



INFORMATICA MUSICALE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA
LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA
A.A. 2018/19
Prof. Filippo L.M. Milotta

ID PROGETTO: 03

TITOLO PROGETTO: Sintetizzazione dei suoni con ZynAddSubFx

AUTORE 1: Lorenzo Catania

Indice

1. Obiettivi del progetto.....	2
2. Riferimenti Bibliografici.....	3
3. Argomenti Teorici Trattati.....	4

1. Obiettivi del progetto

Introdurre il funzionamento del sintetizzatore open source ZynAddSubFx

Il principale scopo di questo progetto è la presentazione di uno strumento libero e gratuito per la produzione audio, il sintetizzatore ZynAddSubFx (d'ora in poi chiamato "Zyn"). Ne verranno mostrate le funzionalità come strumento singolo ed all'interno di un sistema di lavoro più ampio quale LMMS, la più comune digital workstation in cui viene integrato Zyn. Essendo Zyn composto da 3 strumenti distinti (ADSynth, SUBSynth e PADSynth), verrà preso come riferimento solo ADSynth, poiché, oltre ad essere quello più variegato ed utilizzato, tutti gli strumenti hanno struttura simile, variando invece nella tipologia di suono prodotto (argomento più interessante per dei musicisti, un po' meno per degli informatici).

Dimostrazione d'utilizzo

In questa sezione vengono descritti in pillole alcuni esempi d'utilizzo di Zyn, evidenziando alcune delle caratteristiche che lo rendono utile allo studio della sintetizzazione elettronica dei suoni. Verranno trattati, ad esempio, manipolazione dell'involuppo, applicazione dei LFO, definizione degli oscillatori, effetti audio.

Utilità dello studio di questi strumenti

La particolarità principale di Zyn è quello di essere un sintetizzatore di suoni molto completo e totalmente a sorgente aperto. Questo ne fa un riferimento importante per chiunque voglia approcciarsi allo sviluppo dei sintetizzatori, permettendo a questi ultimi di trovare del codice pronto che risolve i più comuni problemi che si incontrano nello sviluppo di motori di sintetizzazione dei suoni.

Da non sottovalutare inoltre l'immediatezza con cui si riescono a generare suoni dalle forme d'onda molto varie, pronti poi ad essere utilizzati anche in contesti più pratici come la produzione audio.

Conclusioni

È stata data una panoramica delle potenzialità di ZynAddSubFx ed un'occhiata al suo funzionamento interno. Buona parte delle conoscenze devono però essere acquisite sperimentandone personalmente l'utilizzo e interfacciandosi al lato del software che più interesse all'utente, approfondendolo e magari cercando un modo per utilizzarlo nella propria vita lavorativa.

2. Riferimenti Bibliografici

[Sito ufficiale di ZynAddSubFx](#)

Il sito web ufficiale di Zyn include tutte le informazioni sul suo utilizzo, i link di download, le varie versioni (le più recenti differiscono principalmente per l'interfaccia) e dei riassunti della storia di questo software, il cui inizio risale al 2002.

[Repository del codice sorgente di ZynAddSubFx](#)

È disponibile un repository git contenente il codice sorgente di Zyn, completo di guide per la compilazione e l'installazione delle versioni "bleeding edge" del programma.

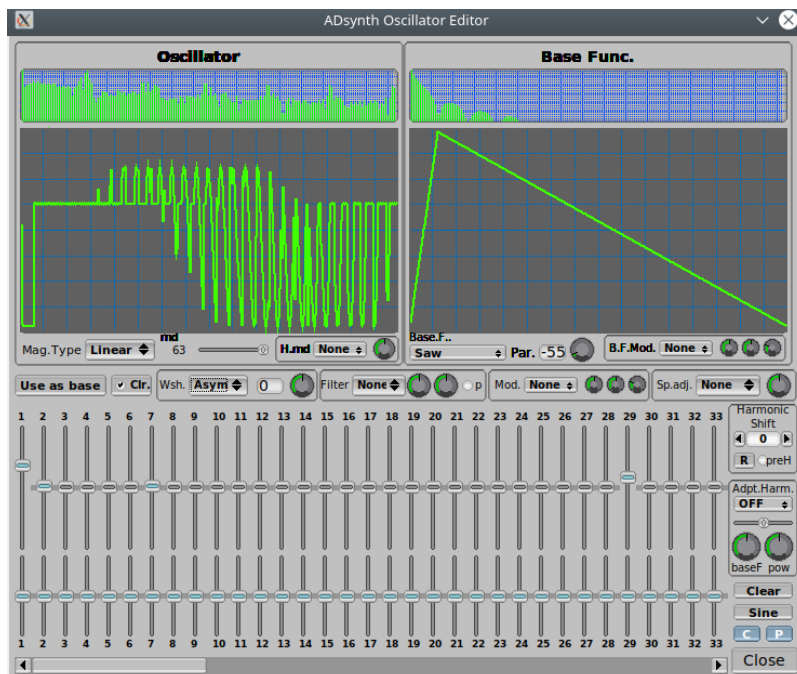
[Manuale di ZynAddSubFx di Linux-Sound](#)

Guida di riferimento molto completa sull'utilizzo di Zyn, con specifiche relative ad ogni singola opzione (l'interfaccia descritta è quella classica).

3. Argomenti Teorici Trattati

Nelle immagini è ritratta la versione “classica” di ZynAddSubFx. La scelta è dovuta al fatto che essa è la più comune da trovare integrata nelle digital workstation e che le versioni più recenti rivedono principalmente l'interfaccia grafica senza modifiche rilevanti alle funzionalità trattate in questo progetto.

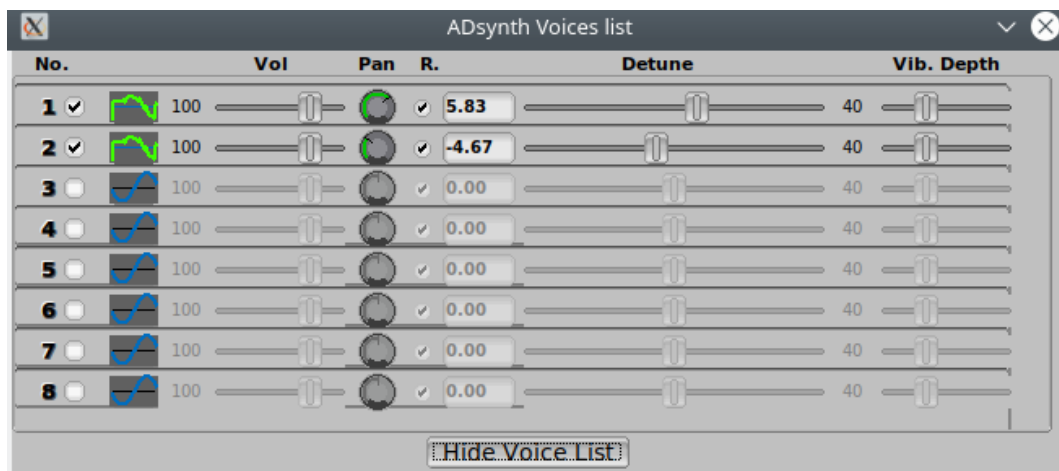
Suoni sintetici e tipiche forme d'onda.



La sintetizzazione di un suono parte sicuramente dal descrivere la sua onda. Zyn mette a disposizione un pannello particolarmente elaborato per generare forme d'onda molto complesse partendo da quelle più basilari (sinusoidale, cosinusoidale, a sega, potenza ecc...).

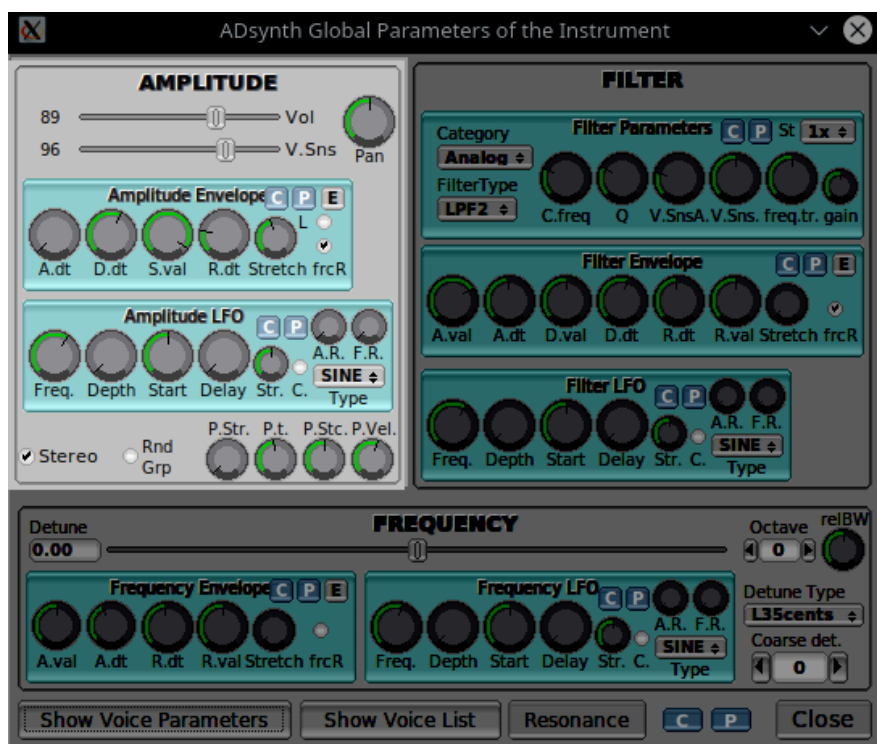
In particolare, notiamo che sono molto presenti parametri per “randomizzare” alcune parti della generazione dell'onda, in modo che ad ogni riproduzione il suono risulti più o meno diverso dal precedente. Questa caratteristica che può sembrare inusuale è in realtà alla base della generazione di buoni suoni sintetici. La ragione per cui si desidera ottenere un effetto simile è che due suoni reali, pur suonati nello stesso strumento a pochi attimi di distanza, non saranno mai uguali. Applicare delle variazioni casuali rende i suoni sintetici meno “freddi” all'orecchio umano.

La forma d'onda viene quindi inserita nella lista delle così dette “voci” dello strumento:

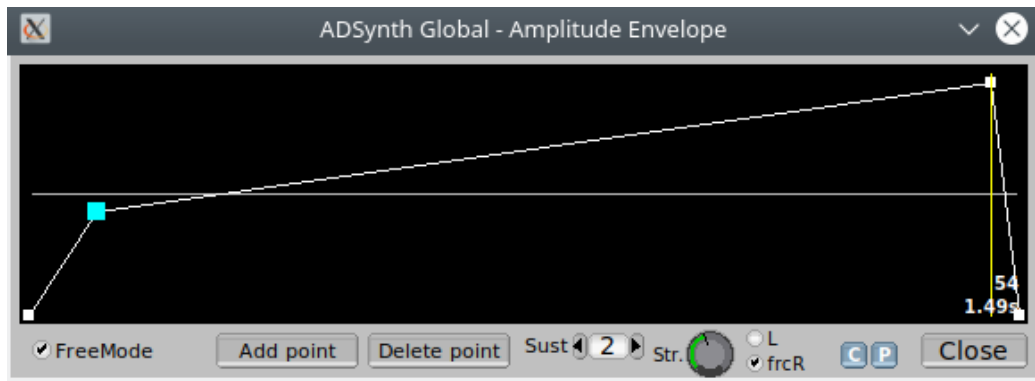


È possibile definire fino ad 8 voci per ogni strumento ADSynth. Esse possono avere forma d'onda in comune o avere onde completamente differenti. L'uso principale che si fa di questo pannello è quello di riprodurre diverse voci con la stessa forma d'onda ma padding ed intonazioni leggermente diverse per aggiungere varietà al suono, ma è lasciata la più totale libertà all'utente di definire qualsiasi combinazione di voci si desidera.

Dopo aver definito le voci la fase successiva consiste, ovviamente, nella definizione dell'involuppo e nell'applicazione dei LFO:



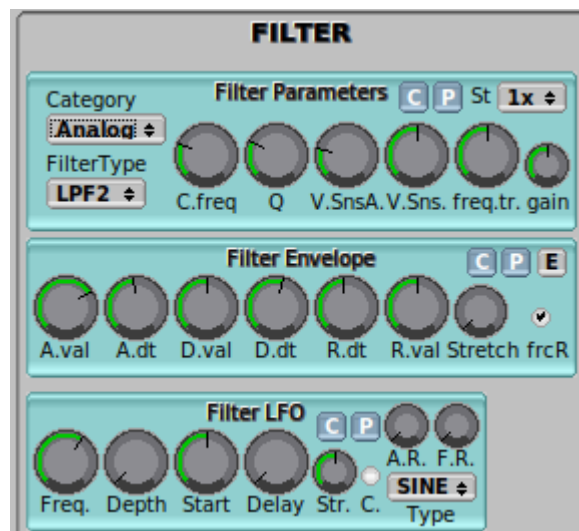
Zyn permette una definizione dell'involuppo sia sulla base della classica struttura ADSR sia su una forma generica che l'utente è libero di personalizzare con un numero arbitrario di pivot:



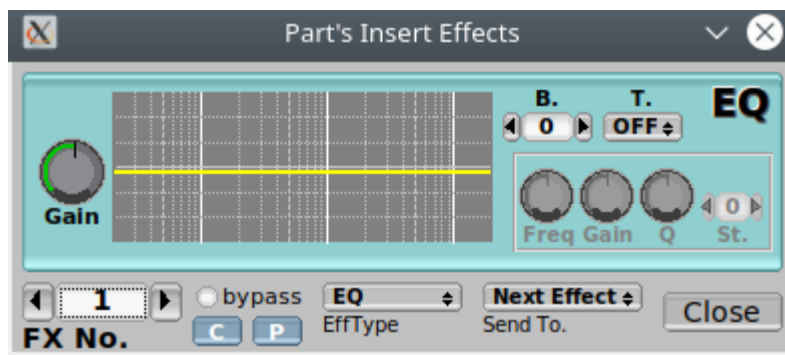
Altro strumento notevole sono i Low Frequency Oscillators, spesso abbreviati in LFO. Essi sono oscillatori ausiliari con frequenze inferiori ai 20Hz. Essi riprodotti da soli risultano impercettibili, ma accoppiati ad un altro oscillatore ne modulano il suono, creando effetti molto noti come vibrato o tremolo.

È ovviamente possibile ridefinire l'involuppo, oltre che dell'ampiezza del suono, anche della sua frequenza. Il discorso è analogo per i suoni generati dai LFO.

Equalizzazione e filtri.



Nella stessa schermata dove è possibile definire l'involuppo è presente sulla destra un pannello dove viene descritto il filtro da applicare al suono fin'ora prodotto dallo strumento. I filtri applicati principalmente sono i classici high-pass e low-pass, tagliando frequenze non desiderate per il fine che deve avere lo strumento. È possibile modulare sia involuppo sia LFO del filtro stesso.

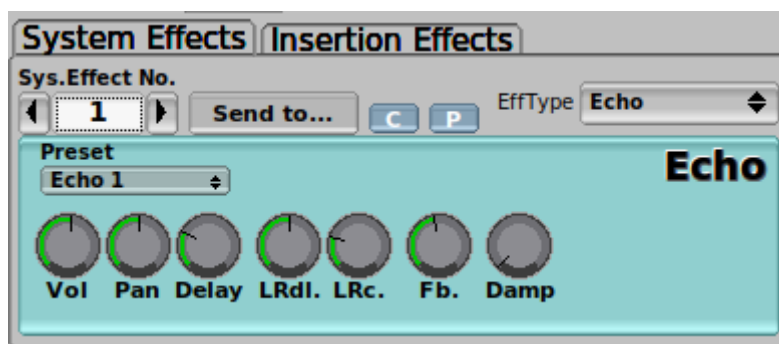


È possibile, successivamente, applicare dei filtri al suono finale prodotto dai 3 motori di sintetizzazione presenti in Zyn. Questo è di solito l'ultimo passo prima di inviare il suono alla workstation a cui si interfaccia il Zyn o semplicemente a riprodurre il suono nel caso questa non fosse presente. I filtri presenti sono diversi e sono presenti tutti i più classici fra cui equalizzatore grafico, distorsore, phaser, riverbero ecc...

Le tipologie di filtri e le loro applicazioni saranno approfondite nella prossima sezione.

Effetti audio notevoli.

In Zyn è possibile definire diversi strumenti nello stesso preset per essere suonati contemporaneamente. A questo proposito, sono presenti due tipologie di effetti: gli effetti di sistema e gli effetti ad inserimento.

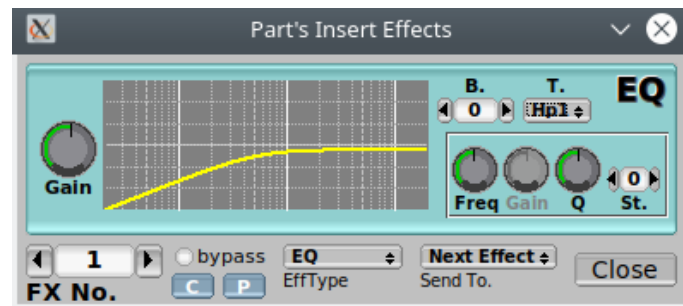


Gli effetti di sistema vengono applicati a tutti gli strumenti presenti. Si può poi decidere in che modo essi debbano "comunicare", ovvero come il risultato dell'effetto 0 venga passato all'effetto 1, e così via. Essi possono servire per modulare per l'ultima volta il suono prima che esco venga riprodotto nella sua forma finale.

Gli effetti ad inserimento possono essere invece applicati ad un singolo strumento o al suono finale. Essi vengono sempre riprodotti in serie in base all'ordine in cui vengono definiti.

Le differenze fra queste due categorie sono però rilevanti solo se si analizza il momento ed il modo in cui vengono applicati gli effetti al suono. I tipi di filtri di sistema e ad inserimento sono simili ed adesso ne analizzeremo qualcuno fra i più usati e rilevanti:

Equalizzatore



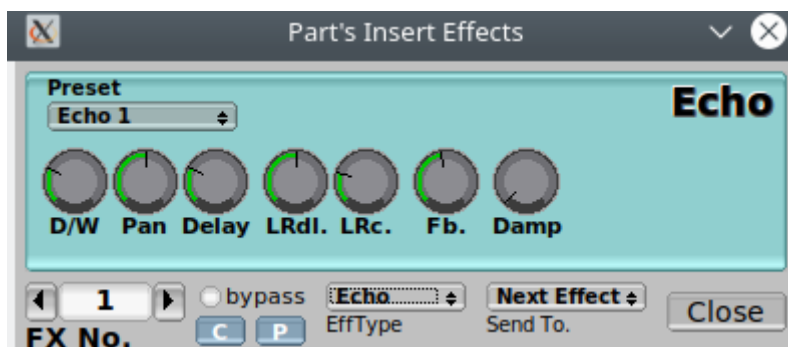
Trattasi di un semplicissimo quanto funzionale equalizzatore. Viene mostrata l'onda grafica sopra una scala logaritmica di riferimento. È possibile scegliere il tipo di equalizzazione ed i parametri quali la frequenza e la larghezza di banda.

Riverbero



Il filtro riverbero di Zyn contiene parecchi preset adatti a tutte le esigenze. Nel caso in cui volessimo ottenere un effetto diverso da quelli proposti è comunque possibile giocare con i parametri fino a quando non siamo soddisfatti del risultato.

Eco



Analogamente, anche l'effetto eco contiene diversi preset che non impediscono agli utenti più esigenti di personalizzare l'effetto. È interessante soprattutto giocare sul ritardo che ha il suono e notare come un effetto spesso ritenuto un disturbo possa avere un effetto piacevole sul suono finale dello strumento.