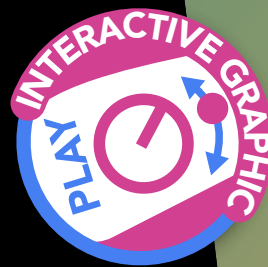


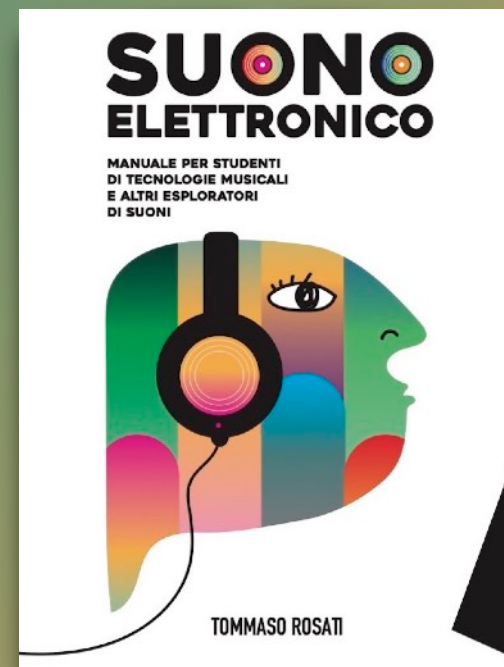
# DISTORSORI

OVERDRIVE  
FUZZ  
BIT CRUSHING E RESAMPLER  
WAVESHAPING

TOMMASO ROSATI  
SOUND ART



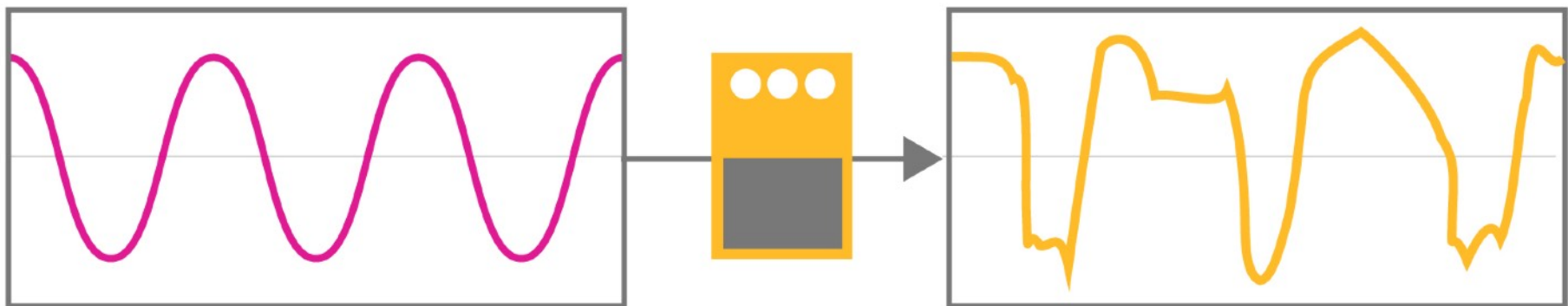
IL LIBRO È  
O R A  
DISPONIBILE  
IN TUTTI  
GLI STORE!





La distorsione è una **deformazione della forma d'onda** dovuta al passaggio da circuiti analogici o a particolari trattamenti di tipo digitale. Rispetto ad altri tipi di trattamento, restituisce un suono più “sporco” e confuso, ma allo stesso tempo più complesso e graffiante.

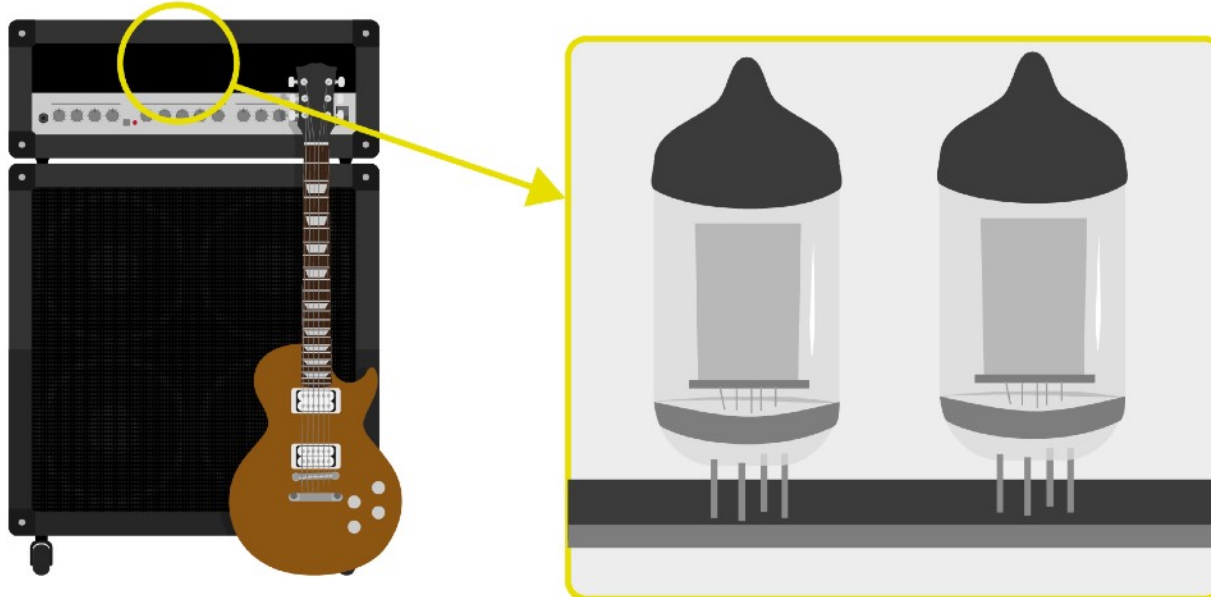
Può essere considerata errore e quindi si cerca di evitarla ma talvolta è perfettamente voluta e usata a scopo creativo, al fine di “colorare” i timbri degli strumenti.

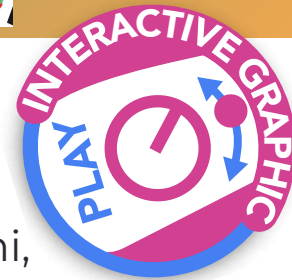


# OVERDRIVE

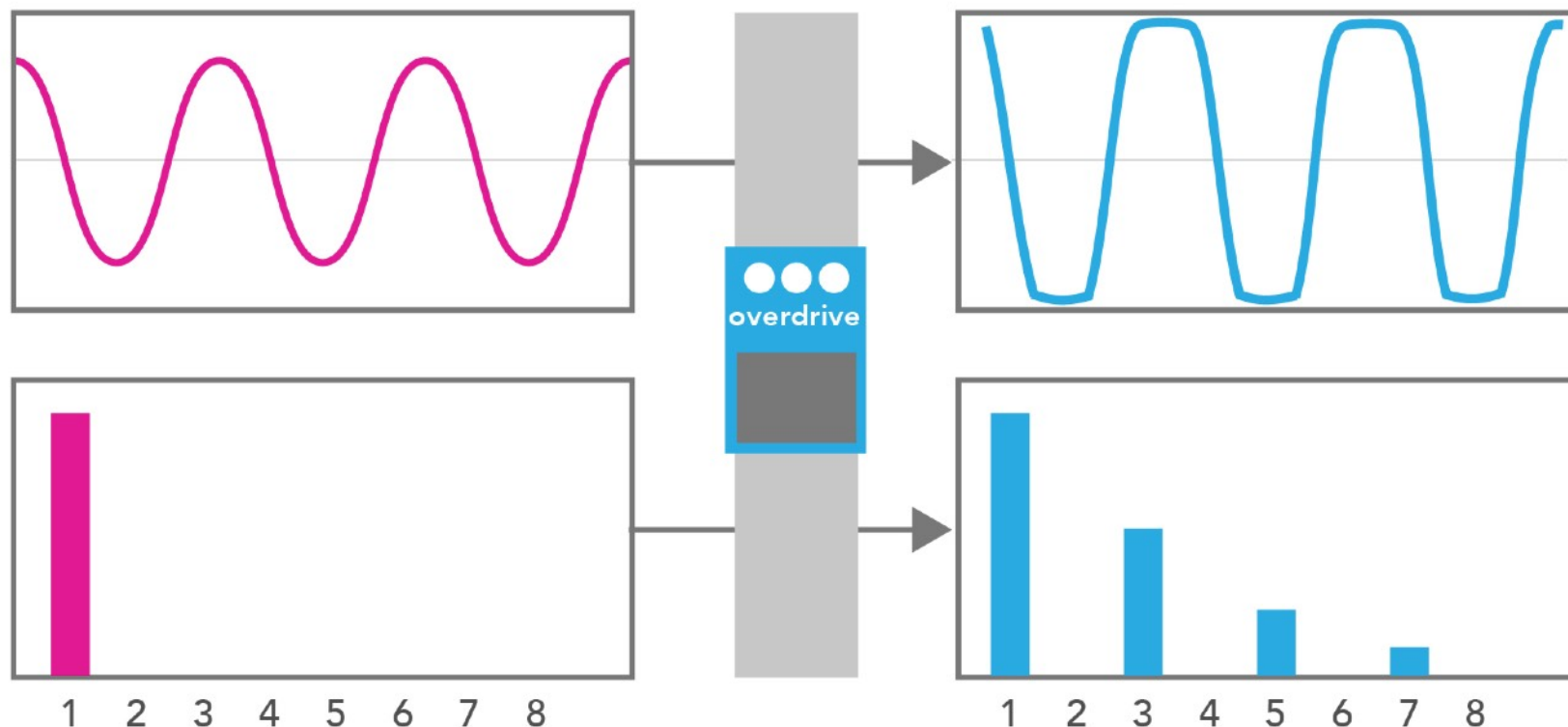
Dopo l'invenzione della chitarra elettrica e dei primi sistemi di amplificazione basati sulla valvola, si cominciò a notare che alzando molto l'amplificazione, il circuito tendeva a "colorare" il suono creando un tipo di distorsione chiamato **Overdrive**.

La valvola, quando messa sotto "stress", restituisce una forma d'onda più distorta di quella che ha in ingresso.





Se mandiamo una senoide in un circuito che genera un overdrive, otteniamo una forma d'onda schiacciata in corrispondenza dei picchi, simile a un'onda quadra. I nuovi armonici che si creano, sono posizionati proprio dove li troviamo in un'onda quadra classica: in corrispondenza degli armonici dispari.



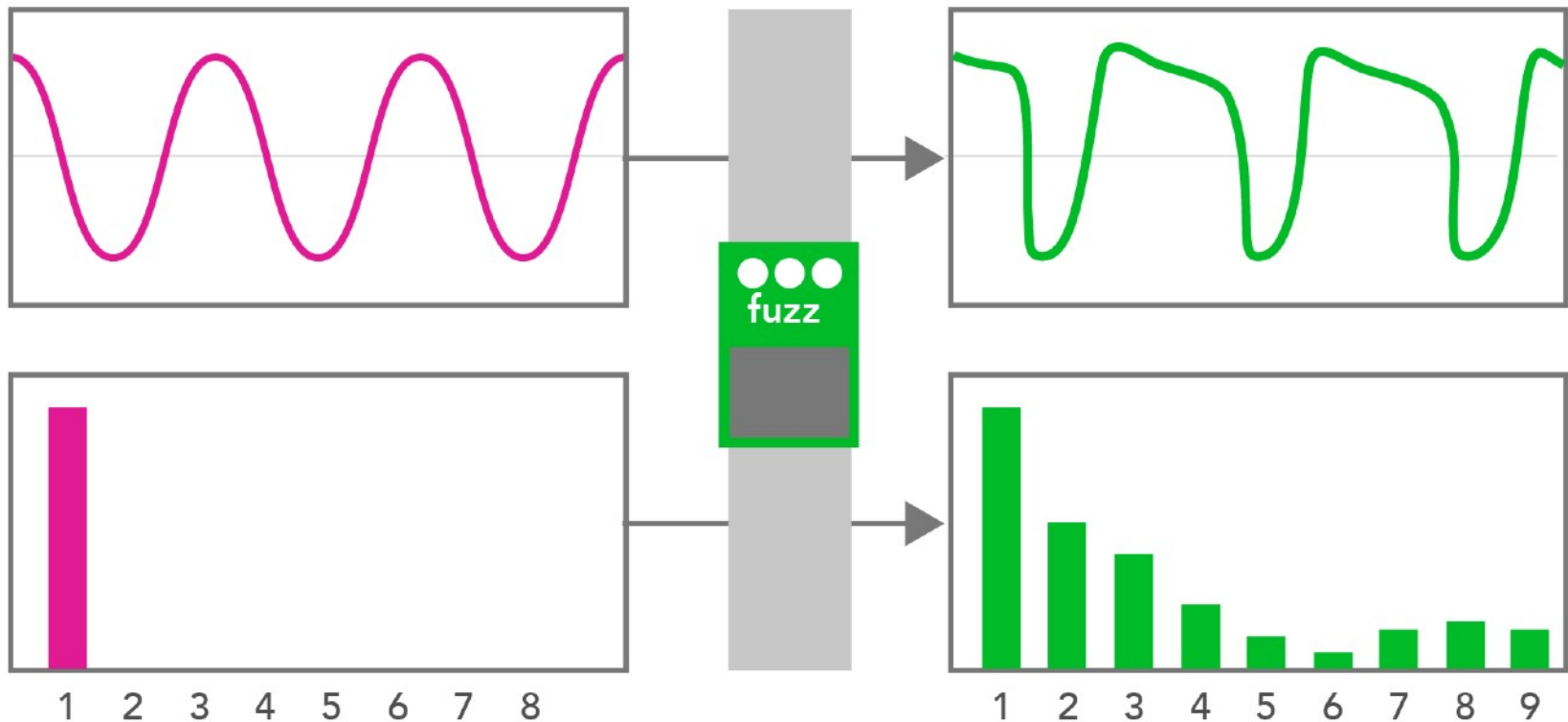
# FUZZ

Anche il **Fuzz** deriva da un errore fortuito avvenuto nel 1960, durante la registrazione del brano “Don’t worry”. A un certo punto della sessione di registrazione il trasformatore dell’amplificatore della chitarra si rompe e l’amplificatore iniziò a produrre un suono molto distorto che subito fu notato e piacque talmente tanto all’artista e al fonico, che decisero di lasciarlo. Il pezzo uscì così e fu un grande successo.

L’ingegnere Glenn Snoddy, fece un’operazione di *reverse engineering* e nel 1962 nacque così il primo effetto a pedale fuzz della storia: il *Maestro Fuzz Tone*.



Rispetto all'overdrive, la distorsione della forma d'onda è più "importante": non solo vengono schiacciati i picchi ma si ottiene un trattamento asimmetrico in quanto i picchi si spostano generando piccole rampe. Questo a livello frequenziale significa l'aggiunta di armonici pari e, come si vede dallo spettrogramma, questi armonici sono moltissimi. Ecco spiegato perché il fuzz suona così graffiante e acido.





# RESAMPLING e BIT CRUSHING

Esistono però distorsioni che sono possibili solo grazie al processamento **digitale** del suono.

Per capirle è opportuno aver chiaro il processo di **campionamento digitale** del suono. Siccome passando da analogico a digitale passiamo da un segnale continuo a uno discreto, quando andiamo a digitalizzare un suono analogico, l'ADC (Analog-Digital Converter), crea inevitabilmente un'approssimazione dell'onda in ingresso, campionando il valore dell'onda stessa, un certo numero di volte al secondo.



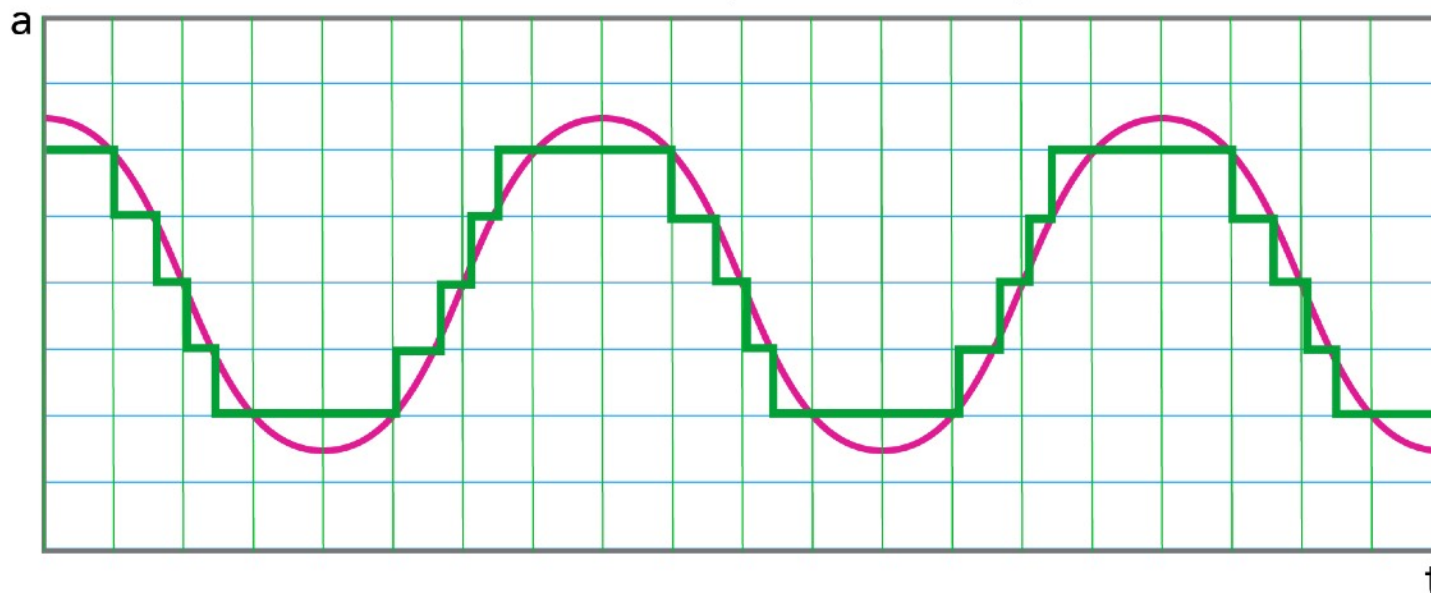


# SAMPLE RATE e BIT DEPTH

Tutto sta nello stabilire quante volte al secondo prendo un nuovo campione (**sample rate**) e quanti valori può avere ogni campione (**bit depth**). Questi due parametri sono quelli su cui giocano questi effetti per creare distorsioni.

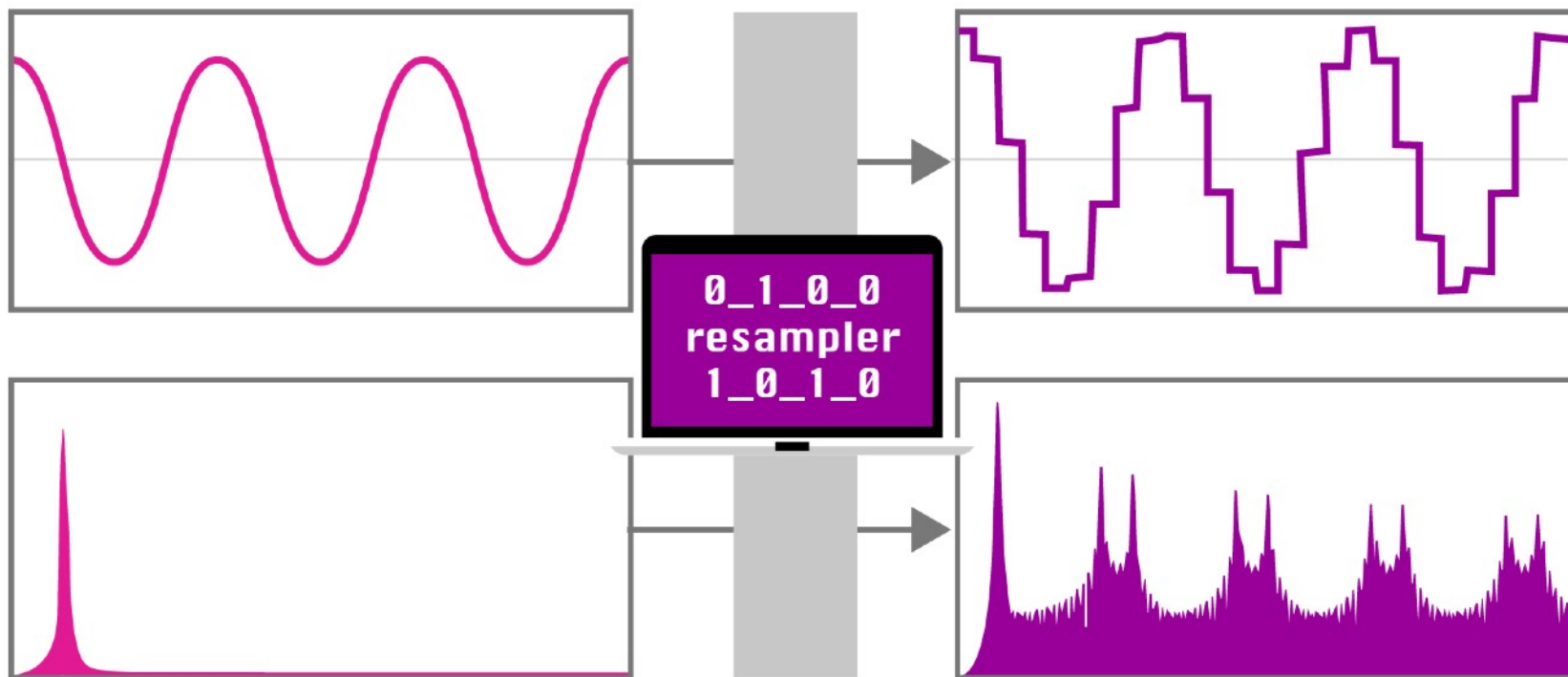
I valori standard dei parametri di campionamento che servono per avere una forma d'onda fedele all'originale sono di almeno **44100** campioni al secondo con almeno **16 bit** di risoluzione che equivale a 65536 scalini. Se riduco uno o entrambe questi parametri ottengo una distorsione, gradualmente sempre più “spinta” del mio suono in ingresso.

$3 \text{ bit} = 2^3 = 8 \text{ valori possibili di ampiezza}$



# RESAMPLING

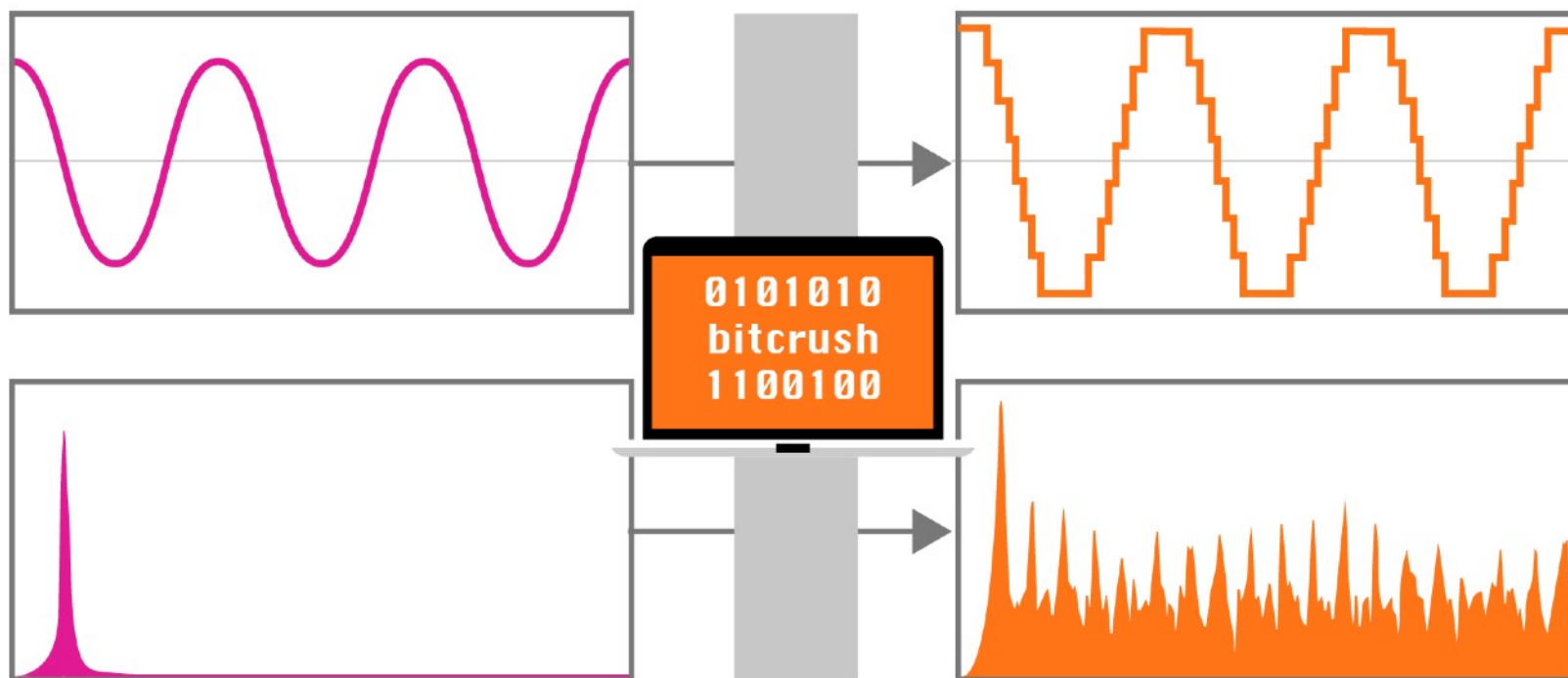
Nel **Resampling** andiamo a ridurre il sample rate. Questo ha un effetto di degradazione della forma d'onda dovuto all'aliasing, un effetto collaterale del campionamento che crea copie del suono stesso al di sopra della frequenza di campionamento scelta e multiple di essa. A differenza del bit crushing, in cui gli armonici compaiono a intervalli regolari, nella distorsione con resampling non abbiamo questa regolarità e l'effetto è quello di avere una specie di armonizzazione legata al sample rate e agli armonici in ingresso.



# BIT CRUSHING

Il **Bit crushing** utilizza la diminuzione del numero di scalini che il campionamento ha a disposizione per descrivere l'onda. Questo porta a onde sonore più spigolose e quindi ricche di frequenze alte, che generano un suono acido e tagliente.

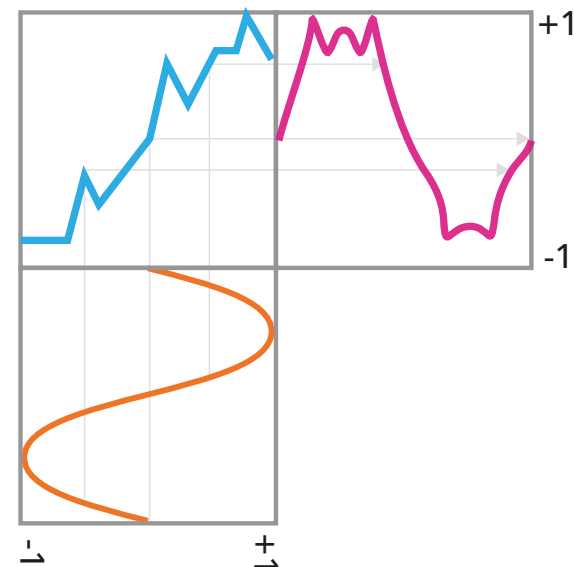
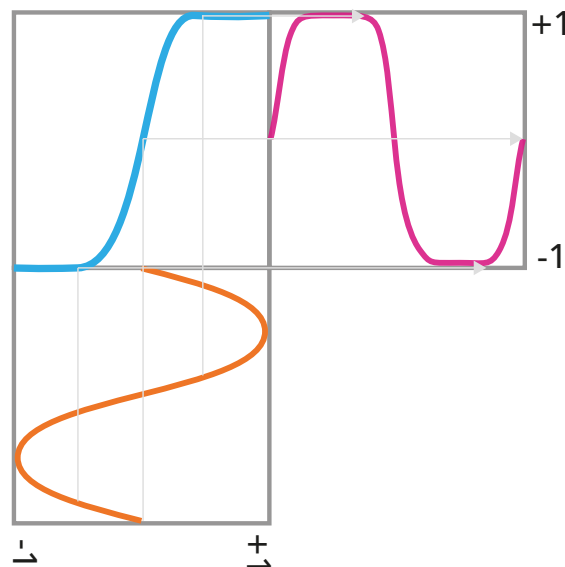
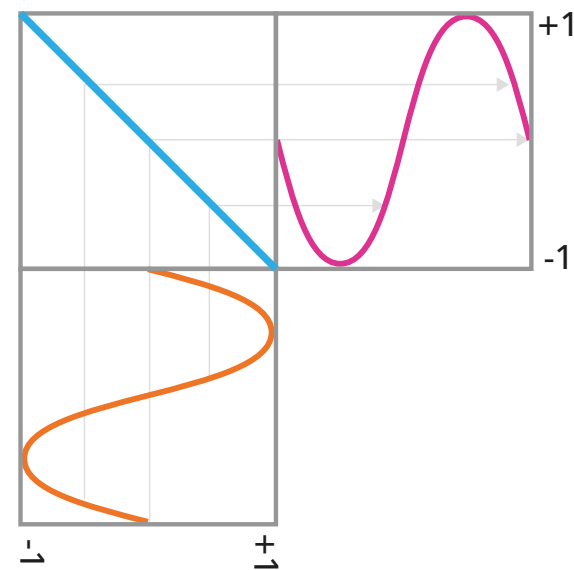
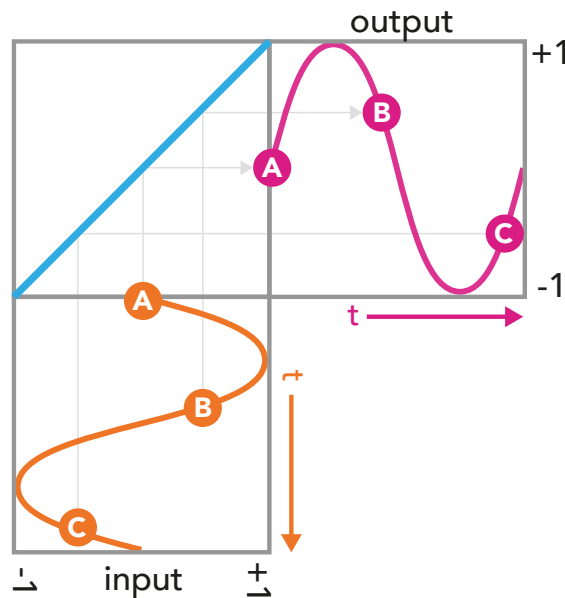
Come in tutte le distorsioni, il timbro effettato risulta molto compromesso perché vi si aggiungono molti e importanti armonici artificiali.



# WAVESHAPING

Il **Waveshaping** è considerata principalmente una tecnica di sintesi sonora, ma se al posto della sinusoide mettiamo in ingresso un generico suono, possiamo sfruttarla come un efficiente distorsore.

Questo algoritmo si basa sul far passare un segnale audio attraverso una “funzione di trasferimento” che ne distorce la forma.



## Fonti e altre risorse interessanti



**VIDEO:** A Brief History of Electric Guitar Distortion - Polyphonic [LINK](#)



**WEB:** Breve storia della chitarra distorta - Noisey by Vice - [LINK](#)



**WEB:** Come funzionano gli effetti: la distorsione - SM Strumenti Musicali - [LINK](#)



**LIBRO:** Curtis Roads - The Computer Music Tutorial - ed. Mit Press, 1995



**LIBRO:** Leonello Tarabella – Musica Informatica – ed. Maggioli, 2014



# SUONO ELETTRONICO

MANUALE PER STUDENTI  
DI TECNOLOGIE MUSICALI  
E ALTRI ESPLORATORI  
DI SUONI



TOMMASO ROSATI

IL LIBRO È  
**ORA**  
DISPONIBILE  
IN TUTTI  
GLI STORE!