

RAPPRESENTARE GRAFICAMENTE UN SUONO: LO SPETTROGRAMMA

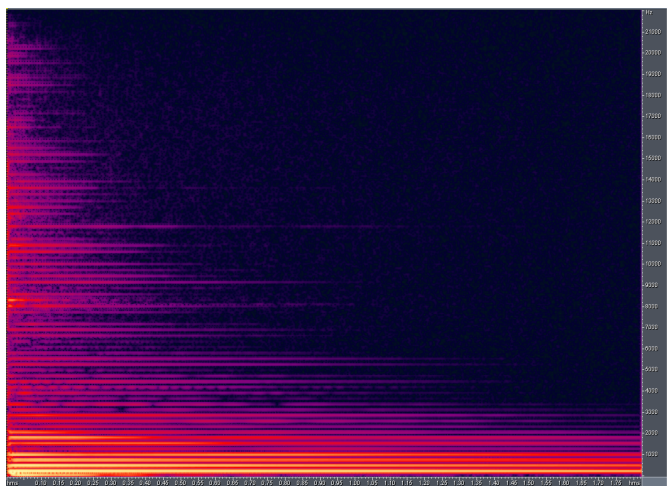
Abbiamo visto che ci sono diversi modi di rappresentare graficamente un'onda sonora: per esempio mediante un grafico ampiezza-tempo o mediante un grafico ampiezza-frequenza. Esiste un'altra utile rappresentazione, detta **spettrogramma**, che corrisponde a un grafico frequenza-tempo, nel quale cioè sono riportate le frequenze che compongono l'onda sonora al passare del tempo. Spesso gli spettrogrammi contengono informazioni sull'ampiezza dell'onda (e quindi sull'intensità del suono), espresse mediante un codice di colori (**figura 1**).

In **figura 1** è rappresentato lo spettrogramma di una nota emessa da una chitarra: sull'asse verticale vi sono le frequenze emesse dallo strumento, su quello orizzontale il tempo. La presenza di più righe orizzontali, cioè di più frequenze, indica che non si tratta di un suono puro. Come abbiamo visto, infatti, gli strumenti musicali sono caratterizzati dai loro timbri, dovuti alla sovrapposizione di onde sonore di più frequenze accanto a quella “più importante” che determina la nota.

Lo spettrogramma della figura mostra che la nota emessa contiene diverse frequenze, tuttavia i colori più chiari, associati a onde di maggiore ampiezza (e quindi a suoni più intensi), si concentrano intorno a determinate frequenze. Il suono è dunque piuttosto “pulito”, dato che al suono di maggiore intensità corrisponde un intervallo di frequenze piuttosto “stretto”. Osserviamo inoltre che, al passare del tempo, il suono tende a “pulirsi” sempre di più, dato che le frequenze lontane da quella corrispondente alla nota si attenuano.

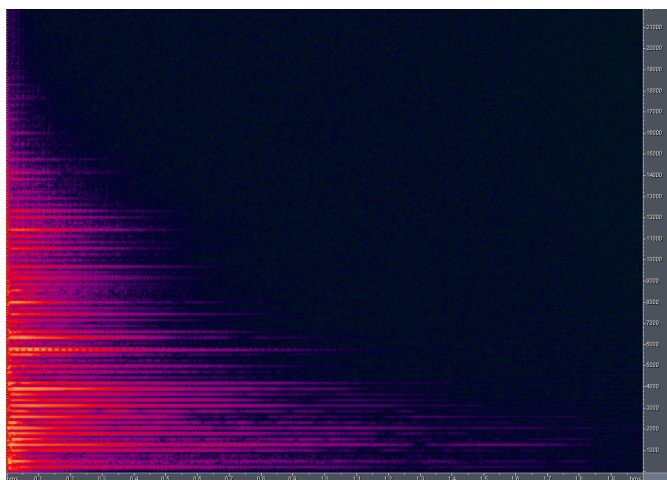
Diversamente accade quando la stessa identica nota è emessa da un banjo (**figura 2**).

Il Do prodotto dal banjo contiene molte frequenze di elevata intensità diverse



Roberto Mandolini

Figura 1. Spettrogramma di un Do emesso da una chitarra acustica. I colori più chiari (giallo) indicano una maggiore intensità sonora rispetto a quelli più scuri (viola).



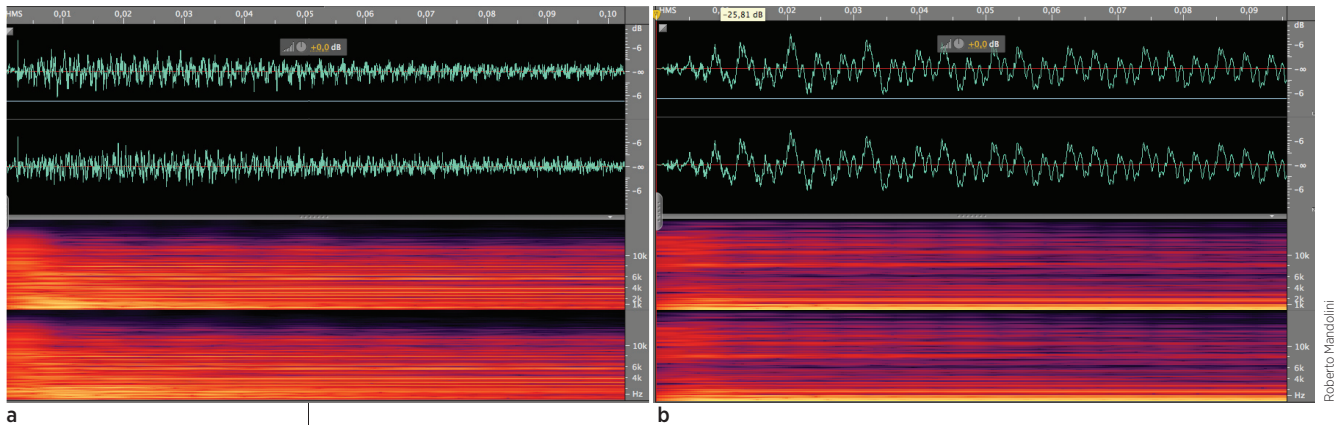
Roberto Mandolini

Figura 2. Spettrogramma di un Do emesso da un banjo. Un intervallo di frequenze più ampio, rispetto alla chitarra, è caratterizzato da una elevata ampiezza dell'onda sonora e quindi da un suono più intenso.

Figura 3. Forma d'onda e spettrogramma di un Do emesso da una chitarra (a) e da un banjo (b). A timbri differenti corrispondono forme d'onda differenti e spettrogrammi formati da più righe.

tra loro, distribuite su un intervallo più ampio. Il suono è dunque più “rumoroso” e inoltre ha una durata più limitata nel tempo.

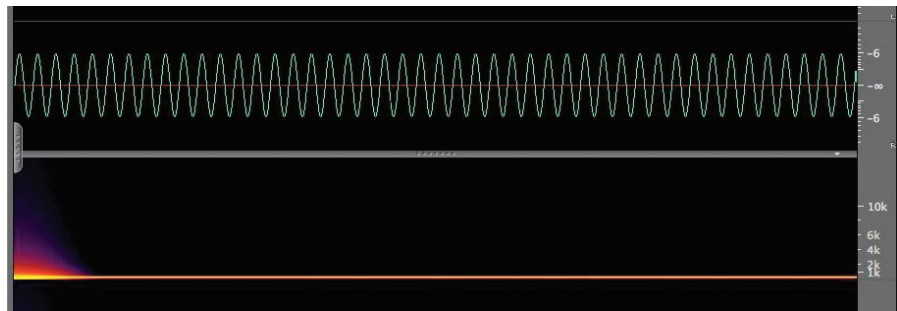
Associando gli spettrogrammi ai grafici intensità-tempo, cioè alle **forme d'onda**, dei due strumenti si ottiene una rappresentazione grafica più completa del suono prodotto (figura 3).



ESEMPIO

► Qual è lo spettrogramma di un suono puro?

SOLUZIONE Dal momento che un suono puro, come una nota emessa da un diapason o da un dispositivo elettronico, è caratterizzato da un'onda sonora sinusoidale, lo spettrogramma contiene l'unica frequenza della sinusoide ed è formato pertanto da un'unica riga.



DOMANDA Come cambiano lo spettrogramma e la forma d'onda se al posto del La a 440 Hz dell'esempio, il diapason produce un Si a 494 Hz? Rispondi con un disegno.