



SUONO5

TIMBRO

TOMMASO ROSATI
SOUND ART 

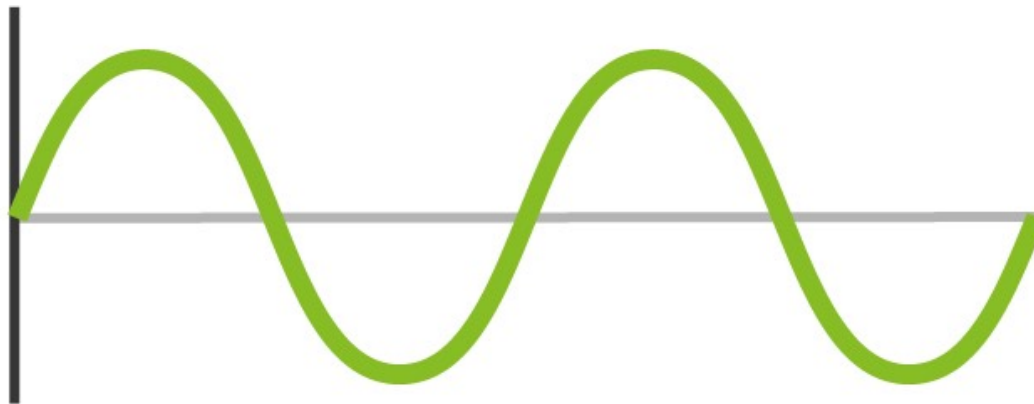
IL LIBRO È
ORA
DISPONIBILE
IN TUTTI
GLI STORE!

SUONO ELETTRONICO

MANUALE PER STUDENTI
DI TECNOLOGIE MUSICALI
E ALTRI ESPLORATORI
DI SUONI



TOMMASO ROSATI



Abbiamo sempre rappresentato il suono così, ma questa non è che una delle infinite possibili onde sonore che incontriamo ogni giorno. È un'onda molto particolare che si chiama senoide. Tra poco vedremo perché è importante ma anche perché non è la sola...

Timbro

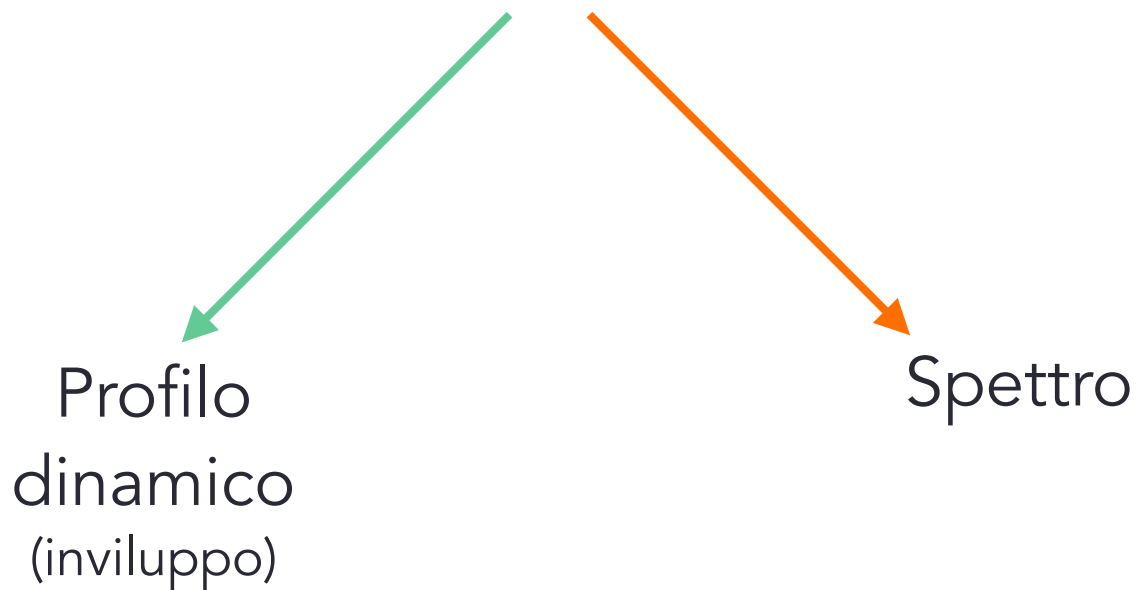
Il **timbro** è quella particolare qualità del suono che permette di distinguere due suoni anche se hanno uguale ampiezza e altezza.

Non è misurabile in maniera assoluta in quanto dipende da più fattori (è una grandezza multidimensionale).



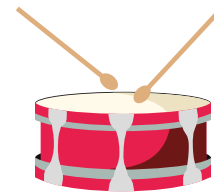
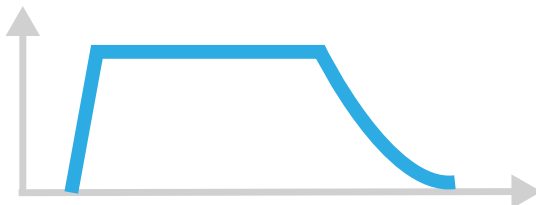
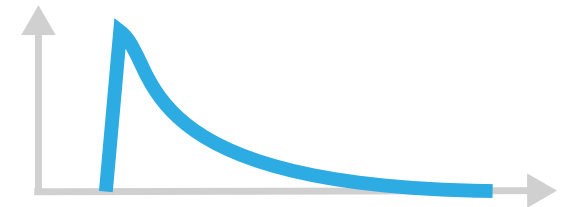
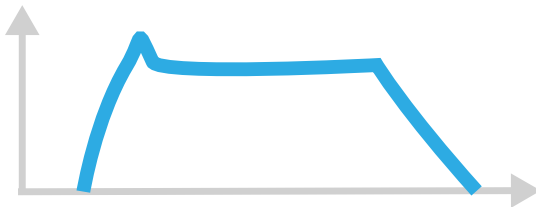


Il **timbro** è formato principalmente
da due aspetti



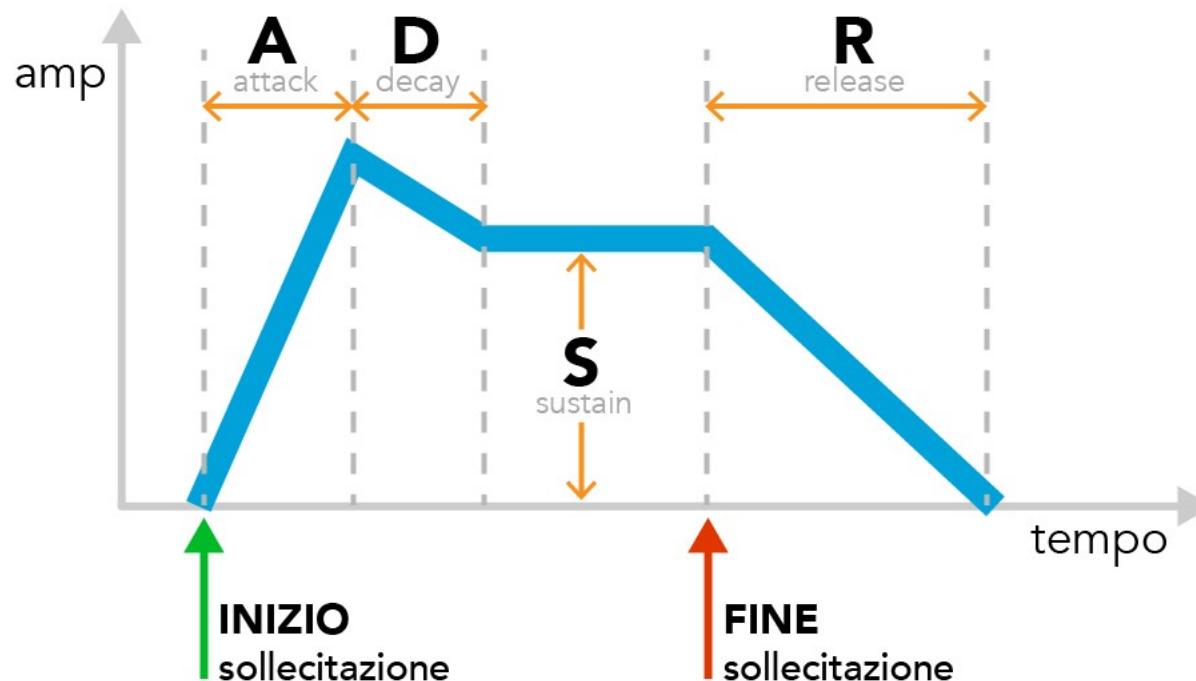
Profilo dinamico (inviluppo)

L'**inviluppo** è l'andamento dell'ampiezza di un suono dall'inizio della sollecitazione del corpo vibrante fino all'estinzione del suono stesso.



Profilo dinamico (involuppo)

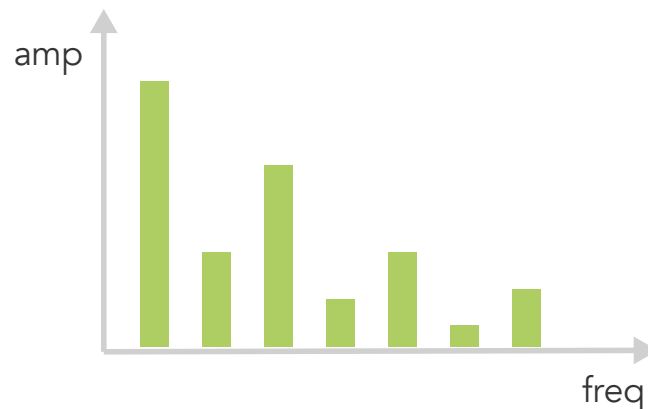
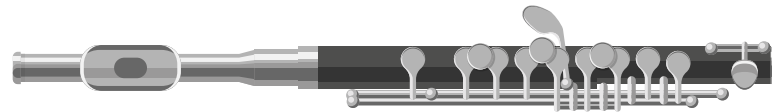
Possiamo schematizzarlo in tre fasi che prendono il nome di **Attack**, **Decay**, **Sustain**, **Release** (ADSR).



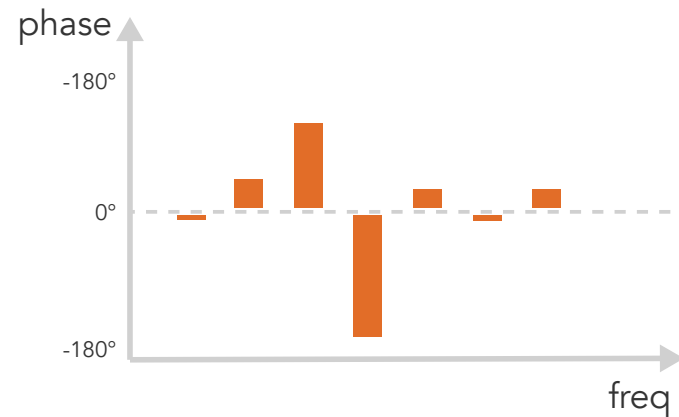
Spettro

Ogni suono in natura è formato da sinusoidi semplici (*teorema di Fourier*) che formano lo spettro del suono stesso.

Fotografando un istante di suono, lo spettro è rappresentabile con uno **spettro delle ampiezze** o, in alternativa, con un **spettro delle fasi**



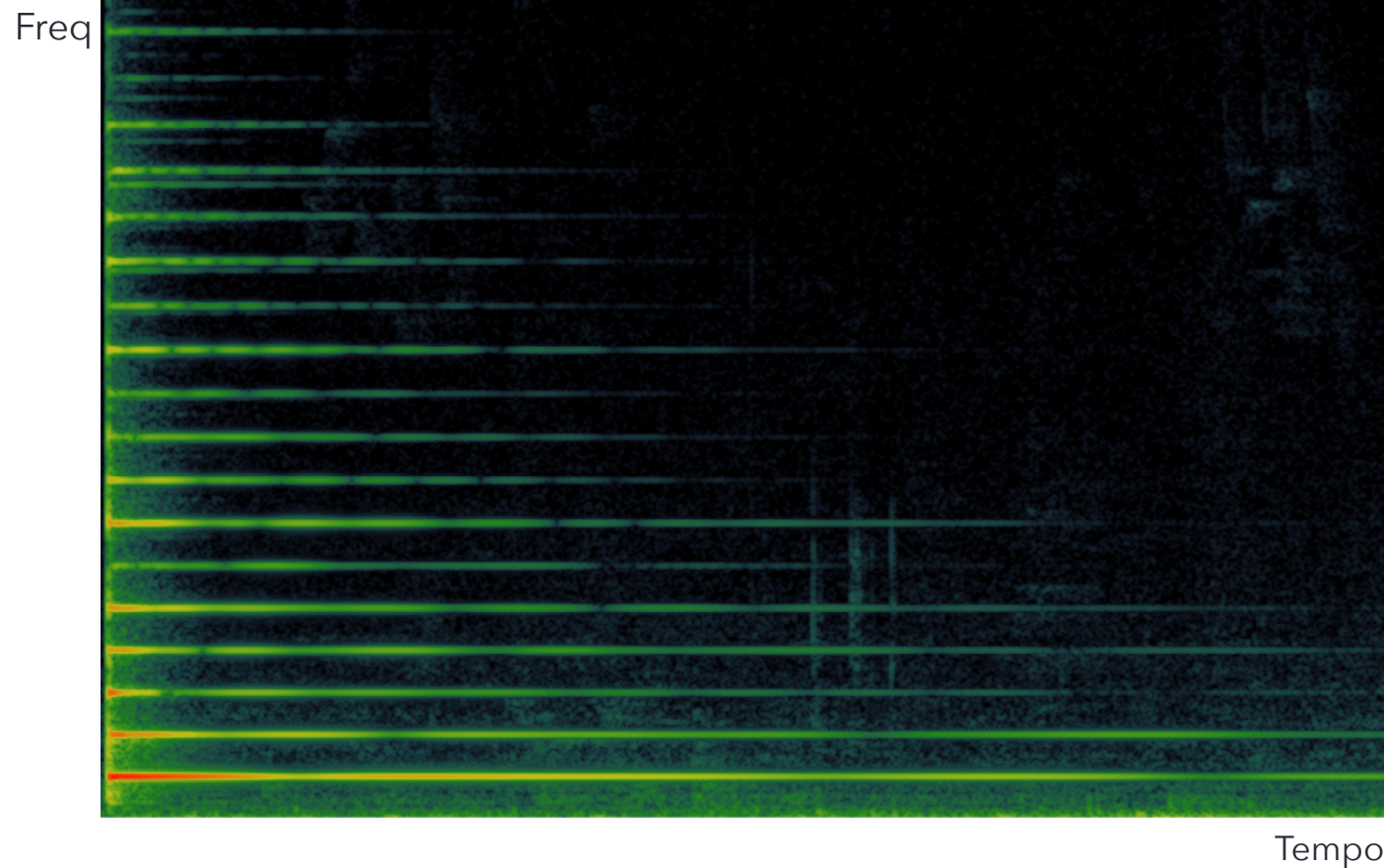
SPETTRO DELLE AMPIEZZE



SPETTRO DELLE FASI

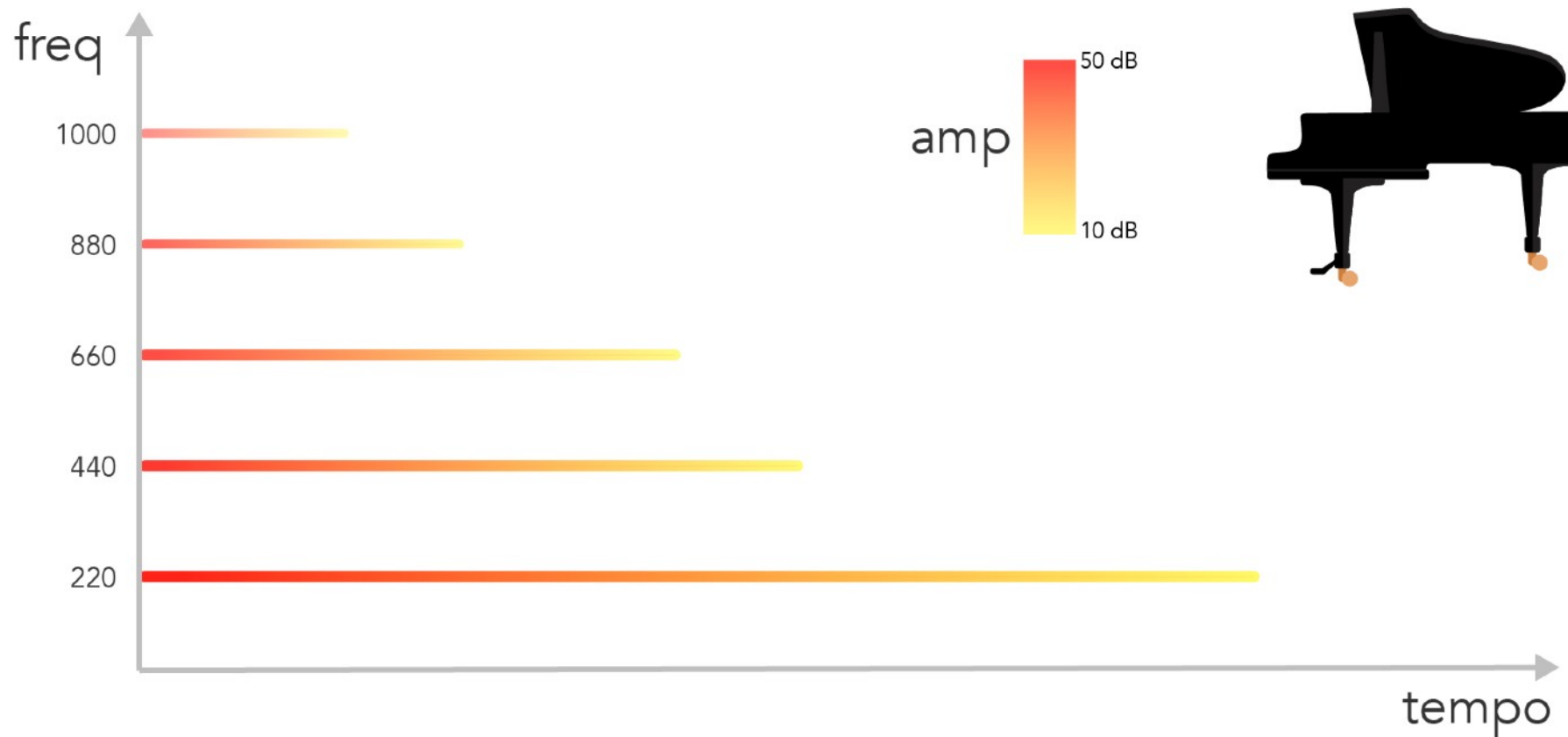
Il timbro di uno strumento in realtà non può essere ridotto a una fotografia statica dello spettro in un istante ma è, più propriamente, una serie di fotografie consecutive dello spettro stesso.

Per rappresentare l'evoluzione dello spettro nel tempo si usa lo **spettrogramma** (o sonogramma):



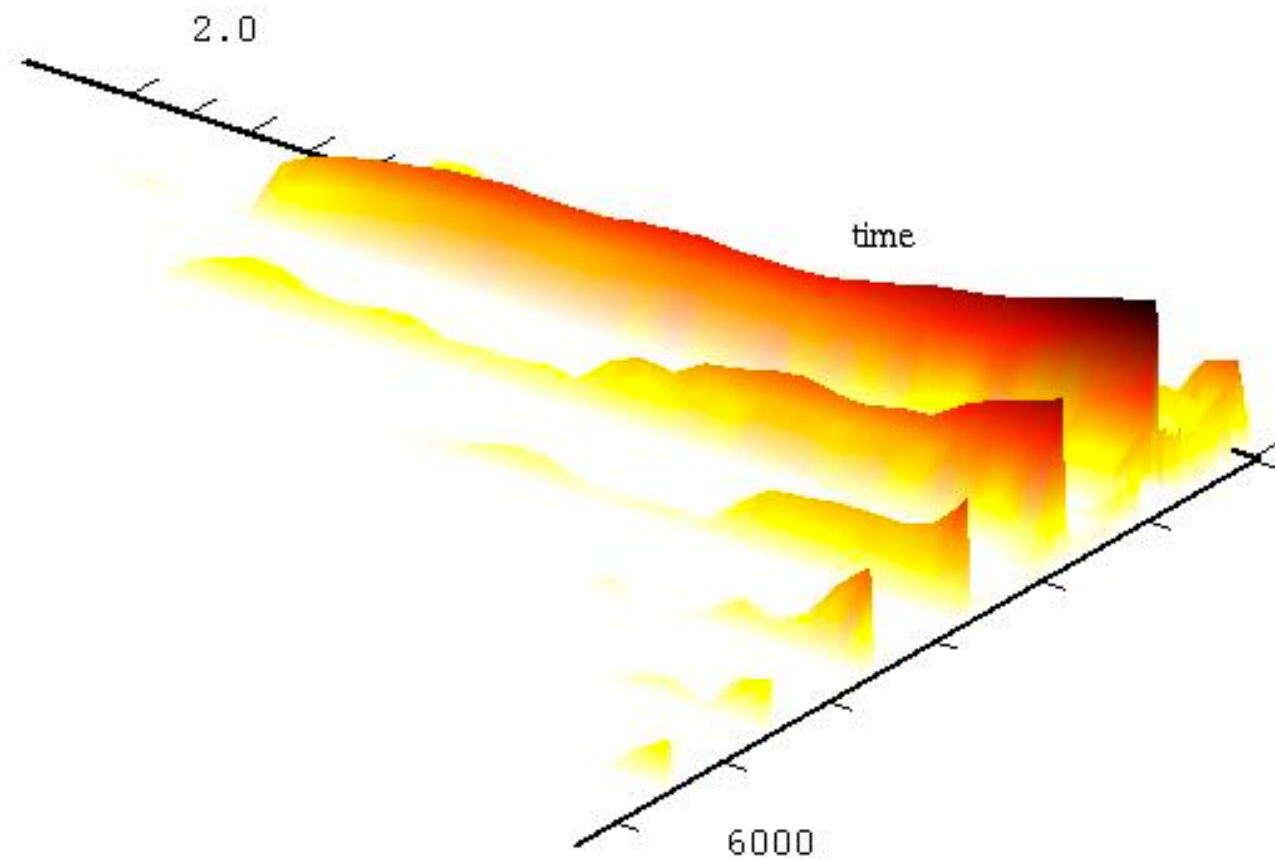
Spettrogramma

Nota di pianoforte



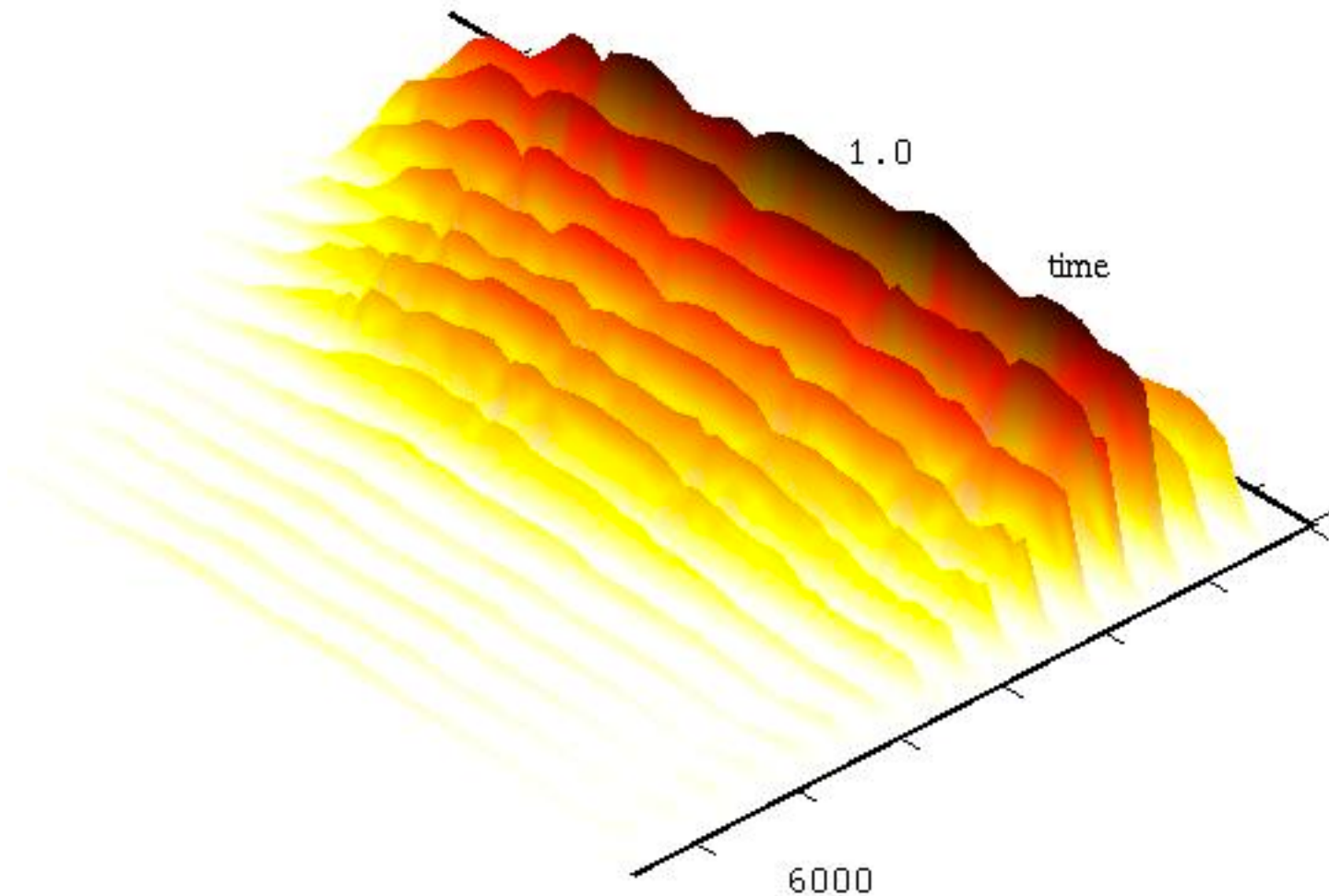
Spettrogramma 3d

Nota di pianoforte



Spettrogramma 3d

Nota di tromba



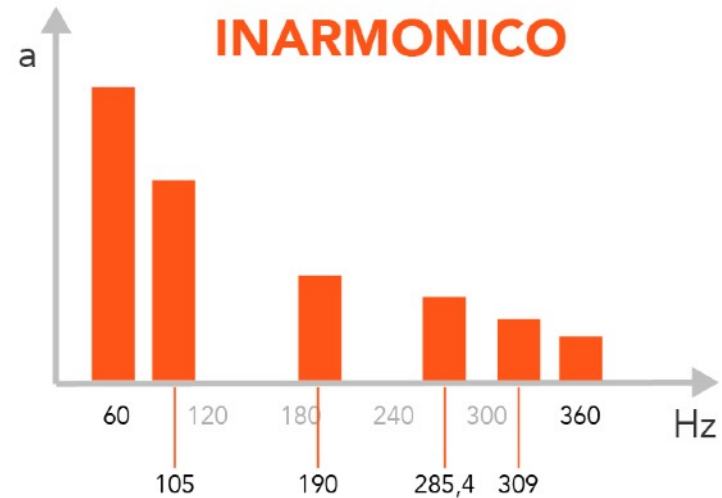
Le sinusoidi che compongono il suono si possono dividere in:

- Una **Fondamentale** (normalmente è la prima sinusoide partendo dal grave e la più ampia, non sempre è identificabile)
- Una o più **Parziali** (tutte le altre)

Uno spettro può essere di tipo:



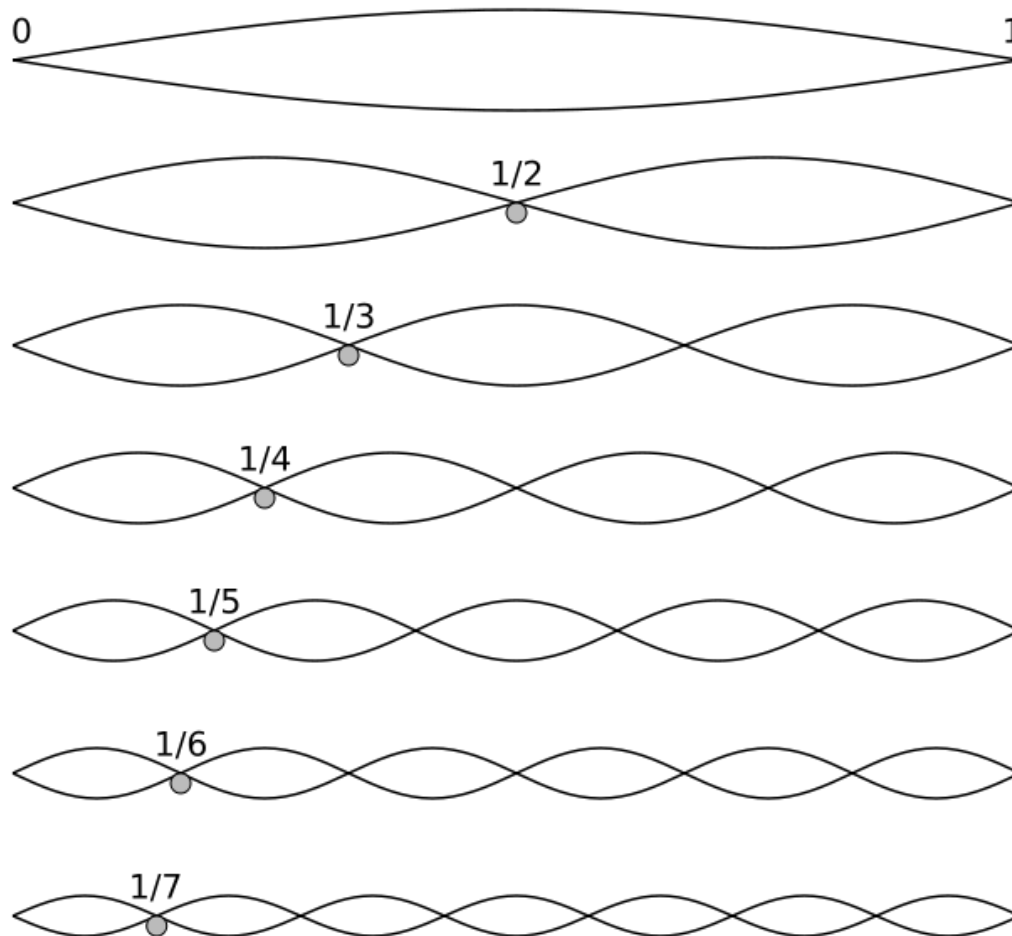
Le frequenze delle parziali sono multiple intere della fondamentale
(e in questo caso si chiamano anche armonici)



Le frequenze delle parziali sono multiple NON intere della fondamentale

Gli armonici naturali

Gli armonici naturali sono una successione di suoni le cui frequenze sono multipli interi di una nota di base, chiamata fondamentale.





Gli armonici naturali

Per esempio prendendo come fondamentale il DO ottengo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
fondamentale				armonici											

Do x 1 = Do

Do x 2 = Do

Do x 3 = Sol

Do x 4 = Do

Do x 5 = Mi

Do x 6 = Sol

Do x 7 = Sib

Do x 8 = Do

Do x 9 = Re

Do x 10 = Mi

Do x 11 = Fa#

Do x 12 = Sol

Do x 13 = Lab

Do x 14 = Sib

Do x 15 = Si

Do x 16 = Do



Differenza in centesimi di semitono rispetto alla stessa nota della scala temperata



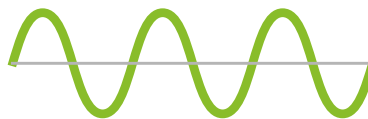
La serie di note che si ottengono dagli armonici è la base fisica che ha dato origine all'**intonazione naturale**.

Dall'intonazione naturale siamo passati a quella **equabile** per ottenere tutti intervalli di semitono identici tra loro.

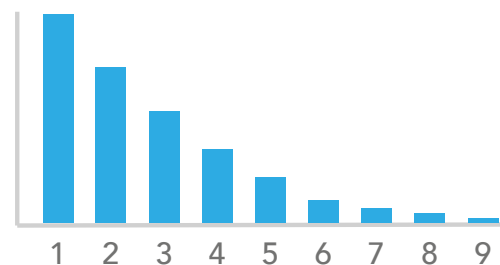
Per fare questo dobbiamo ricorrere a una scala di frequenze che cresca in modo esponenziale cioè moltiplicare ogni semitono per $r_{ET} = \sqrt[12]{2}$

Spettri di forme d'onda "classiche"

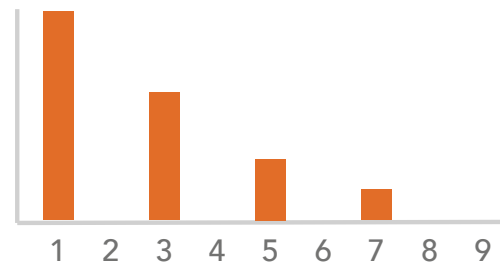
SINUSOIDE
sine



DENTE DI SEGA
sawtooth



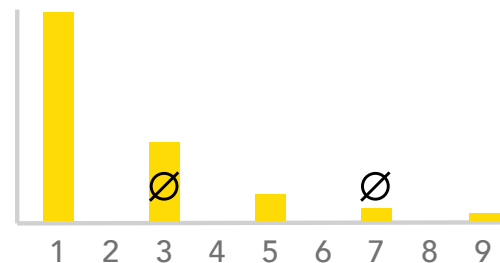
QUADRA
square



TRIANGOLARE
triangular

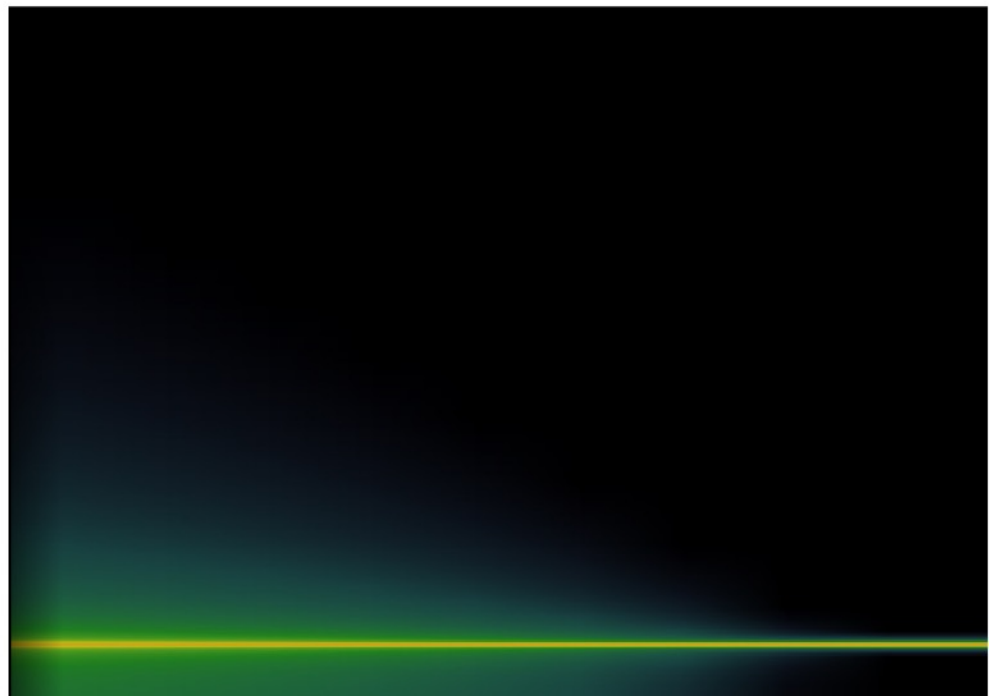
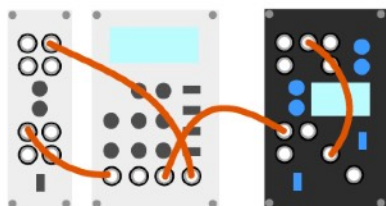


Ø = inversione di fase





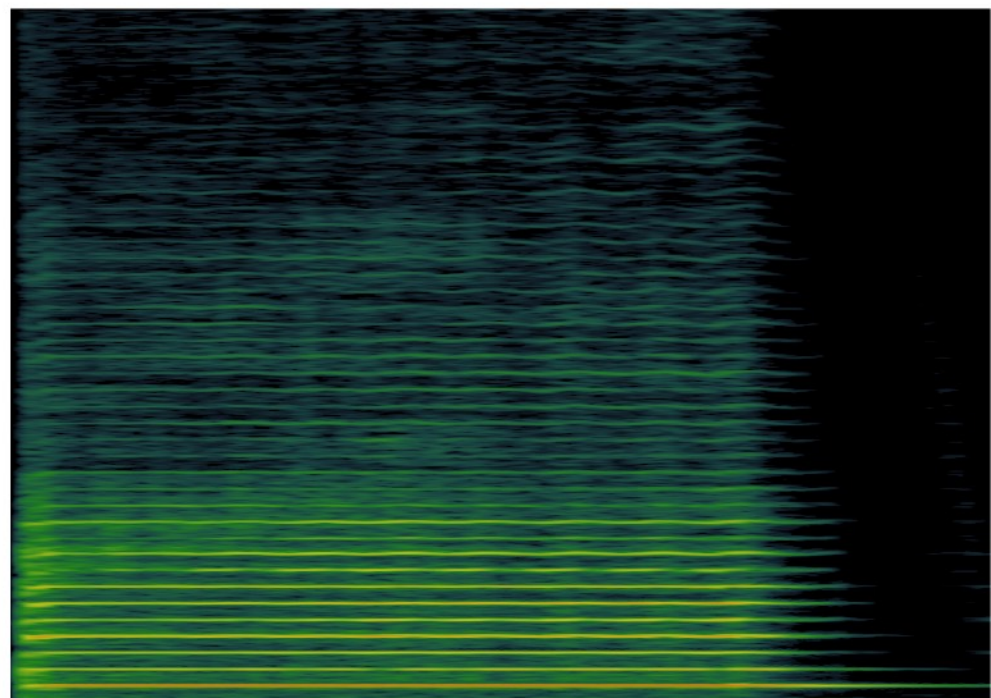
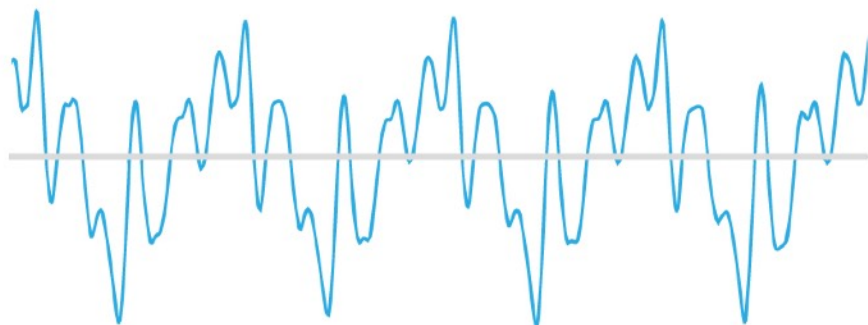
Sine LA4





Viola

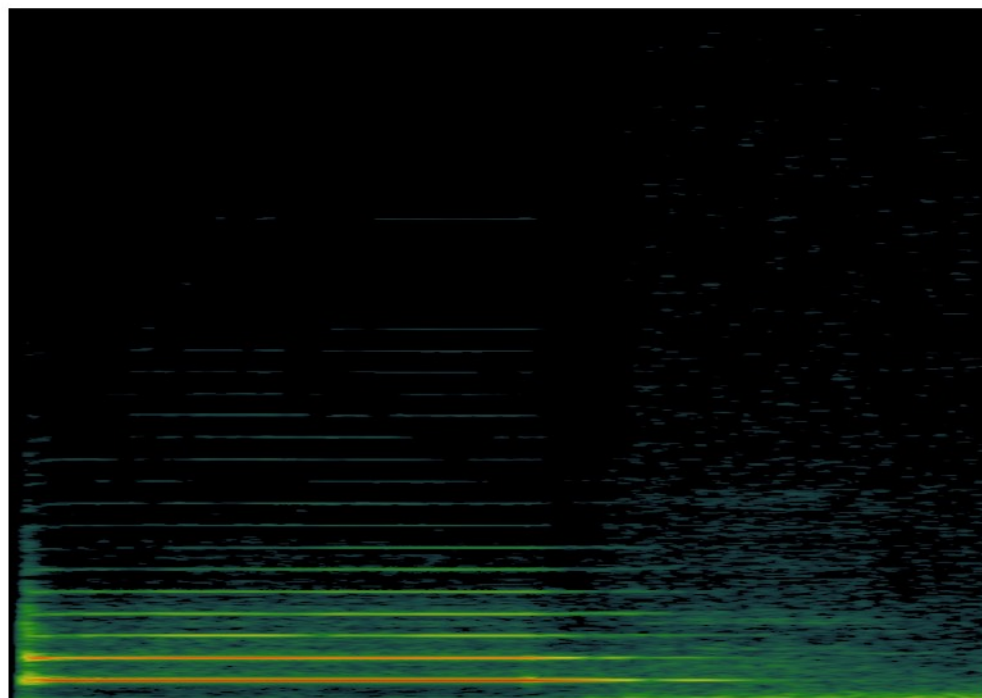
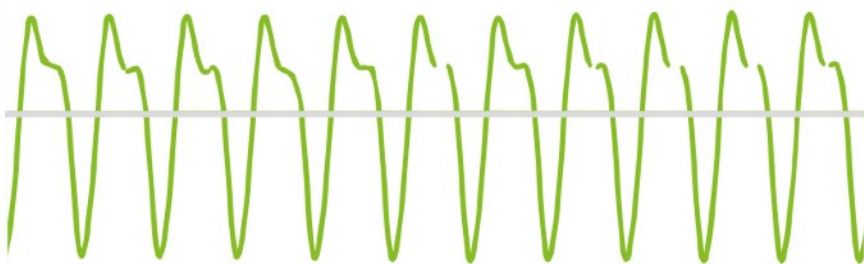
DO3





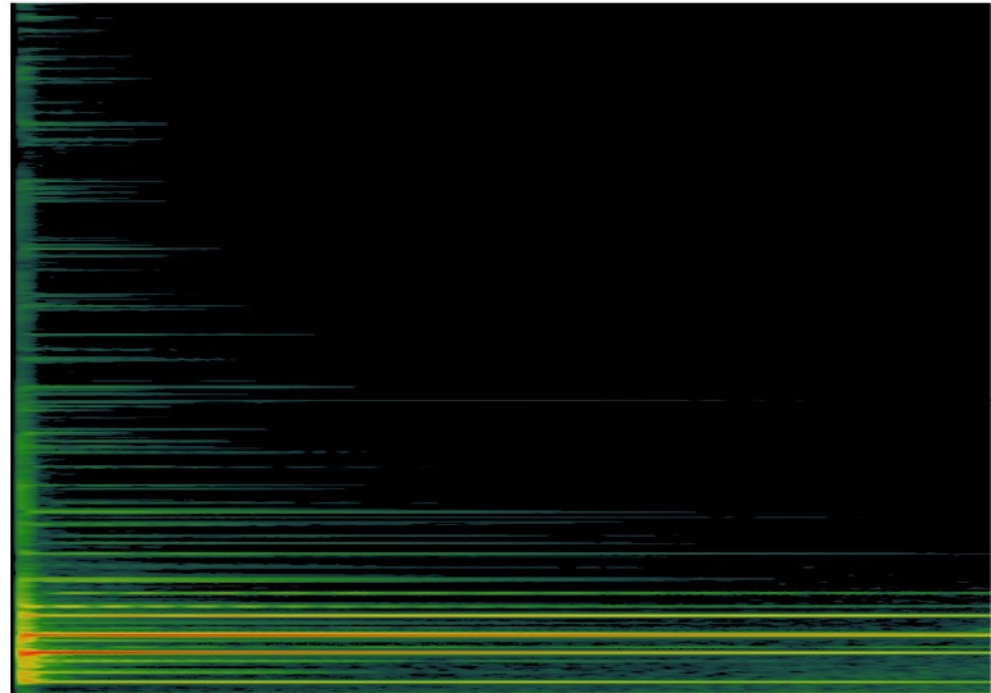
Corno Francese

FA3



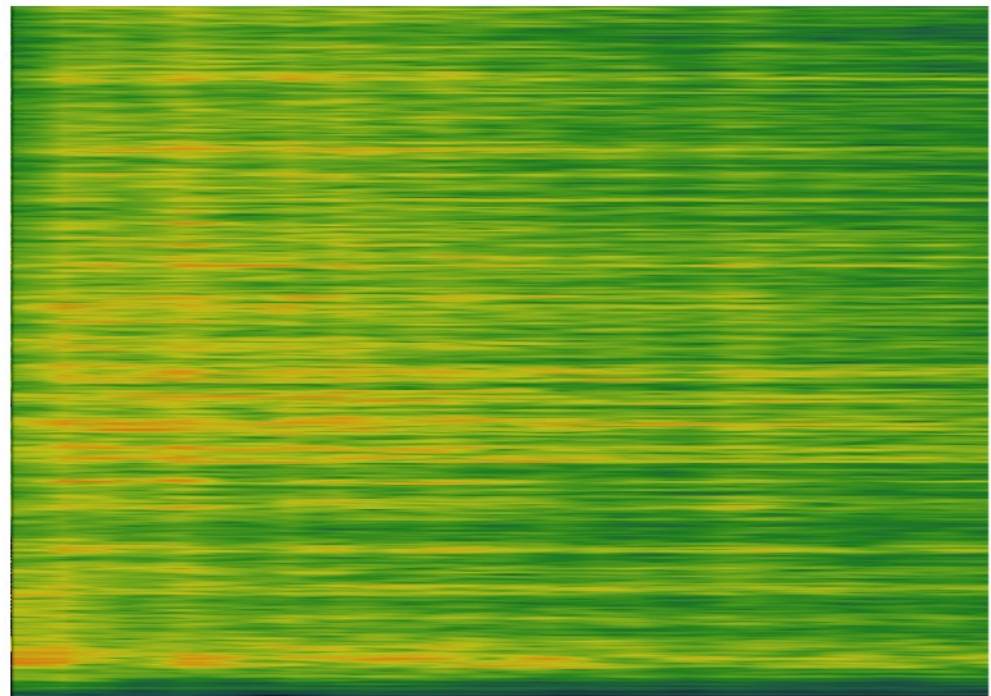


Gong

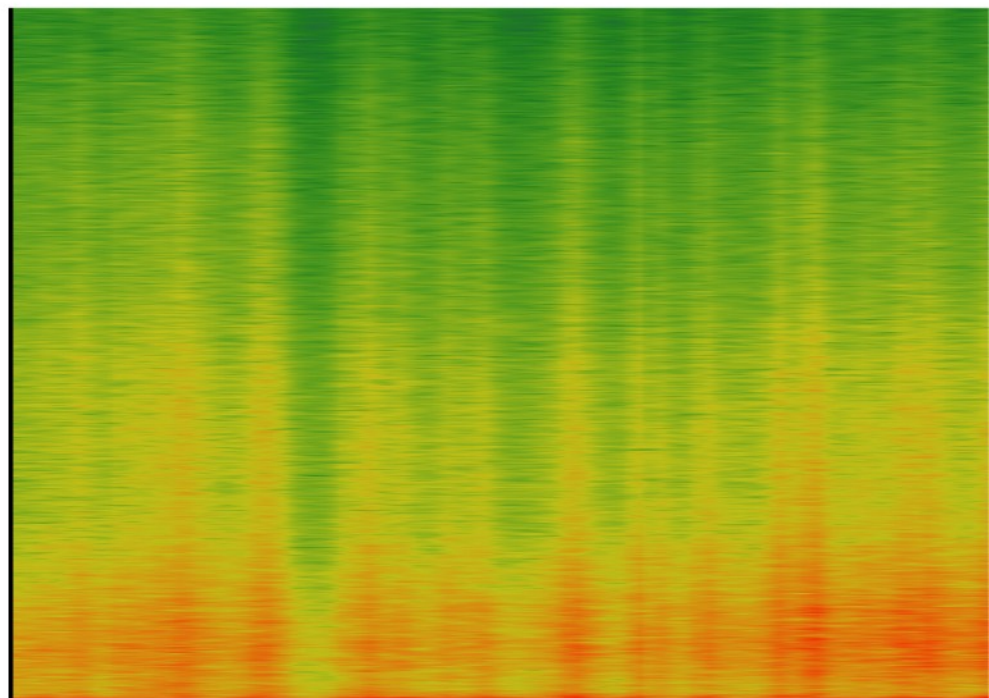
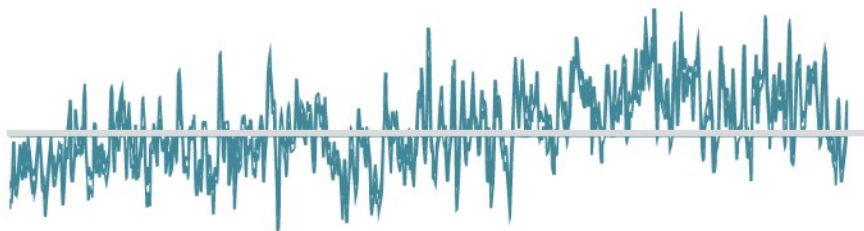
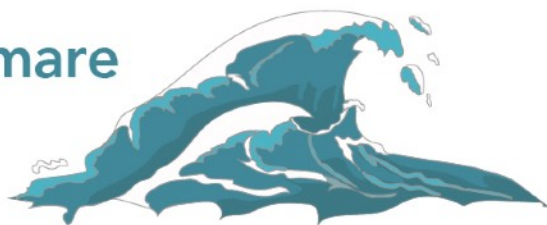




Crash

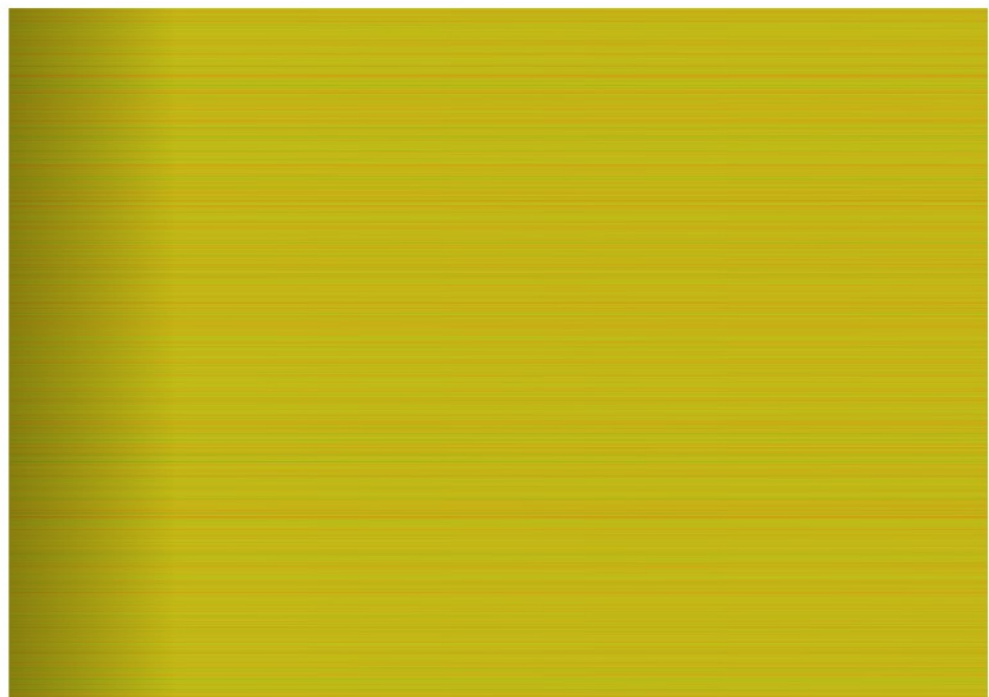
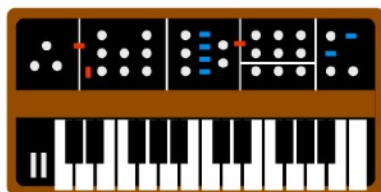


Onda del mare





Rumore Bianco





SUONO ELETTRONICO

MANUALE PER STUDENTI
DI TECNOLOGIE MUSICALI
E ALTRI ESPLORATORI
DI SUONI



TOMMASO ROSATI

IL LIBRO È
ORA
DISPONIBILE
IN TUTTI
GLI STORE!