



Equalizzatore audio: cos'è e come funziona



Grasso Pierfrancesco



Indice

- Cos'è un Equalizzatore (dalle slide)
- EQ grafici e parametrici
- Alcuni cenni per rinfrescare le idee
- Come funzionano i 2 tipi di EQ
- Come utilizzarli al meglio



Riferimenti bibliografici

- Audio e multimedia, Lombardo Valle.
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Equalizzazione>
- [http://fabiocasamento.com/equalizzatore-audio-utilizzarlo-
efficacemente-6-plugin/](http://fabiocasamento.com/equalizzatore-audio-utilizzarlo-efficacemente-6-plugin/)
- [https://blog.landr.com/it/tutto-quello-che-i-musicisti-devono-
sapere-riguardo-leq/](https://blog.landr.com/it/tutto-quello-che-i-musicisti-devono-sapere-riguardo-leq/)
- [https://claudiomeloni.it/equalizzatore-consigli-come-usarlo-
al-meglio/](https://claudiomeloni.it/equalizzatore-consigli-come-usarlo-al-meglio/)



Equalizzatore

- Dalle Slide n.10
- Digitalizzazione – Parte 3



Un EQ è uno strumento utilizzato per bilanciare le frequenze di un segnale audio, attenuando o aggiungendo energia

Distinguiamo EQ grafici e parametrici:

gli EQ parametrici permettono di agire in maniera più mirata di quelli grafici, che presentano invece una interfaccia più semplice



Applicazioni Eq (dalle slide)

- Le applicazioni possono essere molteplici:
 - ☐ Correzione timbrica
 - ☐ Eliminazione di fruscii o rumori ricorrenti (tipicamente a frequenze fisse)
 - ☐ Creazione / Amplificazione di nuovi suoni
 - ☐ Creazione di effetti sonori particolari (telefonata, walkie-talkie, radio, ...)



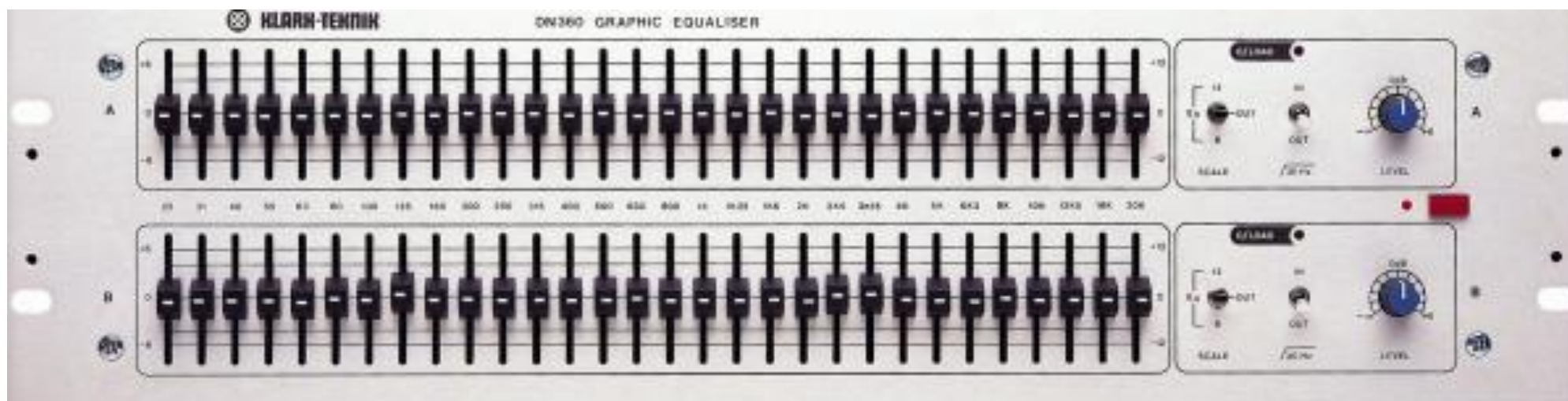
Tipi di EQ: grafici

- Gli equalizzatori grafici sono costituiti da un **numero prefissato di filtri**, ciascuno dei quali agisce su un *range* di frequenze specifico.
- Tipicamente, **maggiore è il numero di filtri** che compongono un equalizzatore grafico, **minore è la larghezza del *range* di frequenze (*bandwidth*)** su cui opera ciascun filtro.
- Attraverso l'equalizzatore grafico è possibile **modificare l'ampiezza del segnale in ognuna delle bande prefissate**, manipolando appositi *fader*.



Eq Grafico

- É composto nella maggior parte dei casi da 31 o 15 bande fisse ma possiamo trovare alcune eccezioni come l' **API 560**, classico equalizzatore da studio a 10 bande, ricreato in digitale anche da **Waves**.



Piu' facile da usare nei live rispetto al parametrico.



Tipi di EQ: i parametrici

- A differenza dei precedenti, **gli equalizzatori parametrici (e semi parametrici) offrono maggiore controllo**, in quanto danno la possibilità di scegliere il centro banda e la *bandwidth* di ciascun filtro.
- In altre parole, l'equalizzatore grafico è **più semplice da utilizzare e comodo in molte situazioni**, mentre l'equalizzatore parametrico si presta meglio nel caso di **modifiche che richiedano maggior precisione**.



Eq parametrico



- L'equalizzatore parametrico è lo strumento più potente con cui possiamo lavorare ed è quello presente nella maggior parte dei mixer hardware e dei plugin di equalizzazione. È composto da diversi tipi di filtri che si dividono in:
 - **Filtri Passa Alto (HPF) e Passa Basso (LPF)**
 - **Filtri Shelving**
 - **Filtri Parametrici o Peaking Filter**



Breve introduzione



Durante il corso abbiamo abbondantemente parlato della definizione di segnale, ovvero una grandezza fisica modellabile come funzione di variabili indipendenti, quali, ad esempio, tempo, distanza, pressione o temperatura.

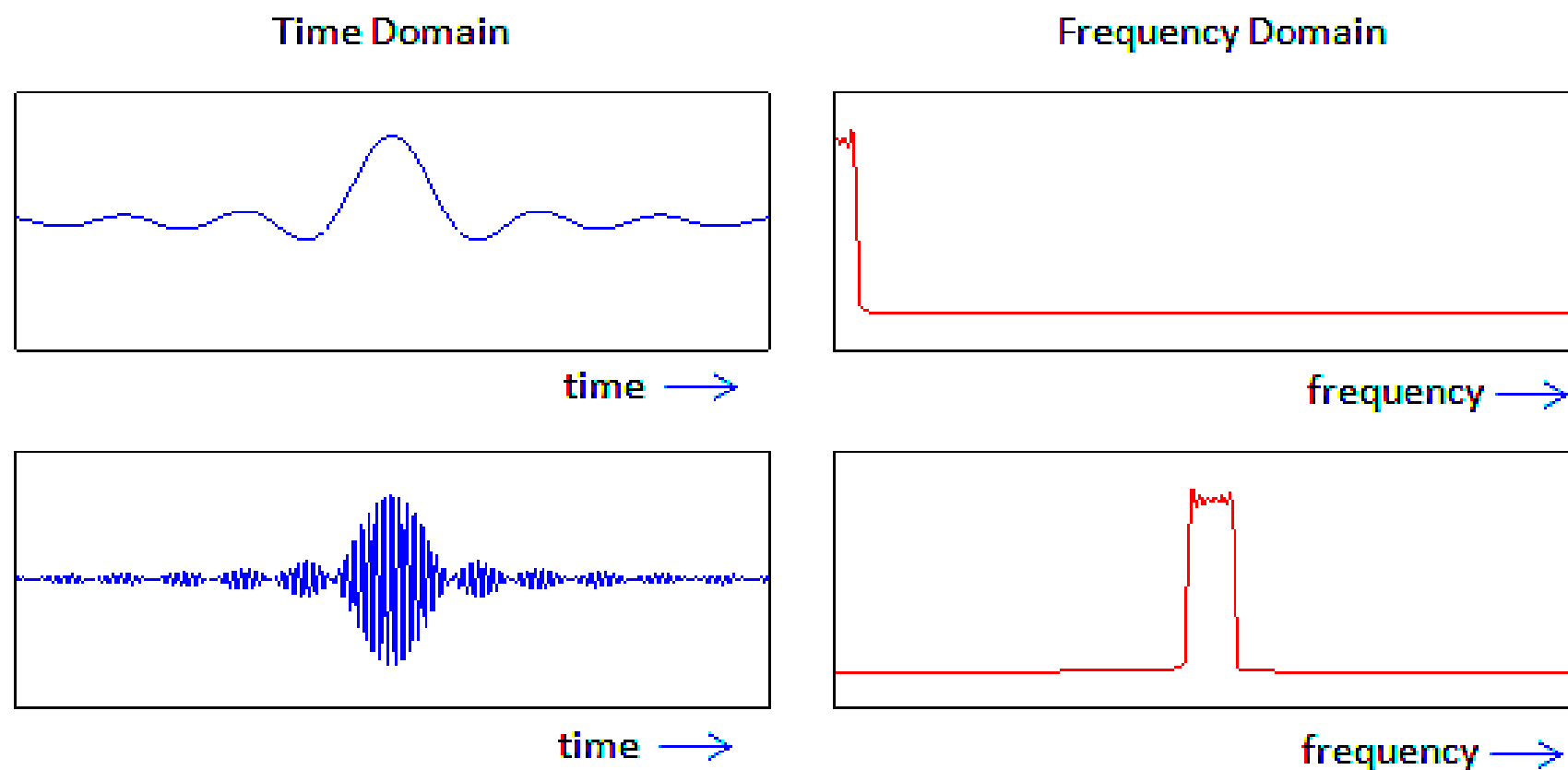
Sono segnali le immagini, i video, le onde wifi e un'infinità di altre cose.

Il suono è un segnale, infatti nei dispositivi elettronici la musica è rappresentata sotto forma di segnale audio digitale.



Alcuni cenni per rinfrescare le idee

- Un segnale può essere rappresentato nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza.





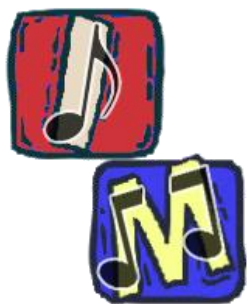
Alcuni cenni per rinfrescare le idee

- Senza scendere nei dettagli, diciamo che la rappresentazione nel dominio della frequenza è **molto utile per il *processing* e il monitoraggio dei segnali.**
- Partendo dalla rappresentazione di un segnale nel dominio del tempo, è possibile ottenere la rispettiva rappresentazione nel dominio della frequenza attraverso un potente strumento matematico, chiamato **trasformata di *Fourier*.**

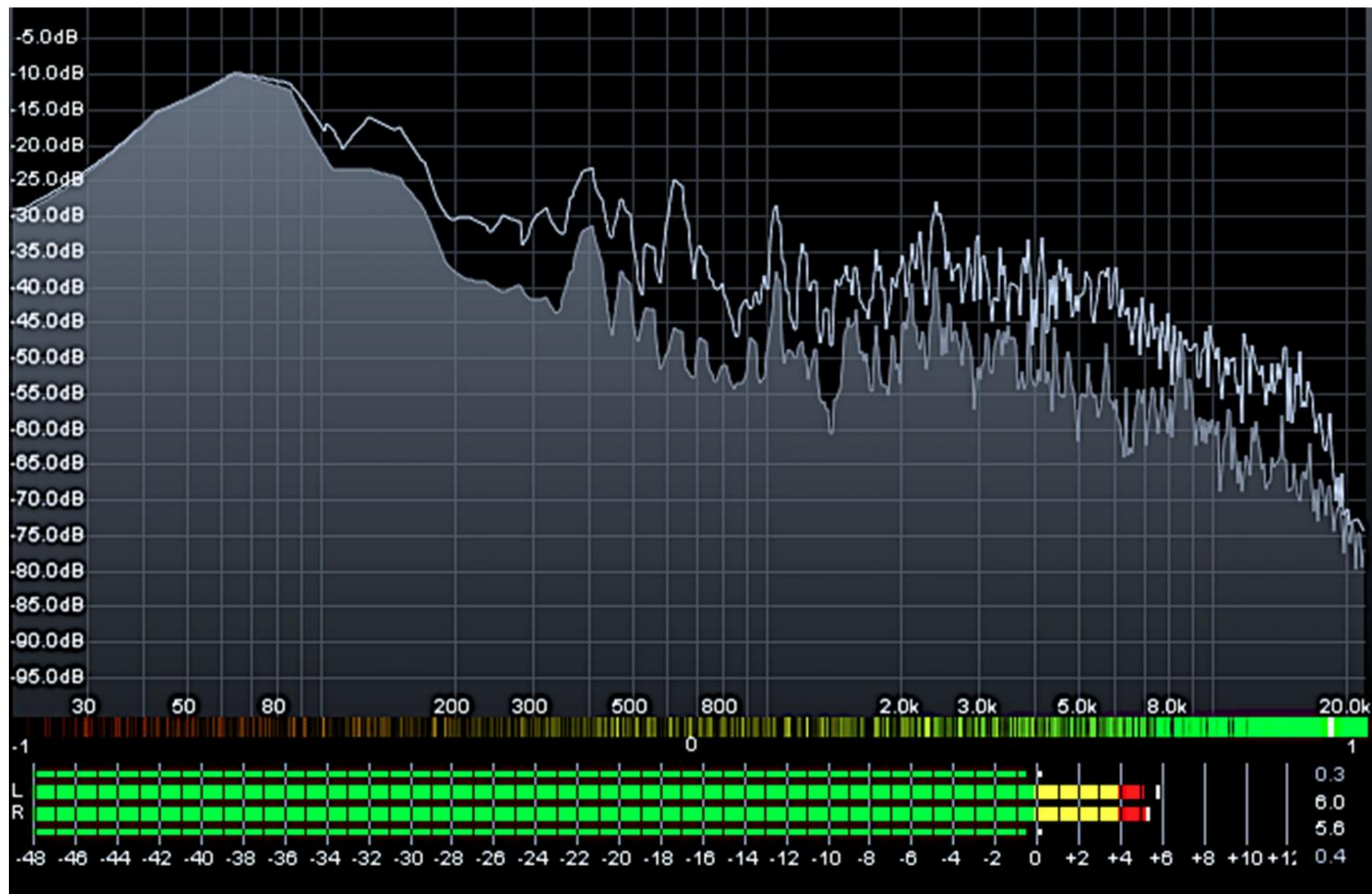


Analizzatore di spettro

- Grazie all'analizzatore di spettro, il cui funzionamento è basato sul concetto di trasformata di *Fourier*, si può ottenere una **rappresentazione visiva dell'intensità del suono alle diverse frequenze, al variare del tempo.**
- In altri termini, l'**intensità I** viene modellata come una **funzione F sia del tempo t che della frequenza f** (cioè una cosa del tipo $I = F (t, f)$).



Analizzatore di spettro





Analizzatore di spettro

- I *range* di frequenze che è in grado di percepire l'orecchio umano è compreso **tra i 20 Hz e i 20kHz**. Quindi, la rappresentazione dello **spettro delle frequenze di un segnale audio**, di solito, viene limitata a questo *range*.
- L'analizzatore di spettro è tanto importante perché non tutti “sentiamo” allo stesso modo e a frequenze diverse l'orecchio ha **sensibilità diverse**.



I sei range magici delle frequenze

- ***Sub-bass:*** Da 16 Hz a 60 Hz, è quella parte del suono che **trasmette senso di forza ed energia**. Per intenderci, sono le frequenze che in discoteca e ai concerti ci fanno vibrare. Se troppo accentuate, rendono il suono confuso.
- ***Bass:*** Da 60 Hz a 250 Hz ed è quella parte la cui presenza **determina la “grossezza” del un suono**. Tipicamente in questo *range* vivono le componenti dominanti della parte ritmica (basso e batteria). Un eccesso di *bass* rende il suono rombante.



I sei range magici delle frequenze

- ***Low-mids:*** Da 250 Hz a 2 kHz, contiene le armoniche principali del basso e di molti altri strumenti. Pompando tra i 500 Hz e 1 kHz il suono tende ad assomigliare a quello di un corno, mentre un eccesso di *gain* tra 1 kHz e 2 kHz rende il suono metallico.
- ***High-mids:*** Si estende da 2 kHz a 4 kHz e contiene il suono di molte consonanti, come *v* ed *m*. Troppo *gain* in questo *range* rende l'ascolto faticoso.



I sei range magici delle frequenze

- **Presence:** Da 4 kHz a 6 kHz ed è il *range* di frequenze responsabile della chiarezza e della definizione della voce e di molti altri strumenti. Il nome (*presenza*) deriva dal fatto che aumentando il *gain* in questo *range* si rende il suono più “vicino” all’ascoltatore, e quindi più “presente”.
- **Brilliance:** Da 6 kHz a 16 kHz ed è il *range* di frequenze che determina la brillantezza del suono. Un eccesso di *gain* in questo *range* su una traccia vocale rende le vocali sibilanti.



Curiosità

■ Data la grande simpatia che i fonici nutrono verso le frequenze, per distinguerle con più facilità sono state introdotte alcune **nomenclature un po' bizzarre**.

■ ♦ **Bottom end** (*estremo inferiore*): centro a 63 Hz.

■ ♦ **Boom, thump** (*tonfo*) o **warmth** (*calore*): centro a 125 Hz.

■ ♦ **Fullness** (*pienezza*) o **mud** (*fango*): centro a 250 Hz.

■ ♦ **Honk** (*clacson*): centro a 500 Hz.

■ ♦ **Whack** (*colpo*): centro a 1 kHz.

■ ♦ **Crunch** (*scricchiolio*): centro a 2 kHz.

■ ♦ **Edge** (*bordo*): centro a 4 kHz.

■ ♦ **Sibilance** (*sibillanza*): centro a 8 kHz.

■ ♦ **Air** (*aria*): centro a 16 kHz.



Come utilizzarli al meglio

- **Come sappiamo gli EQ servono a:**
 - ◆ **eliminare componenti indesiderate**, come il rumore di alimentazione di un amplificatore;
 - ◆ **aumentare chiarezza e definizione** del suono di una traccia o dell'intero *mix*;
 - ◆ **aumentare (o diminuire) la “grossezza” (*bigness*)** del suono di una traccia o dell'intero *mix*;
 - ◆ **contrastare il fenomeno del mascheramento in frequenza**, in modo che le tracce del *mix* leghino meglio insieme.



Equalizzazione correttiva

- **L'Equalizzazione Correttiva** consente di rimuovere elementi indesiderati da una registrazione, come un hiss o una vibrazione del floor. Abusare dell'EQ per correggere finisce sempre per sembrare innaturale e distorto. Si deve puntare sempre ad ottenere la migliore registrazione prima di Equalizzare.
- EQs correttivi sono una grande soluzione per eliminare i feedback nel tuo mix: consentono di tagliare quella specifica frequenza di risonanza.



Equalizzazione creativa

- Un'**E**qualizzazione Creativa ti permette di:
- Posizionare gli strumenti individuali meglio nel tuo mix
- Accentuare i buoni elementi di un suono, potenziandoli
- Creare un senso di distanza (elementi vicini o più lontani nel mix)
- Far diventare un suono più sottile o più spesso



Effetto lifeless

- Si dice che una registrazione “manca di vita” (***lifeless***) quando alcune **frequenze sono troppo enfatizzate e altre sono troppo tenui**.
- Un esempio tipico è l'**eccesso di energia spettrale nel *range low-mids***, tipicamente tra i 200 e gli 800 Hz.
- Questo *range*, infatti, se troppo enfatizzato da luogo al cosiddetto “**effetto scatola**”.
- Ecco una possibile procedura per **migliorare la definizione del suono e ridurre l'effetto scatola**:

Generalmente, **prima di aggiungere dB è meglio provare a toglierli**, perché il *boosting* causa **sfasamenti**, e quindi modifiche al suono indesiderate. Al posto di **pompare le alte frequenze**, si può provare, in modo complementare, a **ridurre le basse e medio-basse**.



Effetto lifeless

- elimina le **componenti spettrali “inutili”**, applicando un filtro **passa alto** con *cut frequency* tra i **30 e i 120 Hz** e un **passa basso** con *cut frequency* indicativamente a **18 kHz**;
- imposta la manopola *boost/cut* di un ***bell filter*** a un livello di circa **+10 dB** e fattore **Q a 1**;
- spostati lentamente tra i **3 e gli 7 kHz**, fino a trovare la frequenza in cui la **definizione è massima**;
- regola a piacere il *gain* nell'intorno della frequenza individuata.
- se necessario, **aggiungi qualche dB di *brilliance***, utilizzando un filtro ***high shelving*** con frequenza tra **gli 8 e i 16 kHz**.



Carenza di Bigness

- La **grossezza** (***bigness***) del suono di uno strumento o di un *mix* dipende da quanta energia c'è alle **basse frequenze** (*bass* e *sub-bass*), in particolare nel *range* compreso **tra 40 e i 250 Hz**.
- Se una traccia è carente di *bigness*, puoi risolvere nel seguente modo:

In generale, in un buon *mix* **meno strumenti** ci sono, **più “grosso”** ciascuno di essi dovrà suonare. Al contrario, **più sono gli strumenti**, **minore dovrà essere la *bigness* di ciascuno**, per evitare i mascheramenti.



Carenza di Bigness

- imposta la manopola *boost/cut* di un ***bell filter*** a circa **+10 dB** e fattore **Q a 1**;
- spostati tra le frequenze nel *range* **40-250 Hz** fino a trovare la banda in cui il suono ha la ***bigness desiderata***.
- regola il *boost*, prestando attenzione a non esagerare, per non rischiare di rendere il suono “confuso”;
- vai **al doppio e/o alla metà della frequenza** individuata allo step 2 e aggiungi **2 o 3 dB** (se ad esempio la banda individuata è a 100 Hz, puoi aggiungere 2 dB a 50 Hz e/o 2 dB a 200 Hz).



Eliminare rumori di fondo

- Nel caso del rumore di alimentazione, che vive tipicamente a 50 Hz (60 Hz negli USA), per eliminarlo si può ricorrere ad un **filtro elimina banda** (*notch filter*) centrato alla stessa frequenza.
- Oppure, se non è necessario mantenere le frequenze al di sotto dei 50 Hz, si può utilizzare un **filtro passa-alto** con frequenza di taglio alla stessa frequenza, o leggermente più in alto (ad esempio 55Hz).



Digitale per Pulire, Analogico per “Colorare”

Equalizzatori analogici e digitali *suonano* in modo diverso. Spesso quelli analogici suonano più colorati rispetto alle controparti software, a meno che queste ultime non siano emulazioni di hardware analogico.

Il “colore” è un qualcosa di misurabile, in quanto quello che definiamo *colore di una macchina analogica* (o di una sua emulazione digitale), altro non è che l'insieme di rumore e caratterizzazioni intrinseche dell'apparecchio unite a distorsione armonica introdotta dallo stesso.



Digitale per Pulire, Analogico per “Colorare”

- In genere è consigliato usare un **equalizzatore digitale** quando hai bisogno di pulizia o di mantenere inalterate le qualità timbriche della traccia; usa un **equalizzatore analogico** (o sua emulazione) quando si vuole rivitalizzare una traccia che suona spenta o povera.



Ultimo comandamento

- Infine, tenendo molto bene a mente i precedenti suggerimenti, applica ogni equalizzazione in ottica conservativa.
- Attenua prima di enfatizzare, sì, ma non esagerare nemmeno con l'attenuazione! Applica il filtro partendo dalle frequenze più basse e poi vai a salire. Impostarlo da principio a 300Hz può voler dire quasi certamente che sì, stai togliendo le basse che non ti servono, ma che stai anche irrimediabilmente snaturando il timbro originale del cantato.



Ultimo comandamento

- Lo stesso discorso uguale e identico è valido anche per l'utilizzo di equalizzatori molto colorati; Applicare a ogni traccia della sessione un equalizzatore che introduce parecchia distorsione armonica significa rischiare di ottenere un mix timbricamente sbilanciato.