

ZILLATOR-SINE-FORGE

Visual Synthesizer of 80 Harmonic Oscillators

Questo strumento rappresenta il **complemento naturale** della Trasformata di Fourier: se quest'ultima **analizza** un segnale per scomporlo nelle sue frequenze, **SineForge** fa l'operazione inversa, **sintetizzando un segnale complesso a partire dalle sue componenti sinusoidali**. È come se la Trasformata di Fourier "ascoltasse" un suono per capire quali sinusoidi contiene... mentre **SineForge** "parla" costruendo direttamente quei suoni a partire dalle sinusoidi.

Presupposti

SineForge è una piattaforma web interattiva che consente di sommare fino a 80 sinusoidi indipendenti, controllandone in tempo reale frequenza, ampiezza, fase e mute. Il risultato viene visualizzato come **forma d'onda temporale** e **spettro di frequenze**, fornendo un'esperienza diretta e immersiva di **sintesi additiva**, esplorabile in tempo reale.

Il progetto nasce dal desiderio di fornire uno strumento **didattico, sperimentale e creativo** per comprendere e manipolare le fondamenta del suono armonico.

I target...

☐ Educazione e Didattica

- Docenti di musica e fisica acustica
- Professori di armonia, timbrica e sintesi
- Insegnanti di coding o scienze applicate
- Laboratori STEAM e progetti interdisciplinari

☐ Produzione musicale e sound design

- Compositori elettronici e sperimentali
- Sound designer per media e installazioni
- Tecnici del suono e autocostruttori

☐ Ricerca e sviluppo

- Fonetica e linguistica computazionale
- Analisi vocale e speech synthesis
- Neuroscienze musicali e psicoacustica

ZILLATOR-SINE-FORGE

□ Arti performative e multimediali

- Live performer e installatori sonori
- Artisti visual-sonori e coreografi digitali

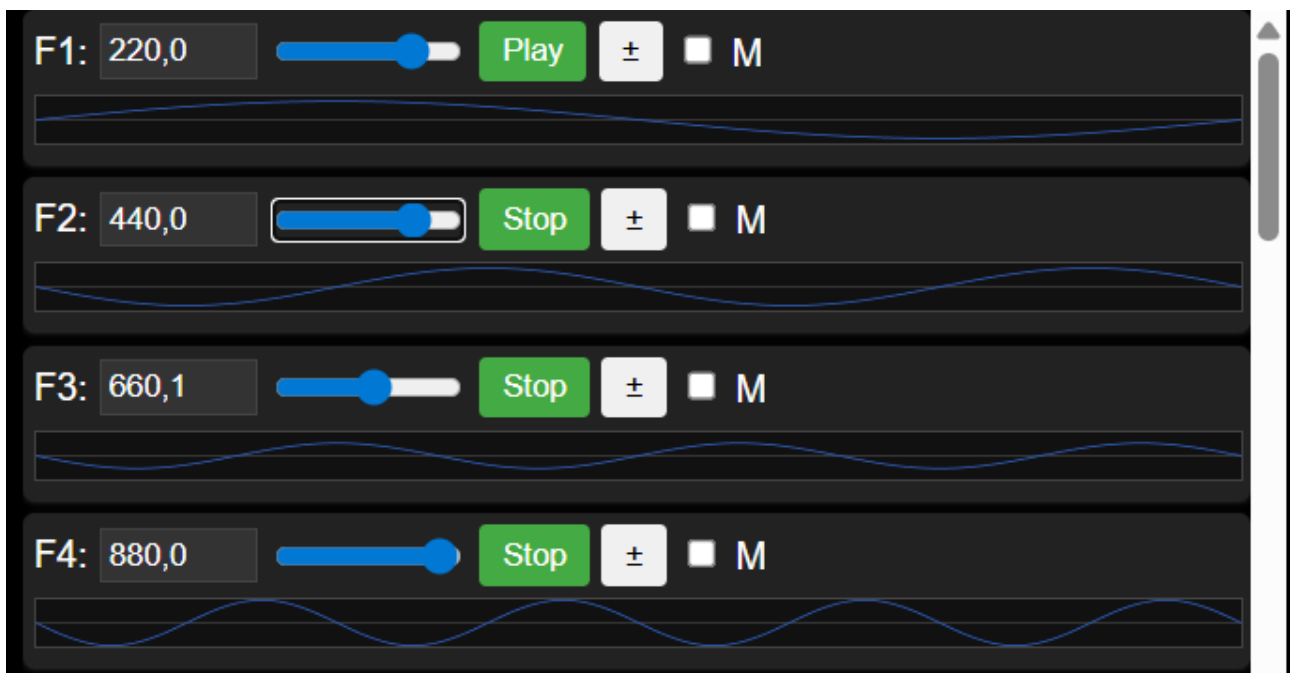
Obiettivi didattici

- Comprendere la **sintesi additiva** tramite visualizzazione diretta
- Esplorare il concetto di **frequenza fondamentale e armoniche**
- Visualizzare la relazione tra **fase, ampiezza e risultante**
- Manipolare sinusoidi in tempo reale per intuire la **forma d'onda composta**
- Salvare registrazioni audio per uso **didattico o artistico**

Modalità di utilizzo

□ Controllo diretto degli 80 oscillatori

- Ogni senoide ha controlli indipendenti (frequenza, volume, fase, mute)
- Controllo globale di base frequency e master volume
- Pulsanti Play/Stop individuali e di gruppo
- Possibilità di richiamare lo spettro armonico





□ Visualizzazione audio

- **Canvas 1:** Spettro armonico in tempo reale (FFT)
- **Canvas 2:** Forma d'onda risultante



□ Registrazione

- Registrazione stereo del segnale risultante (fino a 2 minuti)
- Download automatico in formato .wav
- Registrazione video in .webm

ZILLATOR SINE FORGE

Componenti interattivi

Componente	Descrizione
<input type="checkbox"/> 80 oscillatori	Fino a 80 generatori sinusoidali regolabili
<input type="checkbox"/> Waveform Canvas	Visualizzazione della somma delle onde
<input type="checkbox"/> Spectrum Canvas	Analisi in frequenza con colori dinamici
<input type="checkbox"/> Master Volume	Controllo globale dell'output
<input type="checkbox"/> REC	Registrazione live su file .wav

Scheda tecnica

Caratteristica	Dettaglio
Dimensione	~200 KB
Tecnologie	HTML5, CSS3, JavaScript, Web Audio API
Input	Controlli interni (nessun input esterno richiesto)
Output	Audio live, waveform canvas, spectrum canvas, file .wav
Compatibilità	<input type="checkbox"/> PC / <input type="checkbox"/> Mac / <input type="checkbox"/> Linux / <input type="checkbox"/> Android / <input type="checkbox"/> iOS
Standalone	Nessuna dipendenza esterna – solo JS puro
Responsive	Mobile-friendly, layout adattivo

Motivazione tecnica

L'obiettivo è offrire una piattaforma **completa ma leggera**, accessibile da qualsiasi dispositivo e che permetta agli utenti di esplorare in modo diretto i principi della **sintesi additiva**, visualizzando l'interazione tra componenti sinusoidali.

Un ambiente perfetto per **studiare, sperimentare, creare**.

Link all'ultima versione: <https://skenderale.github.io/Zillatorwav/SineForge>

Autore: Alessandro Zilli – alessandro.zilli@gmail.com