

L'FM One

La Sintesi In FM
Gli Involuppi Grafici
LFOs E Key Follow
Parametri Globali
Operator Switch (Modifica Degli
Algoritmi)
Parametri dei Singoli Operatori
Parametri Comuni Degli Operatori
Collegamenti



Torna Al
Sommario
Principale

La Sintesi FM

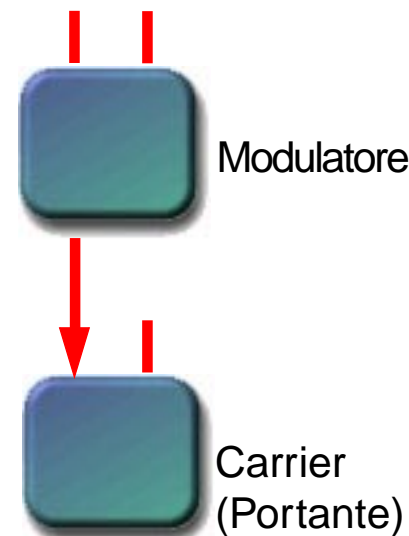
Il Prof. Dr. John M. Chowning scoprì nel 1967 che la modulazione della frequenza di una semplice forma d'onda sinusoidale da parte di un'altra onda sinusoidale produceva uno spettro sonoro complesso. FM significa precisamente Frequency Modulation – ma *questo* cosa vuol dire?

Molto semplicemente, un oscillatore ad onda sinusoidale produce un tono sinusoidale con una frequenza specifica. Cambiare la frequenza regolando manualmente il controllo della frequenza dell'oscillatore è una forma semplice di modulazione di frequenza.

Se questo oscillatore è dotato di un involuppo di ampiezza e uno o più ingressi di modulazione di frequenza, diviene un operatore FM. Un operatore può modulare altri operatori così come può essere modulato.

Un DX7 ha sei di questi operatori che possono essere collegati insieme in 32 differenti configurazioni o algoritmi. Questa gamma di possibilità permette di creare una vasta biblioteca di suoni.

La sintesi FM coinvolge un gran numero di parametri, ma la creazione di un suono in FM può essere spiegata ad un livello elementare con pochi semplici principi.



Un operatore può essere usato come carrier (portante) o come modulatore. La configurazione più semplice – non veramente FM – è un singolo carrier (senza modulatore), che produce un semplice tono sinusoidale corrispondente alla nota suonata sulla tastiera.

Il semplice circuito FM nel diagramma qui sopra può creare suoni complessi tramite la modulazione di frequenza del carrier.

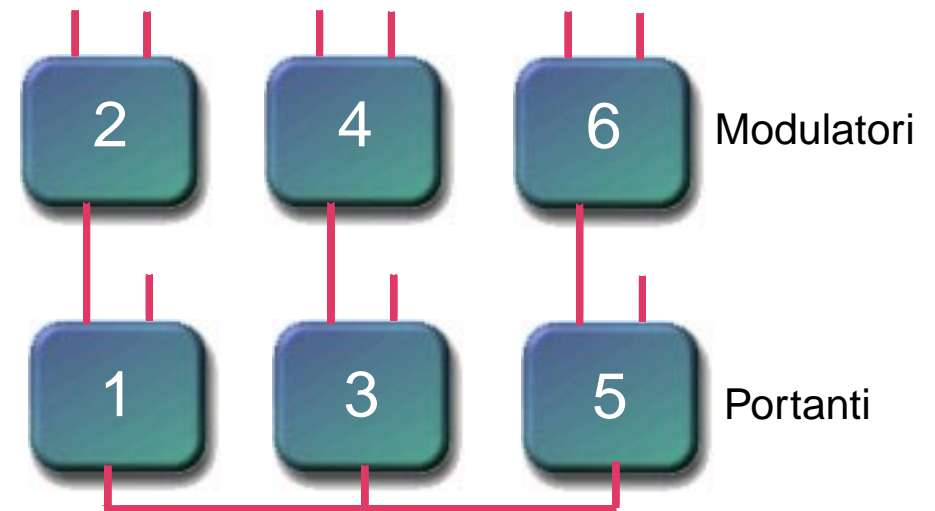
Se un involuppo di ampiezza viene applicato alla portante, agisce sul livello complessivo del suono generato. Applicando invece un involuppo di ampiezza al modulatore il tono del suono cambia col tempo. Questa è l'essenza della sintesi FM.

In realtà, nella sintesi FM vi sono poche affermazioni sempre valide che possono essere fatte riguardo agli effetti dei cambiamenti dei parametri sul suono. I risultati dei cambiamenti nell'ampiezza o nell'intonazione di un operatore dipendono dalla relazione di frequenza tra modulatore e portante. In pratica la sola cosa che si può dire con qualche certezza è che l'ampiezza di una portante influisce direttamente sul livello del suono finale.

Nel circuito a sei operatori qui a destra, ognuna delle tre portanti (operatori 1, 3 e 5) determina il livello del suono generato dal suo ramo dell'algoritmo.

Questo algoritmo è in realtà composto da tre rami separati, ognuno contenente una singola coppia modulatore/portante, le cui uscite sono combinate. Ogni ramo può generare indipendentemente il suo suono. Per esempio, il primo ramo può generare il suono del tasto percosso, il secondo il suono della fase di risonanza, e il terzo il suono della fase di rilascio. Gli involuipi di ampiezza di ogni portante vengono regolati per creare la transizione da una fase all'altra.

Un'altra possibilità è di generare suoni simili in ogni ramo e "scordarli" leggermente tra loro tramite la frequenza della portante per creare un suono "più robusto".



Algoritmo 42

Inviluppi Grafici

Gli involuppi grafici che si trovano nei vari synths di Pulsar sono sostanzialmente simili. Questa descrizione si applica perciò a tutti.

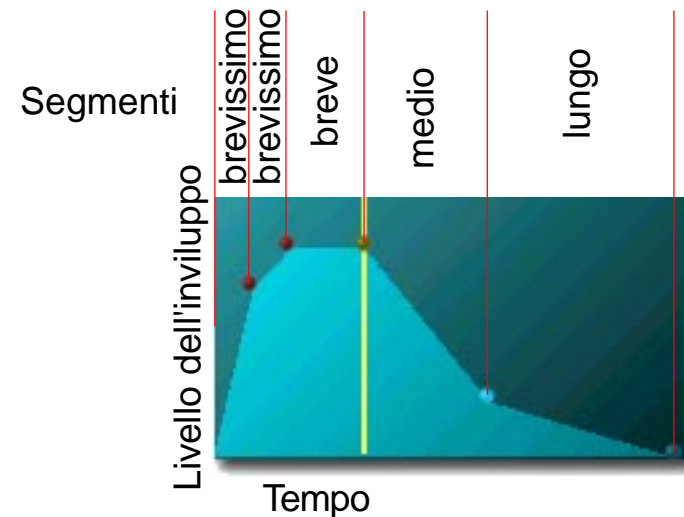
Segmenti E Punti

Un involuppo grafico consiste di una sequenza di **segmenti** dell'involuppo. I segmenti dell'involuppo vengono definiti usando i **punti** dell'involuppo. Ogni punto ha un **valore** (livello) tra 0 e 127 in un involuppo *unipolare*. Gli involuppi *bipolari* permettono anche di usare valori negativi dei punti – l'intervallo va da -63 a 63.

La posizione verticale di un punto indica graficamente il suo valore. Nel funzionamento, l'involuppo inizia a sinistra e si alza e si abbassa lungo le linee che vengono disegnate tra punti consecutivi. Nel diagramma, ogni punto dell'involuppo si trova all'estremità destra del suo segmento, poiché il punto si trova dove il segmento termina.

Ogni segmento ha una **durata** (tempo). Questo è indicato graficamente dalla larghezza del segmento – la distanza orizzontale tra i due punti. I segmenti che durano di più appaiono più larghi di quelli che durano di meno.

Però, poiché i **tempi del segmento possono variare da piccole frazioni di secondo sino a dieci secondi**, la scala temporale orizzontale viene regolata singolarmente per ogni segmento, così che i segmenti più brevi vengono visualizzati proporzionalmente più larghi (e i segmenti più lunghi proporzionalmente più stretti) di quanto apparirebbero se



venisse usata la stessa scala per tutti. Questa "compressione per-segmento" della scala temporale offre una migliore visualizzazione degli involuppi che contengono un'ampia gamma di durate dei segmenti.

Modificate sia il valore del punto che la durata del segmento trascinando i punti col mouse, o selezionate un punto e modificatene il livello o il tempo tramite manopole o immissioni dirette dalla tastiera di valori numerici. I valori/tempi dell'altro punto non vengono modificati. **Aggiungete un nuovo punto** tra due punti esistenti con un doppio click nello spazio tra loro. Potete avere **sino a 99 punti**. **Cancellate un punto esistente** con un doppio click su di esso. Questo cancella il segmento associato e corrispondentemente taglia anche il tempo del segmento dall'involuppo.

I Modi Dei Punti

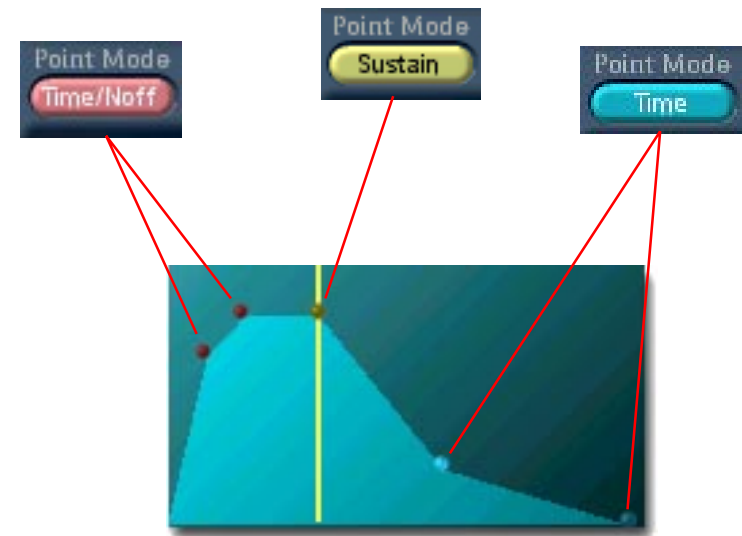
Cliccando sul tasto Point Mode si alterna il punto selezionato (e il suo segmento) tra **tre modi** che permettono una versatile costruzione dell'inviluppo:

Modo Time: Il modo più semplice. L'inviluppo va sempre al punto finale del segmento. Quando il tempo del segmento è terminato – e solo poi – l'inviluppo procede al segmento successivo.

Modo Time/Note-Off: Uguale al modo Time, ad eccezione del fatto che i segmenti in questo modo vengono troncati da un evento Note-Off (rilascio del tasto). I Note-Off fanno anche sì che qualsiasi segmento Time/Note-Off non ancora iniziato venga saltato.

Modo Sustain: L'inviluppo "va in pausa" nel punto Sustain se non si è ancora verificato alcun evento Note-Off, e resta lì indefinitamente sino al verificarsi del Note-Off. Per gli altri aspetti è identico al modo Time/Note-Off.

Nel display, il **modo** di ogni punto dell'inviluppo è **indicato dal suo colore**. Inoltre, il punto Sustain viene evidenziato visivamente da una linea verticale che lo attraversa.



Usare I Modi Dei Punti

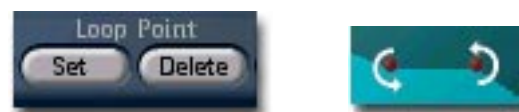
Gli eventi Note-Off fanno sì che un inviluppo salti "direttamente" – senza un cambiamento di livello – al primo segmento col modo Time (a meno che non vi si trovi già) **e continui** la lì.

Il modo Time è perciò utile nella fase di rilascio di un inviluppo (che segue un punto Sustain) o per l'ultimo segmento di qualsiasi inviluppo (per assicurare un tempo di rilascio diverso da zero ed evitare clicks al note-off). Gli inviluppi costituiti *solo* da punti col modo Time non vengono influenzati dalla durata degli eventi note – gli inviluppi dei suoni di percussione vengono creati così.

Il modo Time/Note-Off viene usato normalmente per attacchi, decadimenti, e qualsiasi cosa venga *prima* di un punto Sustain. Può essere usato anche per inviluppi privi di punti Sustain, come inviluppi di piano/chitarra, che decadono costantemente verso lo zero sino a quando la nota viene tenuta e si interrompono velocemente se/quando la nota viene rilasciata.

Loops (Ripetizioni) Dell'Inviluppo

I loops dell'inviluppo possono essere impostati cliccando sul tasto **Loop Point Set** e poi su due punti dell'inviluppo, che divengono il **punto iniziale** e il **punto finale** del loop.



Questo viene indicato graficamente come illustrato sopra. Un inviluppo può avere solo un loop. Creando un nuovo loop si cancella il loop esistente.

Qualsiasi numero di punti dell'inviluppo può essere incluso in un loop. Però, **un loop non può includere un punto Sustain**. Un loop deve perciò trovarsi completamente prima o completamente dopo il punto Sustain, se l'inviluppo ne contiene uno.

Il controllo **Loops** vi permette di immettere un numero specifico di ripetizioni nell'intervallo 1-255 ("0" = ripetizioni infinite). Il loop si ripete questo numero di volte, o sino a un note-off, se contiene segmenti Time/Note-Off. Un loop contenente *solo* segmenti in modo Time si ripete *sempre* il numero di volte specificato.

I loops vengono eseguiti saltando dal punto finale indietro al punto iniziale. L'impostazione del tempo del punto iniziale viene applicata alla transizione "fine -> inizio".

Un loop può essere rimosso cliccando sul tasto **Loop Point Delete** e poi su uno dei punti del loop. Questo cancella semplicemente il loop – i punti che erano inclusi nel loop non vengono modificati.

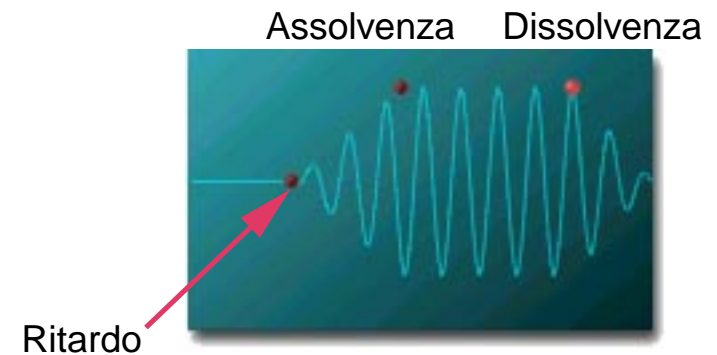
LFOs e Key Follow

Un LFO **modificabile graficamente** ha quattro parametri che vengono regolati tramite tre punti.

Il primo punto imposta il **tempo di ritardo** dell'LFO. L'LFO attende il tempo impostato qui dopo un evento Note-On prima di iniziare la sua assolverenza. Il secondo punto imposta simultaneamente sia il **livello finale dell'LFO** (dopo l'assolverenza) ed il **tempo dell'assolverenza**. Il terzo punto imposta la durata della **dissolverenza** dell'LFO, che inizia al verificarsi di un evento Note-Off. Questo punto può essere usato anche per impostare il livello finale dell'LFO.

Il **Key follow**, detto anche keyboard tracking, fa sì che un parametro vari a seconda del tasto della tastiera che viene suonato. La curva di key follow a destra, applicata al taglio di un filtro passa-basso, fa chiudere molto il filtro suonando note basse e lo fa aprire considerevolmente suonando note acute. Le note suonate sugli altri tasti producono una variazione graduale tra questi due estremi.

Le linee verticali sono i *"breakpoints"* della curva e possono essere spostati da un lato all'altro della tastiera. Come illustrato nel diagramma, la curva ha un'inclinazione lineare tra i punti rossi posti in alto e in basso sui breakpoints. Sopra o sotto i breakpoints, la curva è piatta. I punti rossi possono essere alzati o abbassati per regolare l'*inclinazione* della curva tra i breakpoints. I due punti sono accoppiati – alzando uno si abbassa l'altro della stessa quantità – rendendoli entrambi effettivamente parte dell'impostazione di una singola inclinazione.



Global Parameters

I **Global Parameters** (posti in un cassetto in alto nella **superficie Operator**) includono impostazioni che agiscono sul synth FM nel suo insieme. Inclusi qui vi sono le impostazioni del **canale MIDI** e del **Pitch Wheel Range**, accordatura in semitoni e in cents (**Transpose Semitones** e **Cents**), e i controlli **Portamento**.

Il controllo **Portamento Time** (Portamento/Glissando) regola la velocità del glissato verso l'acuto o verso il basso da una nota alla successiva che viene attivato quando **Portamento Type** viene impostato a un valore maggiore di 0 ("Off"). Sono disponibili sia **Portamento** (glissato lineare) che **Glissando** (glissato in intervalli di semitono), ognuno in due modi. In modo "ordinario" (impostazioni 1-2), il glissato tra due note avviene sempre. In modo **Fingered** (impostazioni 3-4), il glissato avviene solo quando una nota viene suonata *prima* che il tasto precedente venga rilasciato.

Nei cassettei **Aftertouch** e **Velocity**, potete modificare le curve che regolano la risposta del synth FM ai corrispondenti valori MIDI. La modifica di queste curve è piuttosto semplice. Il controllo **Type** a sinistra seleziona uno dei sei tipi di curva di base (per es., lineare, logaritmica, etc.), il controllo **Angle** al centro produce variazioni al tipo di curva scelta ed il controllo **Offset** a destra produce uno spostamento dell'intera curva. (Se questo non vi è completamente chiaro – non importa, andate avanti e provatelo. È molto più facile usarlo che spiegarlo.)



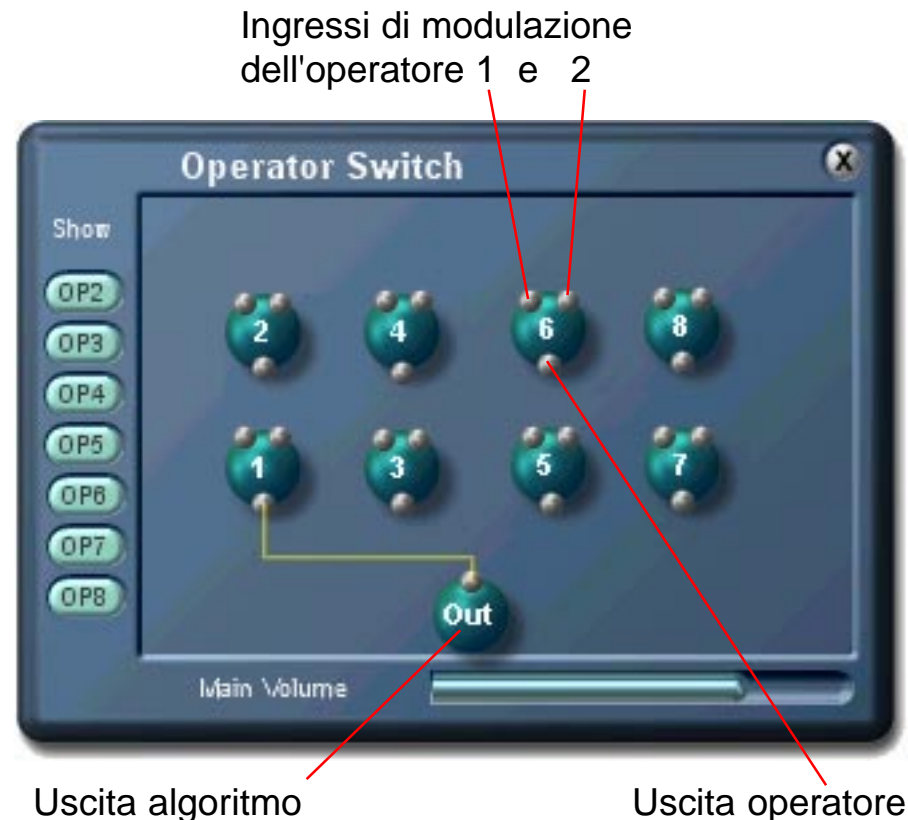
Operator Switch (Modifica dell'Algoritmo)

Come spiegato all'inizio di questo capitolo, gli operatori di un synth FM possono essere collegati tra loro in vari modi per costruire *algoritmi* FM. Nell'FM One, gli otto operatori possono essere collegati tra loro più o meno senza restrizioni, con la possibilità di produrre un gran numero di possibili algoritmi.

Il tasto **Algorithm** in alto a sinistra della *Superficie Operator* (un'immagine appare nella prossima sezione) apre il pannello di controllo **Operator Switch**, in cui potete vedere e modificare gli algoritmi dell'FM One.

Ogni operatore è rappresentato da una piccola sfera. A loro volta, ognuna di queste piccole sfere ha tre piccole sfere sulla sua superficie. Le due in alto rappresentano gli ingressi di modulazione dell'operatore, mentre quella in basso rappresenta l'uscita dell'operatore. Queste sono punti di collegamento simili ai pads di collegamento dei moduli nella finestra Project e vengono usati nello stesso modo. Cliccandogli sopra, potete eseguire o interrompere collegamenti diretti tra un punto e l'altro per costruire un'algoritmo personalizzato. Il collegamento dall'operatore 1 all'**uscita dell'algoritmo** è un collegamento fisso che non può essere alterato o rimosso.

I tasti **Show** vi permettono di attivare/disattivare i singoli operatori. Solo gli operatori *scollegati* possono essere disattivati (perciò non vi è un interruttore per l'operatore



1, che è sempre collegato). Spegnerne gli operatori scollegati è sempre una buona idea – evita un inutile consumo delle capacità del DSP.

Il cursore **Main Volume** controlla il livello di uscita dell'algoritmo (e perciò il livello di uscita complessivo dell'FM One, quando usa questo algoritmo).

Per riordinare la rappresentazione, le sfere degli operatori possono essere spostate come desiderate nel pannello di controllo.

Parametri del Singolo Operatore

Tutte le impostazioni del suono del synth FM vengono eseguite tramite la superficie **Operator**. Su questa superficie, certi parametri si applicano solo all'operatore selezionato, mentre altri si applicano a tutti gli operatori insieme. In questa sezione, descriviamo il primo gruppo.

Il synth FM ha otto operatori. Alle impostazioni di uno specifico operatore si può accedere selezionando l'operatore tramite la piccola finestra in alto sulla superficie Operator.

Coarse e **Fine** vengono usate per regolare l'intonazione dell'operatore. *Coarse* permette regolazioni ampie in intervalli interi tra 0,5 e 32, dove un fattore di modifica di due (da 1 a 2, o da 4 a 8) corrisponde ad un'ottava. *Fine* può aggiungere un'ottava sopra l'impostazione *Coarse*, in intervalli estremamente piccoli. **Detune** permette una regolazione dell'accordatura ancor più precisa, di +/- 20 cents.

Oltre al key number (n° del tasto) di una nota, questi controlli determinano l'intonazione generata da un operatore – se non è attivo il modo *fixed frequency* (a frequenza fissa). Impostando **Fix Freq** a un valore diverso da zero si attiva questo modo, in cui l'intonazione dell'operatore viene impostata direttamente in Hz e non viene influenzata dal key number di ogni nota. In questo modo, le impostazioni *Coarse*, *Fine* e *Detune* non hanno effetto.



L'**angolo iniziale della fase** dell'operatore viene regolato tramite il cursore direttamente sotto alla piccola finestra che visualizza la forma d'onda.

Ret (retrigger) controlla se un oscillatore viene riavviato ad ogni nuova nota (secondo l'impostazione *Phase*) o funziona continuamente. Questa opzione si applica solo al modo a frequenza fissa.

I controlli **Env D** e **LFO D** (intensità) permettono di regolare l'effetto di **Common Pitch Envelope** e **Common Pitch LFO** per ogni operatore.

Ogni operatore ha due ingressi di modulazione, la cui sensibilità viene regolata tramite **Gain 1** e **Gain 2**. Sotto a questi vi sono i controlli dell'**inviluppo di ampiezza** dell'operatore.

Per informazioni dettagliate sulle **modifiche dell'inviluppo** stesso, incluso l'impiego dei controlli **Point Mode** e **Loop Point**, fate riferimento alla sezione *Inviluppi Grafici* precedentemente in questo capitolo.

Le finestre **Time** e **Level** visualizzano i valori del punto dell'inviluppo correntemente selezionato. I valori possono essere immessi direttamente in queste finestre dalla tastiera del PC.

Se vi è un loop nell'inviluppo di ampiezza, il controllo **Loops** può essere usato per specificare quante volte deve ripetersi il loop.

Le manopole **Pressure** e **LFO D** (intensità) controllano la quantità di effetto che il MIDI aftertouch ed il *Common Amp LFO*, rispettivamente, hanno sull'**ampiezza** dell'operatore.



Barra di zoom

Il controllo **Out** imposta il livello di uscita dell'operatore. Il **livello di uscita** può anche essere influenzato dalla **key position** (posizione del tasto). Questa è regolabile nel cassetto **Output Key Scaling** (vedi la prossima pagina).

L'inviluppo di ampiezza può essere inoltre modificato tramite *key follow* e *note velocity*.

Nel cassetto **Amp Envelope Key Follow** (vedi la prossima pagina), potete regolare l'influenza della **posizione del tasto** sui **tempi** dell'inviluppo di ampiezza.

Il controllo **Time** nel cassetto **Velocity** permette di regolare l'effetto della **note velocity** (dinamica della nota) sui **tempi** dell'inviluppo di ampiezza. Il controllo **Level** imposta la quantità di effetti che la **note velocity** ha sul **livello** complessivo dell'inviluppo di ampiezza.

Output Key Scaling vi permette di specificare una curva per controllare la variazione del livello di uscita di un operatore in base alla posizione del tasto suonato sulla tastiera. Tra le altre cose, questo è utile per creare algoritmi che utilizzano suddivisioni della tastiera o dissolvenze incrociate in cui due o più suoni distinti appaiono lungo la tastiera, o per controllare cambiamenti nel timbro di un suono lungo la tastiera.

Amp Envelope Key Follow vi permette di controllare come i tempi dell'inviluppo di ampiezza di un operatore variano con la posizione del tasto suonato sulla tastiera. Un uso ovvio di questo (naturalmente esistono altri utilizzi) è per la simulazione della caratteristica tipica degli strumenti acustici a corda percossa o pizzicata in cui le note più acute decadono più velocemente.

Il livello complessivo dell'inviluppo di ampiezza dell'operatore viene regolato tramite il cursore verticale vicino alla finestra dell'inviluppo.



Parametri Comuni dell'Operatore

Questo gruppo di impostazioni agisce sugli operatori nel loro insieme.

Il **Common Pitch LFO** è modificabile graficamente (vedi la sezione *LFOs e Key Follow* precedentemente in questo capitolo). Inoltre, la **frequenza** dell'LFO e la **fase** iniziale possono essere modificate tramite i cursori sotto alla finestra di modifica dell'LFO.

Il cassetto **Options** contiene qualche altro controllo dell'LFO:

La piccola finestra **Wave** permette la selezione della forma d'onda dell'LFO. Cliccate col tasto sinistro, tenetelo premuto e muovete il mouse in su o in giù per cambiare la selezione.

Il controllo **Velocity** imposta la quantità di effetto che la note velocity (dinamica della nota) ha sull'**intensità** dell'LFO.

Il tasto **Retrigger** controlla se l'LFO viene reinnescato (con la *fase iniziale* specificata) da ogni nuova nota o se continua ad oscillare liberamente.



Il **Common Amp LFO** permette la modulazione del livello di uscita della voce. Questo LFO ha controlli identici a quelle del *Common Pitch LFO* descritto sopra.

Il cassetto **Common Pan Modulation** contiene opzioni che permettono la modulazione della posizione del pan della voce:

Il **Common Pan Envelope** è un inviluppo *bipolare* con controlli molto simili a quelli dell'inviluppo di ampiezza dell'operatore, incluse le opzioni per la modulazione dei livelli e dei tempi dell'inviluppo tramite la velocity (dinamica).

In alternativa, la modulazione del pan è possibile tramite **Pan Key Follow**, che permette di diffondere un suono a da sinistra a destra basandosi sulla posizione del tasto suonato.

L'interruttore **Mod Source** determina quale di queste due sorgenti di modulazione del pan è attiva.

Le opzioni nel cassetto **Common Pitch Modulation** agiscono sull'intonazione di tutti gli operatori insieme. Queste opzioni sono simili a quelle del cassetto *Common Pan Modulation* descritto sopra, ad eccezione dell'assenza dell'interruttore Mod Source (la modulazione dell'intonazione tramite inviluppo e tramite key follow sono disponibili simultaneamente).



Collegamenti



Rappresentazione minimizzata
(a icona)