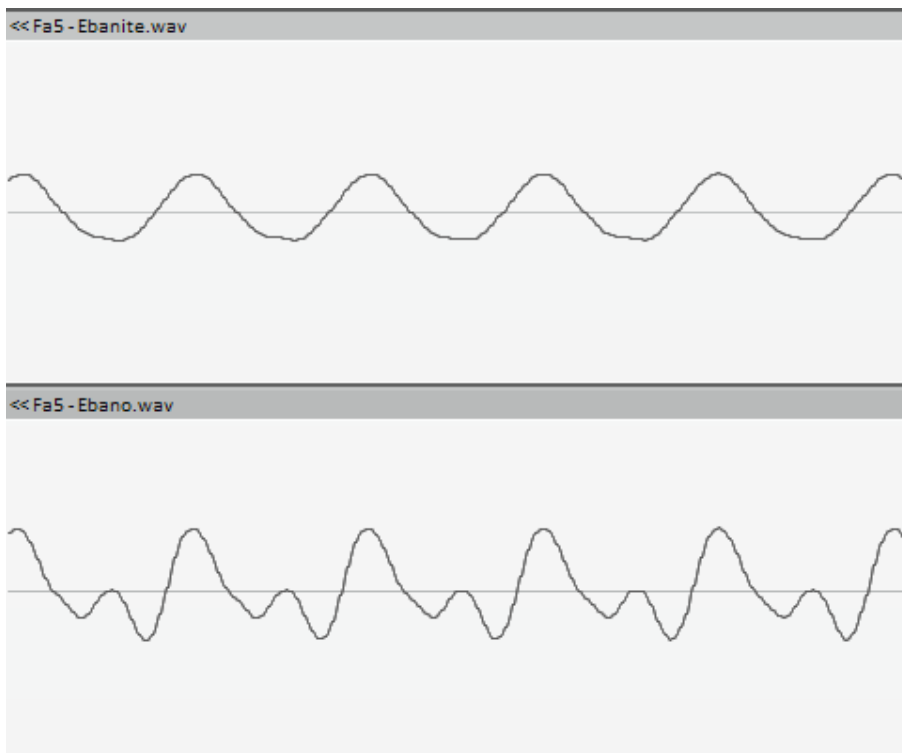


Fa5 Ebanite

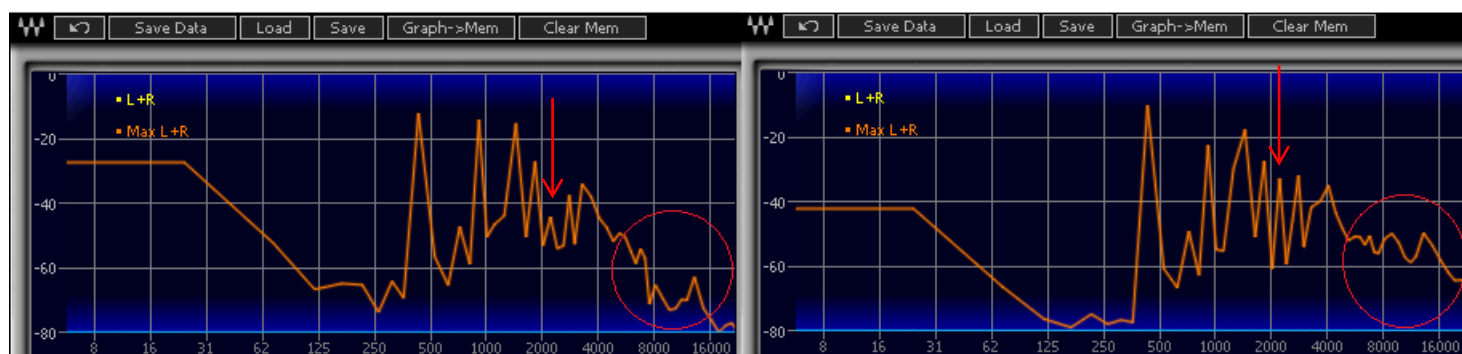
Fa5 Ebano

Possiamo notare differenze sostanziali nella nota più acuta delle tre analizzate, cioè il Fa5. Pur avendo, infatti, l'armonica fondamentale, a circa 700Hz, la stessa intensità sonora, le componenti spettrali dai 1000Hz ai 4000Hz risultano avere una intensità sonora minore nel clarinetto in Ebanite rispetto a quello in Ebano; inoltre dopo gli 8000Hz nel Clarinetto in Ebano sono presenti delle componenti spettrali ad intensità  $> -60\text{dB}$ , che sono quasi del tutto assenti nel Clarinetto in Ebanite.

Questa notevole differenza nello spettro può essere vista anche osservando le rispettive forme d'onda.



## •LA4

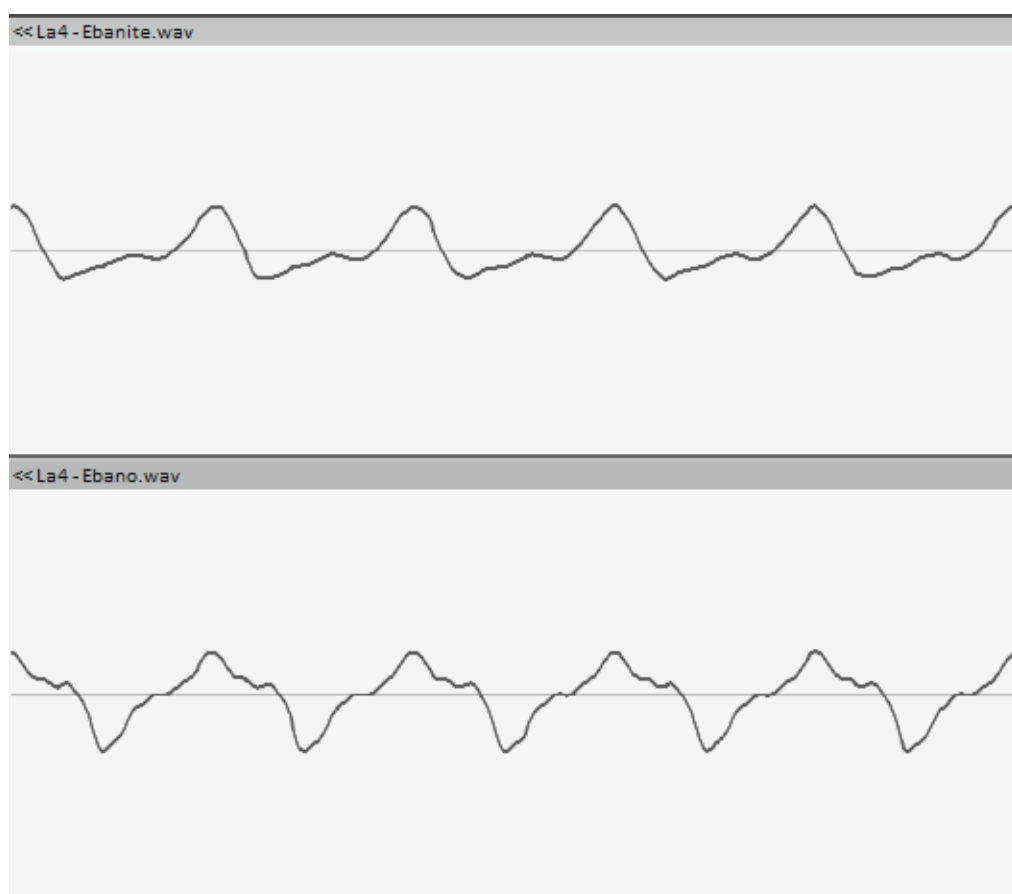


La4 Ebanite

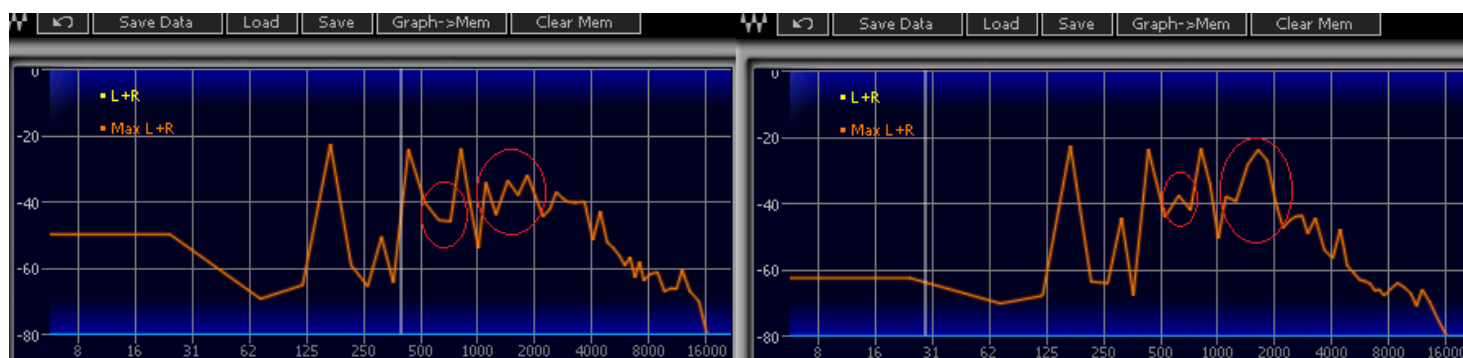
La4 Ebano

Possiamo notare in questo caso la quasi totale assenza di armoniche dopo i 7000Hz e la presenza in intensità minore della armonica a frequenza 2116Hz (indicata dalla freccia rossa) nella nota suonata dal Clarinetto in Ebanite.

La presenza di minori armoniche nello spettro relativo al suono del clarinetto in ebanite è visibile anche dal confronto tra le forme d'onda.



## •Mib3

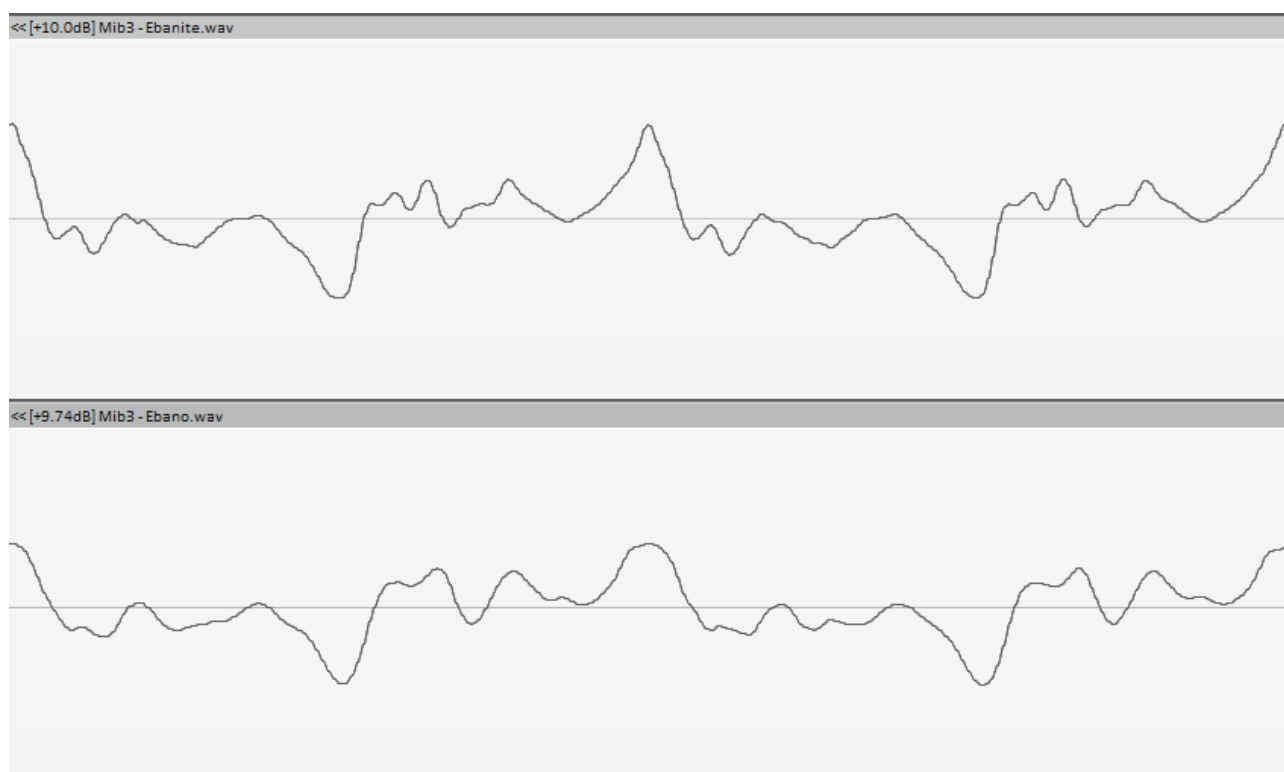


Mib3 Ebanite

Mib3 Ebano

Come si può vedere, scendendo verso il registro grave le differenze timbriche si fanno più lievi, in particolare troviamo un'armonica a bassa intensità a 608Hz nella nota emessa dal clarinetto in ebano non presente nell'altro spettro, e una differenza nello spettro dai 1058Hz ai 1806Hz. Quindi le due note emesse dai due clarinetti sono quasi indistinguibili.

Le lievi differenze nello spettro possono essere viste anche nelle rispettive forme d'onda che risultano essere molto simili.





## •Conclusioni

Si può dire allora che le differenze tra il suono di un clarinetto in ebano e uno in ebanite sono molto più evidenti man mano che si raggiunge il registro acuto, mentre sono molto lievi nel registro grave.

In generale, dati i risultati ottenuti, risulta evidente come lo spettro frequenziale prodotto da un clarinetto in ebano sia più ricco di armoniche rispetto a quello prodotto da un clarinetto in ebanite, e ciò ha come conseguenza un suono migliore del primo.

D'altra parte, i vantaggi nell'utilizzo dell'ebanite sono

- minor costo;
- facile reperibilità del materiale;
- maggior resistenza agli agenti atmosferici;
- migliore propagazione del suono dovuta alla minore porosità della superficie;