



CONSERVATORIO
DI COMO

CONSERVATORIO di MUSICA “G. VERDI” – COMO

Corso di diploma accademico
di primo livello in discipline musicali

Musica Elettronica e Tecnologie del suono

*IL MINIMOOG VOYAGER XL: DALL'ERA ANALOGICA A QUELLA DIGITALE.
COME UN CAMBIO DI TECNOLOGIA PUÒ INFLUENZARE IL PENSIERO
COMPOSITIVO E MUSICALE*

Relatore:

Sylviane prof.ssa SAPIR

Tesi finale di:

Marcello MANTOVANI

Matr. 2608

Anno accademico 2014 - 2015

Indice

1	Introduzione.....	7
2	Che cos'è un sintetizzatore analogico.....	11
2.1	Struttura.....	12
2.2	Interfaccia.....	14
2.3	Moduli e loro iterazione.....	16
3	Utilizzo storico dei sintetizzatori analogici.....	21
3.1	Antesignani.....	21
3.2	Sintesi analogica della musica classica.....	24
3.3	Sintesi analogica nella musica rock/jazz.....	26
3.3.1	Musica psichedelica.....	26
3.3.2	Progressive rock.....	27
3.3.3	Electro-Pop.....	28
3.3.4	Jazz.....	29
3.4	Elettronica pura.....	31
4	Declino e rinascita dei sintetizzatori analogici.....	34
4.1	Fine dell'analogico e sviluppo del digitale.....	34
4.1.1	Il DX7 e la FM.....	35
4.1.2	I campionatori.....	37
4.2	Techno music e revival analogico.....	40

5	Minimoog Voyager XL	44
5.1	Robert Moog e la sua invenzione: il Minimoog	44
5.2	Rinascita del Minimoog nel XXI Secolo	48
5.3	Minimoog Voyager XL e sue caratteristiche	50
6	Le nuove tecnologie	58
6.1	Virtual Analog	58
6.2	Computer music	60
6.2.1	Generatore sonoro programmabile	60
6.2.2	Sequencer	61
6.2.3	Virtual Studio Technology	63
6.2.4	Strumenti MIDI	64
6.3	Tecnologie per la rinascita dei sintetizzatori analogici	66
6.4	Sintetizzatori analogico-digitali	67
6.5	iPad	69
7	Conclusioni	71
	Bibliografia e Sitografia	75
	Discografia	78
	Ringraziamenti	80

ABSTRACT

Oggi il settore della produzione musicale pare sorretto principalmente dalla tecnologia digitale, con i computer muniti di VSTi e controller MIDI che sostituiscono gli strumenti tradizionali e con i sintetizzatori analogici relegati ai nostalgici del *vintage*.

La mia passione per un recente strumento in cui convive sia la tecnologia analogica che quella digitale, il “Minimoog Voyager XL”, ha sollevato una domanda che ritengo importante e la cui risposta potrebbe risultare altrettanto interessante, ovvero: il cambio di tecnologia dovuto al passaggio dall’era analogica a quella digitale ha influenzato il pensiero compositivo e musicale? Questo è anche il titolo della Tesi.

Faremo un dettagliato excursus, cercando di capire cosa è un sintetizzatore analogico, da quali parti esso è composto e come funziona, approfondendo il discorso sugli strumenti creati dal geniale Robert Moog e dalla sua Moog Music; parleremo dei gruppi musicali che hanno utilizzato questa tecnologia; analizzeremo la nascita degli strumenti digitali, la scomparsa degli strumenti analogici e la loro riscoperta grazie alla musica ballabile di consumo; analizzeremo la loro rinascita commerciale e il loro sviluppo tecnologico, grazie al quale il mondo digitale si è unito a quello analogico; infine, vedremo le possibilità offerte dalle attuali tecnologie informatiche.

E alla fine, scopriremo che il modo di comporre e suonare musica è cambiato, ma non per tutti. E questo è un bene. La tecnologia non deve prendere il sopravvento sul pensiero compositivo e musicale rispetto alle tecniche del passato ma, volendo, deve semplicemente accompagnare verso tecniche diverse, lasciando al musicista la libertà di esprimersi nel modo a lui più congeniale.

1 INTRODUZIONE

Il progetto di questa tesi e la successiva stesura nascono dalla mia passione per uno strumento musicale che uso da un paio d'anni: il sintetizzatore monofonico analogico a controllo digitale Minimoog Voyager XL.



Illustrazione 1: Minimoog Voyager XL prodotto dalla Moog Music nel 2010

Sintetizzatore monofonico analogico a controllo digitale. Cosa significa esattamente? Analizziamolo parola per parola.

Partiamo dal significato del vocabolo sintetizzatore. "Il sintetizzatore è una macchina che genera e modifica suoni elettronicamente"¹ Questa definizione è forse ancora oggi quella che, nella sua semplicità, riesce meglio a rappresentarlo.

Il secondo capitolo di questa tesi descrive la struttura complessiva dei sintetizzatori analogici e degli elementi che li compongono; gli strumenti per generare digitalmente i suoni (sintetizzatori digitali e computer) verranno invece sviluppati nei capitoli quattro e sei.

Per ora, brevemente, possiamo definire la duplice funzione di un sintetizzatore: simulare il suono di uno strumento acustico in tutta la sua complessità, oppure creare suoni completamente nuovi, attraverso la programmazione².

¹ HUBERT S. HOWE JR, voce *Synthesizer* in *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, Macmillian, New York, 1980, pp. 470-472

² La programmazione di un suono serve per definire le caratteristiche principali del suono stesso (frequenza, ampiezza, timbro, inviluppo) e può essere effettuata direttamente sullo strumento (attraverso comandi fisici oppure da display) o da un computer.

Questo può essere realizzato mediante numerose tipologie di sintesi. Quelle che ci interessano e che vedremo in dettaglio sono: la sintesi sottrattiva, in cui si utilizza un suono ricco di armoniche, per poi modificarne il timbro attraverso uno o più filtri (ne parleremo approfonditamente nel secondo capitolo) e la sintesi FM, che utilizza la modulazione di frequenza (la vedremo nel quarto capitolo).

Inoltre nei capitoli tre e quattro cercheremo di tracciare una “storia” dei sintetizzatori e del loro utilizzo nei vari scenari musicali della musica rock, pop, jazz e elettronica.

Monofonico significa semplicemente che è possibile suonare una sola nota per volta. Anche se, al giorno d'oggi, può sembrare strano e anacronistico che una tastiera elettronica suoni solo una nota per volta, quando con le nuove tecnologie, che vedremo nel sesto capitolo, sono disponibili sintetizzatori con polifonia³ a 256 voci, è importante ricordare che anche il sassofono, il clarinetto, il flauto e diversi altri strumenti musicali suonano una sola nota per volta, ma questo non impedisce loro di diffondere ottima musica e originare grandi emozioni. Uno strumento non deve necessariamente possedere una funzione armonica se nasce per un'importante finalità melodica; consideriamo inoltre che i sintetizzatori vengono utilizzati anche per produrre rumori ed effetti sonori nei quali la polifonia non serve.

Per finire, analogico a controllo digitale. Tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80, il passaggio di sintetizzatori analogici a quelli digitali è stato graduale e intercalato da una classe di sintetizzatori intermedi che hanno saputo fondere i vantaggi della tecnologia analogica con quelli della tecnologia digitale. Erano sintetizzatori in cui la generazione sonora era analogica, ma il controllo delle varie sezioni era digitale. Un esempio classico è il Prophet 5 della Sequential Circuits, in produzione dal 1978 al 1984⁴.

In seguito allo strepitoso successo commerciale di uno dei primi synth completamente digitali, il DX7 della Yamaha, funzionante non più tramite sintesi sottrattiva ma attraverso la sintesi FM, i sintetizzatori analogici hanno iniziato la

³ La polifonia di uno strumento determina la sua capacità di suonare più note contemporaneamente. Negli strumenti acustici o elettromeccanici, come il pianoforte o l'organo Hammond, questo problema non si pone, dato che ogni nota è creata singolarmente e dunque si possono utilizzare tutte contemporaneamente. In un sintetizzatore hardware o in un VST il numero di voci è invece determinato dalla potenza del microprocessore che deve gestirle.

⁴ <http://www.vintagesynth.com/sci/p5.php>

loro progressiva scomparsa, fino a svanire del tutto dal mercato verso la metà degli anni '80.

Come vedremo nel quarto capitolo, grazie al revival degli strumenti analogici avvenuto tra la metà degli anni '80 e gli anni '90 nella nascente scena *Techno* di Detroit, gli strumenti analogici, guidati dalle drum-machine TR-808 e TR-909 e dal bass-line⁵ TR-303, tutti della Roland, decuplicarono il loro valore nel mercato dell'usato.

A metà degli anni '90 iniziarono ad uscire le prime VA (*Virtual Analog*), di cui parleremo nel sesto capitolo, strumenti digitali che riproducevano, sia esternamente che internamente, la struttura dei sintetizzatori analogici. Il primo fu il sintetizzatore Virus della Access.

Nel nuovo millennio gli strumenti analogici hanno vissuto una seconda giovinezza e molti di essi hanno tratto vantaggio dalla generazione sonora analogica e dal controllo digitale integrato che permetteva di poter salvare i propri suoni all'interno del synth per richiamarli in un secondo momento.

Nel 2002 è uscito il Minimoog Voyager, seguito di quel Minimoog uscito nel '72 e che ha rivoluzionato il mercato dei synth portatili. Nel 2010 è uscito il Minimoog Voyager XL, la versione semi-modulare (chiariremo questo termine nel secondo capitolo) del Voyager. Vedremo la storia dei Minimoog nel quinto capitolo.

Negli ultimi anni un'importante azienda come Korg ha messo in commercio diversi sintetizzatori puramente analogici: dapprima una riedizione di uno dei loro synth più conosciuti, l'MS-20; poi una serie di synth a basso costo, come la serie Monotron e Volca. Nel febbraio 2015 è uscita la riedizione di un altro synth storico, l'ARP Odyssey⁶ (di cui Korg ha comprato i diritti). Nel sesto capitolo verrà analizzata la motivazione economica della rinascita commerciale dei sintetizzatori analogici.

La computer music, che vedremo nel sesto capitolo, nasce negli anni '50 dagli sviluppi di una ricerca interdisciplinare nelle università e nei centri di ricerca americani; era una musica “colta” e coinvolgeva compositori che non provenivano

⁵ Il bass-line è un sintetizzatore utilizzato principalmente per creare linee di basso, in cui è compreso un sequencer per comporre linee melodiche e permettere allo strumento di ripeterle in maniera continua, come se fossero un *ostinato*.

⁶ Ulteriori dettagli possono essere trovati qui: <http://www.korg.com/us/products/synthesizers/>

dalla musica rock o pop. La diffusione di massa del computer negli anni '80 e '90, delle periferiche musicali e dei *software* per la composizione a esso collegati, ha consentito a moltissime persone di comporre e suonare musica utilizzando queste tecnologie digitali, e l'utilizzo dei computer è divenuto preponderante nella maggioranza dei campi musicali.

Nel nuovo millennio lo sviluppo delle tecnologie ha permesso una trasformazione delle interfacce nel mondo informatico e quindi di conseguenza anche in quello della computer music, come per esempio lo straordinario sviluppo dei dispositivi *multitouch* e del loro utilizzo in ambito musicale. Nei primi mesi del 2010, l'uscita sul mercato del primo iPad⁷ della Apple, di cui parleremo nel sesto capitolo, ha segnato una nuova rivoluzione e un nuovo modo di creare musica.

Dall'era analogica a quella digitale ne è passata di acqua sotto i ponti, le due logiche musicali non solo hanno imparato a convivere, ma nel momento in cui uniscono le loro forze, il meglio di entrambi i mondi riesce a fondersi: il calore e la bellezza del suono analogico e le comodità del controllo digitale hanno dato vita a magnifici strumenti, di cui il Minimoog Voyager XL è un esempio perfetto.

⁷ http://www.gsmarena.com/apple_ipad_wi_fi_+_3g-3827.php

2 CHE COS'È UN SYNTH ANALOGICO

2.1 STRUTTURA

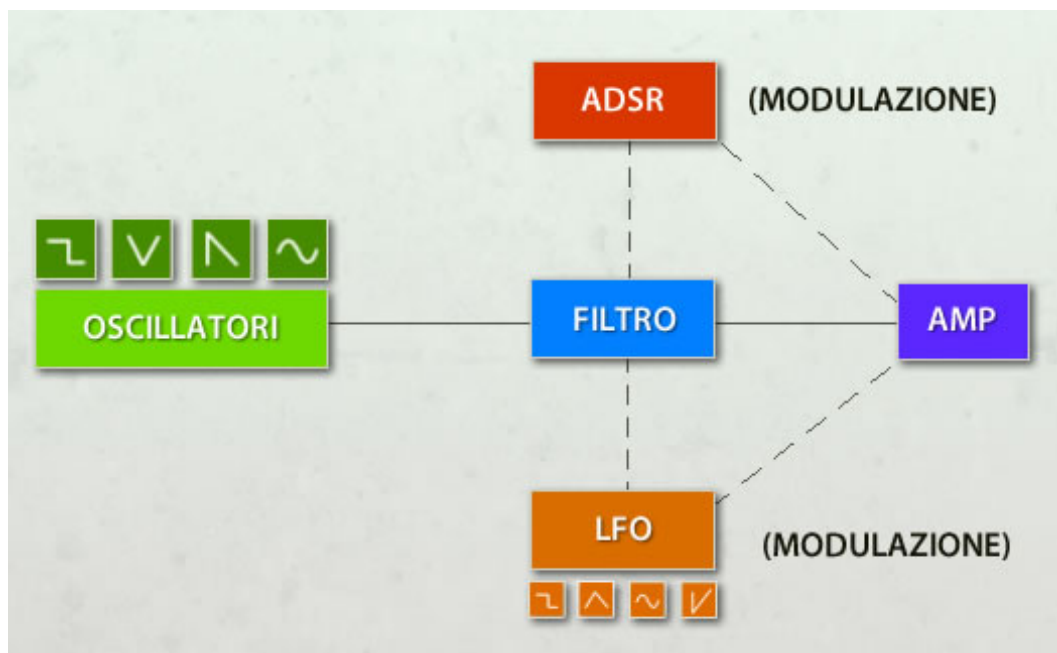


Illustrazione 2: Moduli di un sintetizzatore analogico

Com'è strutturato un sintetizzatore (o synth) analogico? Come può uno strumento elettronico produrre una gamma praticamente infinita di suoni e come possiamo noi decidere quale di questi suoni utilizzare in un determinato momento?

Al contrario di quanto potrebbe far pensare l'enorme possibilità timbrica di questo strumento, la sua struttura è particolarmente semplice; essa si suddivide principalmente in tre elementi e si basa essenzialmente sulla tecnica di sintesi sottrattiva⁸.

Il primo elemento è quello che crea un suono da noi udibile: l'oscillatore. Si tratta di un circuito elettronico che produce un segnale elettrico che oscilla (da cui il suo nome) in modo regolare e ripetuto, con valori controllabili grazie alla presenza di resistenze nel circuito elettrico; queste sono modificabili a piacere

⁸ Nella sintesi sottrattiva si parte da una sorgente sonora (generalmente ricca di armoniche), si filtra il contenuto e si controlla l'ampiezza del segnale (il volume) nel corso del tempo. Lo schema base della sintesi sottrattiva è il seguente: Oscillatore -> Filtro -> Amplificatore. Fonte: <http://www.ageofaudio.com/synthesis/appunti-di-sintesi-sottrattiva>

dall'utente tramite comandi chiamati potenziometri⁹ posizionati sul pannello frontale del sintetizzatore stesso.

Solitamente è possibile scegliere la forma di questo segnale elettrico oscillante (forma d'onda¹⁰), la frequenza (cioè il numero di ripetizioni al secondo, misurate in Hz) e l'ampiezza.

Il variare di questi valori dipende dalla tensione del circuito elettronico, e viene chiamato VCO (*voltage-controlled oscillator*).

Il secondo elemento che prenderemo in considerazione è il filtro: un circuito che risponde diversamente al segnale elettrico a seconda di una determinata frequenza. Il filtro agisce sullo spettro (l'insieme della fondamentale e di tutte le armoniche¹¹ in un dato momento nel tempo) della forma d'onda stessa.

Esistono diverse tipologie di filtri: il filtro passa-basso (*Low-Pass*, o *LP*, lascia passare il suono sotto la frequenza di taglio), il passa-alto (*High-Pass*, o *HP*, lascia passare il suono sopra la frequenza di taglio), il passa-banda (*Band-Pass*, o *BP*, lascia passare il suono compreso tra due frequenze di taglio) e il *Notch* (elimina il suono compreso tra due frequenze di taglio).

Se prendiamo in considerazione, per esempio, un filtro “passa-basso” (peraltro il più utilizzato nei sintetizzatori analogici) quest'ultimo, posizionato (sempre tramite potenziometri) a una frequenza determinata dall'utente, permetterà il passaggio di tutte le frequenze al di sotto della suddetta frequenza e bloccherà tutte le frequenze al di sopra. Dato che non è possibile che questo blocco o taglio (*cutoff*) delle frequenze sia assoluto, in realtà il filtro, a seconda della sua potenza, attenuerà la frequenza con un valore misurato in decibel per ottava (dB/oct). Solitamente i filtri nei synth lavorano a 24 dB/oct.

Un'altra parte importante del filtro si chiama risonanza. La risonanza permette un incremento del segnale (determinato dall'utente) specificamente intorno alla

⁹ I potenziometri sono delle resistenze. Quindi variando determinate resistenze del circuito varia la frequenza di oscillazione.

¹⁰ Per forma d'onda si intende la rappresentazione grafica di un segnale rispetto a due grandezze: Ampiezza/Voltaggio (verticale) e Tempo (orizzontale). Fonte: <http://www.ntns.it/acu/pag7.htm>

¹¹ In un suono armonico (come per esempio una nota musicale suonata da un qualsiasi strumento acustico) avremo come parametri la fondamentale, o primo armonico (rappresentata dalla frequenza, o Hz, della nota suonata, che indichiamo come F), e una serie di frequenze successive, chiamate armonici, le cui frequenze sono multipli di F (F*2;F*3;F*4,ecc.). Se per esempio la fondamentale è di 220Hz (LA3), il secondo armonico sarà a 440Hz, il terzo a 660Hz, il quarto a 880Hz, ecc. L'ampiezza di questi armonici definisce il timbro del suono stesso. Il suono viene invece definito inarmonico quando gli armonici non sono multipli interi della fondamentale.

frequenza di taglio.

Alcuni filtri hanno la caratteristica, ad alti valori di risonanza, di auto-oscillare¹². In questi filtri auto-oscillanti possiamo determinare un valore chiamato Q (detto fattore di merito); maggiore è Q, maggiore è la risonanza del filtro¹³.

Dato che la frequenza di taglio e la risonanza del filtro sono controllati da variazioni di tensione, il loro nome è VCF (*voltage-controlled filter*).

Il terzo elemento distintivo di un sintetizzatore analogico è il VCA (*voltage-controlled amplifier*). Esso permette la gestione, sempre attraverso variazioni di voltaggio, del volume finale che avrà il suono prodotto dal sintetizzatore.

Un parametro estremamente importante legato al VCA si chiama inviluppo e rappresenta il variare del volume durante una singola nota. L'inviluppo, assieme alla forma d'onda e da come il suo spettro è da noi percepito, rappresenta la caratteristica più importante di qualsiasi suono prodotto da qualsivoglia strumento¹⁴. Se il suono di un organo da chiesa sarà istantaneo appena schiacciamo un tasto e sparirà appena lo rilasciamo (riverbero a parte) uno strumento a corde pizzicate (come una chitarra o un clavicembalo) produrrà un suono che parte istantaneamente, ma che calerà gradatamente verso il silenzio. Uno strumento a corde con l'archetto (come un violino o un violoncello) produrrà altresì un suono che partirà e calerà gradatamente.

La gestione dell'inviluppo è dunque fondamentale per la creazione di un suono distintivo e di solito nei sintetizzatori meglio sviluppati sono presenti almeno due inviluppi, uno per la gestione dell'ampiezza dell'onda sonora prodotta dal VCO e un secondo per la gestione della frequenza o banda del filtro; quest'ultimo inviluppo permette di variare durante la singola nota il modo con cui la frequenza di taglio sarà applicata alla nota stessa.

I parametri sui quali lavora l'inviluppo sono solitamente quattro: l'*attack*, il *decay*, il *sustain* e il *release*. Il nome di questo inviluppo sarà dunque ADSR. Vedremo in dettaglio nel paragrafo 1.3 questi valori, assieme ad altre caratteristiche che può avere un sintetizzatore analogico oltre quelle fin qui elencate.

¹² Quando un filtro inizia ad auto-oscillare, anche senza far passare nessun suono questo produrrà autonomamente un'onda sinusoidale la cui frequenza sarà determinata dal controllo cutoff, cioè sarà pari alla frequenza di taglio. Fonte: <http://www.sintetizzatore.com/index.php/filtri>

¹³ <http://www.passivecrossovers.com/italiano/index.htm>, sezione *Il Q del Filtro*

¹⁴ <http://www.arsdocendi.com/conservatorio/informus/corsome/lezione3c.htm>

2.2 INTERFACCIA

Abbiamo visto nel paragrafo precedente la struttura interna di un synth analogico. In questo paragrafo vedremo invece come il musicista possa modificare i singoli parametri per la creazione del suono desiderato, quindi la struttura esterna del sintetizzatore.

Possiamo definire tre tipologie di synth analogici differenti: i synth modulari, i semi-modulari e i normalizzati, anche se in realtà per definire quest'ultima categoria (oltretutto di gran lunga la più numerosa come quantità di diversi synth prodotti nell'arco degli ultimi 50 anni) si usa semplicemente il termine di sintetizzatore. Solo quando è presente del tutto o in parte una struttura modulare si aggiunge il termine di modulare o semi-modulare allo strumento, anche se per chiarezza è opportuno definire questi termini.

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, e come vedremo nel successivo, tutti i sintetizzatori analogici sono suddivisi attraverso una struttura ben precisa (generazione del suono, filtraggio, inviluppo, ecc.). Ciò che li differenzia nella denominazione è il modo con cui i vari moduli sussistono e comunicano (tramite voltaggio) fra di loro.

Nei synth modulari (prendiamo per esempio i primi Moog usciti sul mercato) ogni singolo modulo è una parte a sé stante e diversi di questi possono essere montati insieme in una struttura (o *rack*); inoltre è il musicista stesso a connettere i cavi (o *patch*) affinché i vari moduli siano interconnessi tra loro. Senza queste connessioni (a volte molte complesse) tra i vari moduli non esiste alcuna emissione sonora.

In un synth semi-modulare (un esempio classico è il Korg MS-20 oppure lo stesso synth a cui è dedicata questa Tesi, il Minimoog Voyager XL) al contrario, tutti i moduli e le relative connessioni sono già poste in opera all'interno del synth stesso, senza la presenza di alcun cavo esterno (o matrice interna, come nell'EMS VCS3) né la necessità di collegare tra loro i vari moduli.

Esiste però la possibilità per coloro che siano in possesso di maggiori competenze (ed è questo a rendere la suddetta strumentazione particolarmente interessante) di effettuare anche connessioni manuali tra i vari moduli, sempre

utilizzando *patch*, per rendere la generazione sonora nel suo insieme il più vicina possibile alle scelte del musicista.

In un normale sintetizzatore, invece, quello che dobbiamo fare è definire i valori dei parametri dei singoli moduli.

Come possiamo dunque definire i valori dei parametri dei singoli moduli (concetto valido per qualsiasi tipologia di synth) a prescindere dalle loro interconnessioni?

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, i valori sono controllabili grazie a resistenze, chiamate potenziometri, poste nel circuito elettrico, e modificabili a piacere dall'utente tramite comandi posizionati sul pannello frontale del sintetizzatore. Solitamente si tratta di più o meno piccole manopole circolari in cui è presente un valore minimo e un valore massimo, sia esso in Hz (come nei VCO e nei VCF) oppure numerale (solitamente da 1 a 10, come nei VCA e negli involuppi).

É interessante ora osservare la tipologia dei moduli che sono presenti in un synth, considerando sempre che in un synth modulare sarà il musicista a decidere quanti e quali di questi moduli usare, mentre nelle altre tipologie di strumento essi saranno già presenti nello strumento stesso.

2.3 MODULI E LORO ITERAZIONE

Come abbiamo visto precedentemente, sono tre le tipologie di moduli principali presenti in un sintetizzatore analogico: il VCO, il VCF e il VCA. In questo paragrafo, oltre ad entrare nel dettaglio riguardo a questi moduli, ne vedremo anche altri.

VCO - Il *voltage-controlled oscillator* è il modulo base per la creazione del suono in un sintetizzatore analogico e il suoi parametri in ingresso sono: la frequenza, una forma d'onda specifica e l'ampiezza. In un sintetizzatore può essere presente anche una tastiera (simile a quella di un organo o di un pianoforte) per “indirizzare” l'esatta frequenza del VCO base, nella logica in cui ad ogni ottava superiore corrisponde un raddoppio della frequenza stessa e ad ogni ottava inferiore un dimezzamento della suddetta frequenza; inoltre ogni ottava è suddivisa in 12 parti (temperamento equabile¹⁵).

Se presenti, altri VCO nel synth stesso daranno invece la possibilità di controllare la frequenza, o il rapporto tra la frequenza suonata da tastiera e le frequenze degli altri VCO, direttamente con un potenziometro. In tutti i VCO è possibile controllare direttamente anche l'ottava musicale emessa e il numero che la rappresenta è in “piedi”, una scala di misura anglosassone, il cui termine deriva dalla lunghezza delle differenti canne presenti in un organo da chiesa. Solitamente il minimo presente è 32 o 64 (suono molto grave) e il massimo 1 o 2 (suono molto acuto). Se l'utilità di questo controllo in un VCO senza tastiera è chiara, in un VCO controllato da tastiera lo stesso permette di non dover suonare per forza nella parte bassa o alta della medesima tastiera, ma di poter riprodurre suoni molti gravi (o acuti) nella parte centrale.

Un ulteriore parametro presente è il *tune*, ovvero un potenziometro che permette di effettuare una regolazione sull'intonazione del VCO. Questo è necessario poiché nei *voltage-controlled oscillator* il continuo utilizzo, soprattutto con suoni gravi o acuti, e il passaggio in ambienti con temperature differenti, richiede un re-intonazione per far corrispondere le note alla scala temperata.

Il *tune* può essere utilizzato anche per intonare il sintetizzatore quando si

¹⁵ http://fisicaondemusica.unimore.it/Temperamento_equabile.html

vuole suonare insieme a degli strumenti acustici.

Un'altra possibilità del *tune* (che nei synth semi-modulari e non-modulari è presente solo nel VCO base) è rappresentata dal fatto che in un synth modulare ogni VCO è un modulo a sé stante e, mettendo diversi VCO in parallelo, si può utilizzare il *tune* per cambiare leggermente l'intonazione di uno o più di questi, al fine di creare dei battimenti¹⁶.

Le forme d'onda che solitamente è possibile selezionare su un VCO sono l'onda triangolare, la dente di sega, la quadrata e la rettangolare.

Nei synth semi e non-modulari, inoltre, se ci sono due o più VCO, è previsto solitamente nel pannello frontale un VCO mixer, che permette di decidere quale sia il volume dei singoli VCO, del generatore di rumore (che vedremo in seguito) ed eventualmente di un segnale esterno che può entrare come input nel synth.

Generatore di rumore - Molti synth analogici per riprodurre effetti sonori come il mare o il vento, o anche strumenti reali come le percussioni o strumenti ritmici, hanno al loro interno un generatore di rumore, che solitamente è bianco, ma può essere anche bianco e rosa (come nel Korg MS-20) oppure di colori diversi¹⁷ (come nell'EMS VCS3).

VCF - Come abbiamo visto precedentemente, il segnale audio creato dal/dai VCO passa attraverso il/i *voltage-controlled filter*. Il filtro lavora sullo spettro della forma d'onda, quindi sui suoi armonici, rendendosi fondamentale per la definizione del timbro del suono.

Alcuni filtri, chiamati *multi-mode filter*, permettono di cambiare da una tipologia di filtro all'altra (*LP*, *HP*, *BP*, *Notch*) tramite un controllo nell'interfaccia.

¹⁶ In acustica viene definito come battimento la frequenza (di battimento) risultante dalla sovrapposizione di onde sonore con una frequenza quasi uguale. L'effetto che si percepirà sarà, ad intervalli uguali alla differenza di frequenza tra le onde, un susseguirsi di periodici rinforzamenti e di periodici indebolimenti del suono, che vengono appunto chiamati battimenti. Fonte: http://www.scientifico.asti.it/fisica-2.0/?page_id=6124

¹⁷ Un generatore di rumore produce, in modo randomico, tutte le frequenze dello spettro in maniera estremamente veloce. Ciò che definisce il colore del rumore è il modo con cui viene determinata l'energia (e dunque il volume che percepiamo) delle frequenze stesse. Nel rumore bianco tutte le frequenze hanno la stessa energia. Nel rumore rosa è presente uno spettro di tipo $1/f$, cioè l'ampiezza delle componenti decresce in modo inversamente proporzionale alla loro frequenza. Un rumore rosso avrà invece una maggiore ampiezza nelle frequenze basse e un rumore viola al contrario nelle frequenze alte. Fonte: <http://www.ee.columbia.edu/~dpwe/noise/>

Generatore di inviluppo - Come abbiamo precedentemente ricordato, un inviluppo è solitamente chiamato anche ADSR; il suo nome deriva dalle quattro parole inglesi che definiscono i suoi quattro parametri: *attack* (attacco), *decay* (decadimento), *sustain* (sostegno) e *release* (rilascio).

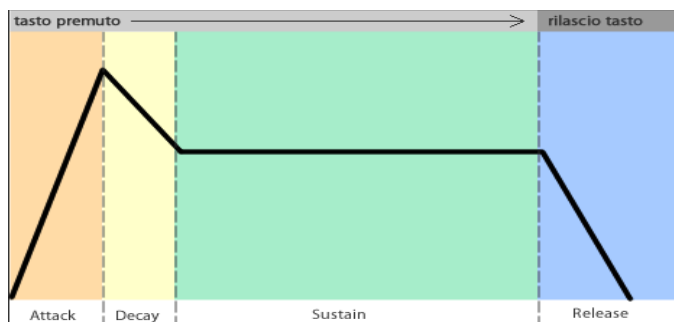


Illustrazione 3: Struttura di un inviluppo ADSR

L'inviluppo, se connesso al VCA, è costituito dalle quattro fasi che rappresentano il volume di riproduzione di un suono nel tempo, ognuna determinata da un parametro:

L'attack, ovvero il tempo che impiega un suono per passare da zero al suo valore massimo.

Il decay, il tempo che il suono impiega a passare dal volume massimo (raggiunto con l'attack) al volume di sustain.

Il sustain, ovvero il volume che si mantiene, dopo la salita dell'attack e la discesa del decay (se presente), finché il tasto rimane premuto. Il sustain è massimo per esempio nell'organo o nel violino (finché noi teniamo premuto il tasto o continuiamo a far lavorare l'archetto, il suono continua ininterrottamente). Il sustain invece è nullo negli strumenti a percussione o a corda pizzicata (come il pianoforte o la chitarra) in cui il suono, dopo il suo livello massimo, cala (seguendo il parametro successivo, il release) anche se noi teniamo premuto il tasto della tastiera o del manico.

Il release, il tempo in cui il volume diminuisce fino al valore 0. Può essere immediato, come in un organo a canne (appena rilasciamo il tasto) oppure graduale, come in una nota pizzicata o su un pianoforte.

Dato che diversi sintetizzatori analogici sono monofonici, è necessario gestire

bene i ribattuti, le note legate e l'eventuale attivazione di più note da tastiera.

Solitamente l'inviluppo in un synth è configurato in modo che ogni singola nota faccia ripartire l'inviluppo da capo, ma ci sono anche configurazioni differenti (per esempio, una è quella in cui l'attacco è presente solo nella prima nota suonata, mentre le note successive, se suonate in modo legato, partiranno dal volume di sustain della prima; l'attacco ripartirà appena si farà uno staccato).

L'inviluppo invece, se connesso al VCF, è costituito dalle quattro fasi che rappresentano il livello di funzionamento e di taglio del filtro nel tempo, determinate sempre dall'ADSR. Dunque se l'inviluppo collegato al VCA determina il volume, il medesimo, se connesso al VCF, determina il timbro.

Solitamente nei synth sono presenti almeno 2 inviluppi, collegati appunto al VCA e al VCF.

VCA - Il VCA ha relativamente poche funzioni, a parte quella di gestione del volume sonoro finale, se escludiamo l'utilità di connettere un inviluppo ad esso (ipotesi di cui abbiamo appena parlato).

Un utilizzo interessante è, se variamo il volume gestito dal VCA rapidamente, quello della creazione dell'effetto tremolo, così come se variamo rapidamente la frequenza di un VCO abbiamo la creazione dell'effetto vibrato. Per creare questi effetti solitamente si utilizza un LFO.

LFO - Il *low-frequency oscillator* (il cui acronimo è appunto LFO) è un semplice VCO creato per poter funzionare a frequenze molto basse (solitamente dai 0,05 Hz ai 20 Hz) e serve per controllare uno o più parametri dei moduli.

Può avere forme d'onda diverse; triangolare e/o a sinusoidale e permette la creazione dell'effetto vibrato, tremolo, *wah-wah* (se applicato al filtro). Oppure l'onda è rettangolare e permette effetti come trilli o sirene (come quella della Polizia). L'onda creata può essere anche randomica, in questo caso si possono creare effetti interessanti oppure frequenze che variano in modo indipendente nel tempo.

Questi sono soltanto alcuni esempi, in realtà l'utilizzo dell'LFO è estremamente importante e vario, e permette (soprattutto se sono presenti più di

un LFO nel synth) di creare strutture variegata che mutano nel tempo¹⁸.

Sample-and-Hold (o S-H) - Circuito al cui ingresso si immette un segnale a tensione variabile per essere automaticamente campionato, ossia trasformato in un segnale con dinamica a gradini. Ciò avviene mediante la fissazione del livello di tensione (campione) coincidente con l'impulso di un *clock*, o *trigger*. Il campione viene mantenuto fino al ciclo successivo, il cui impulso iniziale determina un nuovo campionamento.

Per esempio, se si utilizza un LFO come *trigger* e il segnale in ingresso è un'onda a dente di sega, il S-H produrrà in uscita un segnale simile a scalini. Se invece il segnale in ingresso è un rumore, il S-H produrrà in uscita una serie random di segnali che però non assomiglieranno a un rumore ma a una serie di frequenze casuali; variando i parametri dell'LFO, varierà l'ampiezza delle frequenze (cioè la distanza tra la frequenza con *pitch* minore e quella con *pitch* maggiore) e la loro durata¹⁹.

Dopo aver descritto in questo capitolo la struttura (interna ed esterna) di un sintetizzatore analogico, vedremo nel prossimo capitolo come essi siano stati usati nella musica, a partire dai primordi fino ai giorni nostri.

¹⁸ <http://music.tutsplus.com/tutorials/practical-tips-for-using-lfos--audio-10121>

¹⁹ http://electronicmusic.wikia.com/wiki/Sample_and_hold

3 UTILIZZO STORICO DEI SINTETIZZATORI ANALOGICI

3.1 ANTESIGNANI

L'invenzione dei sintetizzatori analogici (come li abbiamo definiti nel capitolo precedente) avvenuta negli anni Sessanta del secolo scorso, ha avuto luogo grazie alle invenzioni e al lavoro di visionari pionieri specializzati nel campo dell'elettronica.

Le prime sperimentazioni sulla generazione dei suoni attraverso l'elettricità erano iniziate nel XIX Secolo.

Nel 1874 Elisha Gray, mentre il telegrafo (che utilizzava il codice Morse) si stava diffondendo in tutti gli Stati Uniti d'America, creò un particolare “telegrafo musicale” composto da una serie di circuiti oscillanti, nonché alcuni controlli lontanamente simili a una tastiera, per modificare il suono²⁰.

Nel 1896 Thaddeus Cahill costruì il Telharmonium, un gigantesco e pesantissimo macchinario che produceva suoni tramite un sistema elettromagnetico formato da ruote dentate che chiudevano contatti elettrici a velocità diverse, combinando assieme semplici onde sonore per creare toni musicali diversi²¹.

Anche se questa invenzione praticamente non ebbe alcuna diffusione, il Telharmonium riscosse un importante successo musicale e una notevole diffusione in uno strumento a esso ispirato, l'organo Hammond, la cui prima versione fu presentata nel 1935²².

L'organo Hammond aveva una struttura interna simile allo strumento di Cahill (ruote dentate che giravano a velocità diverse per produrre toni diversi) a cui aggiungeva una serie di controlli (chiamati *drawbar*) usati per modificare il timbro del suono prodotto, aggiungendo armonici all'onda base. Inoltre il suo peso passò dalle tonnellate ai quintali e soprattutto non era più grande come stanza, al contrario del Telharmonium.

²⁰ <http://120years.net/the-musical-telegraphelisha-greyusa1876/>

²¹ <http://120years.net/the-telharmonium-thaddeus-cahill-usa-1897/>

²² <http://120years.net/the-hammond-organlaurens-hammondusa1935/>

L'organo Hammond utilizzò inoltre un elemento che ne decretò il successo: la valvola²³. Questa permise, insieme all'amplificatore Leslie che solitamente si utilizzava insieme all'Hammond, quel suo suono caldo e graffiante che è diventato iconico, anche se in origine esso era stato inventato come sostituto dell'organo a canne²⁴.

La valvola è alla base anche di uno strumento inventato dall'emigrante russo Leon Termen negli anni Venti, il Theremin²⁵. La particolarità di questo strumento monofonico (che può produrre solo una nota alla volta) consiste nel non essere controllato da una tastiera, bensì da sensori che interagiscono col movimento aereo delle mani con cui si può produrre un tono, il suo vibrato e il suo tremolo.

La caratteristica principale consiste nel fatto che la produzione dei toni è continua, quindi nel passaggio tra una nota e l'altra vi è un effetto di glissando molto caratteristico, utilizzato in diversi film del genere catastrofico negli anni '50, come in "Ultimatum alla Terra" del 1951²⁶.

Nonostante che un musicista importante come Edgar Varese abbia scritto diverse composizioni per questo strumento, esso ebbe una bassa diffusione sul mercato, anche se negli ultimi anni il theremin sta vivendo un buon momento di *revival* e diverse società di strumenti musicali ne stanno producendo una loro versione.

Nell'ambito della musica d'avanguardia, scopriamo che nello studio WDR di Colonia negli anni Cinquanta si effettuavano esperimenti con oscillatori che usavano onde sinusoidali e generatori di rumore; probabilmente il più grande di questi sperimentatori fu il compositore tedesco Karlheinz Stockhausen.

Arriviamo così agli anni '60, quando i primi sintetizzatori analogici modulari videro la luce, principalmente grazie ad uno scritto del 1964 di Robert Moog intitolato "*Voltage-controlled Modules for Electronic Music*" (moduli controllati attraverso voltaggio per la musica elettronica) in cui veniva descritta la funzione e la connessione tra VCO, VCF e VCA.

In questo scritto si definì la funzione specifica dei singoli moduli (il VCO creava la frequenza, il VCF il timbro e il VCA il volume, tutto gestito attraverso il

²³ La valvola è un componente elettronico che, grazie a una fonte di energia esterna, fornisce in uscita un segnale di potenza amplificato.

²⁴ <http://www.danieletoffolo.org/hammond-world-p>

²⁵ <http://120years.net/the-thereminleon-termensoviet-union1917/>

²⁶ <http://www.thereminworld.com/Films>

voltaggio elettrico).

Il controllo tramite voltaggio offriva il vantaggio al musicista di poter settare tutti i parametri tramite potenziometri, dare sufficiente stabilità agli oscillatori e consentire la possibilità di controllare la frequenza tramite una tastiera simile a quella di un organo.

L'impatto di questo scritto fu istantaneo, anche se un altro specialista elettronico, Donald Buchla, già nel 1963 costruì il suo sintetizzatore modulare su richiesta del compositore Morton Subotnik (come vedremo successivamente nel paragrafo 3.4).

Mentre Buchla si stava dedicando alla musica d'avanguardia, il Dr. Moog (essendo un ingegnere e non un musicista) si mise alla ricerca di qualcuno che potesse portare il suo sintetizzatore modulare al successo commerciale. E il successo arrivò, nel 1968, grazie alla musica di J.S. Bach eseguita con il sintetizzatore. L'album era "*Switched On Bach*" e il musicista Walter/Wendy Carlos.

3.2 SINTESI ANALOGICA DELLA MUSICA CLASSICA

Il compositore e musicista Walter/Wendy Carlos creò i suoi primi brani elettronici nel 1963 con “*Dialogues for Piano and Two Loudspeakers*” e nel 1964 con “*Variations for Flute and Electronic Sound*”, riuniti successivamente sull'album “*Electronic Music*” (1966). In essi Carlos utilizzava alcuni dei primi moduli Moog per creare un dialogo tra un Piano e un Flauto, producendo sonorità astratte. Ma il successo di Carlos ebbe luogo nel 1968 grazie al suo album “*Switched On Bach*”²⁷.

Da cosa dipese questo successo immediato (più di un milione di copie vendute)?

Carlos aveva trovato la chiave giusta per portare al successo la musica elettronica (o per meglio dire: la musica suonata con strumenti elettronici). Prima di tutto la scelta di J.S. Bach fu decisiva: la maggior parte delle sue composizioni, per quanto complesse, erano dipendenti dall'arte del contrappunto, che prevedeva l'utilizzo simultaneo di diverse linee monofoniche. Questa struttura si sposava perfettamente con la struttura del sintetizzatore analogico della Moog che era monofonico.

Con tecniche di registrazione multi-traccia, attraverso i moduli del Moog si potevano ricreare brani di J.S. Bach senza difficoltà. Stabilito il genere musicale, a Carlos mancava soltanto la scelta inerente ai suoni da utilizzare per riprodurre la musica in questione. Anche in questo caso la scelta fu vincente.

Molti suoni da lei creati usati venivano filtrati con un filtro passa-basso in cui era presente un involuppo. Spesso questo involuppo seguiva il trigger delle note (cioè l'attacco del filtro ripartiva se c'era uno staccato, altrimenti no), oppure veniva utilizzato un LFO. Senza averne ancora consapevolezza, Carlos stava utilizzando quello che sarebbe passato alla storia come uno dei moduli più potenti del synth Moog, il suo filtro passa-basso, e questo gli permise di creare suoni timbricamente ricchi e potenti.

Il successo di questo album delineò il susseguirsi di una schiera di emulatori che iniziarono ad usare la strumentazione elettronica (principalmente moduli Moog) per ricreare brani classici.

²⁷ MARK JENKINS, *Analog Synthesizer*, Taylor & Francis Group, 2007 pag. 130

Nel 1970, con l'album "*The Moog Strikes Bach*", Hans Wurmman propose anch'egli brani di Bach, ma li abbinò a quelli di altri compositori famosi come Mozart, Chopin, Rachmaninov e Prokofiev.

Nel 1971 l'album "*Short Circuits*" di Ruth White conteneva composizioni di Satie, Debussy e Verdi.

Fu solo nel 1974 che il compositore giapponese Isao Tomita, con l'album "*Snowflakes Are Dancing*" (contenente composizioni di Debussy) riuscì a ricreare suoni di sintesi analogica realmente interessanti, in grado di entrare nella storia come quelli di Walter Carlos. Tomita, al contrario di Carlos, aveva esperienza nella composizione per orchestra, ed era anche un maestro nell'uso del riverbero e nell'utilizzare la spazialità della stereofonia per creare suoni in movimento.

Un'altra trasposizione di musica classica (presentata utilizzando strumenti di sintesi analogica) che si ricorda per la sua qualità si trova in un album del 1977, con Jack Kraft alle tastiere e Larry Alexander come tecnico del suono, dal titolo: "*Tchaikovsky; 1812/Nutcracker Suite*". Il suono risulta denso e potente come quello di un'orchestra (a volte si hanno oltre 200 suoni di sintesi nello stesso istante).

Per la creazione di questo album Kraft e Alexander hanno utilizzato tre sintetizzatori della marca ARP: l'ARP 2600, l'Odyssey²⁸ e il Pro-Soloist²⁹.

²⁸ L'ARP fu una delle prime aziende di synth analogici concorrenti della Moog. Fu fondata da Alan R. Pearlman. Il primo strumento venduto da questa casa musicale fu il synth modulare ARP 2500, nel 1970, seguito dall'ARP 2600, una versione semplificata e semi-modulare del 2500. In seguito uscì l'Odyssey, una versione non-modulare e più compatta del 2600.

²⁹ <http://www.discogs.com/Tchaikovsky-Kraft-Alexander-1812-Nutcracker-Suite/release/1868364>

3.3 SINTESI ANALOGICA NELLA MUSICA ROCK/JAZZ

3.3.1 MUSICA PSICHEDELICA

La musica psichedelica nacque a metà degli anni Sessanta e fu quasi sempre suonata con una strumentazione elettronica (chitarre, organi, synth) spesso distorta e con molti effetti.

Jeff Beck e Jimmy Hendrix sperimentarono con la chitarra elettrica tecniche che usavano pedali analogici per creare ogni sorta di effetti (distorsioni, *buzz*, *feedback*) che sarebbero successivamente diventati effetti classici, ma che erano pressoché sconosciuti alla loro epoca; vi era la voglia di sperimentare e questo portò quasi subito i gruppi rock a volgere il loro interesse verso una novità assoluta per l'epoca, i synth analogici.

Senza dubbio i synth Moog furono di gran lunga i più utilizzati; li troviamo infatti all'interno di brani e di album scritti da numerosi gruppi dell'era psichedelica.

I The Doors, celeberrima formazione di Los Angeles, utilizzarono un Moog modulare nel loro secondo album "*Strange Days*" (1967). Nel brano omonimo (in cui la voce del cantante Jim Morrison passa attraverso un filtro e un involuppo) e nel brano "*Horse Latitude*" in cui si mescolano tecniche di manipolazione di nastri e suoni elettronici.

I Byrds, anch'essi di L.A., utilizzarono massicciamente il Moog sia nell'album "*Younger Than Yesterday*" (1967) (soprattutto nel brano "*CTA 102*") che nell'album "*Notorious Byrd Brothers*" (1968) in cui brani come "*Natural Harmony*" e "*Space Odyssey*" vengono suonati praticamente solo con esso.

George Martin, il produttore e artefice della maggioranza degli arrangiamenti dei Beatles, decise di utilizzare il sintetizzatore Moog in gran parte dei brani dell'album "*Abbey Road*" (1969); probabilmente il miglior risultato si ottenne nel brano "*Here Comes the Sun*", in cui il timbro del suono prodotto dal Moog diventa sempre più brillante riflettendo l'aumentare della lucentezza del Sole in un'alba luminosa.

Il tastierista Richard Wright dei Pink Floyd, altra storica band inglese insieme

ai Beatles, utilizzò massicciamente il Minimoog³⁰, negli album “*Wish You Were Here*” e “*Animals*”.

3.3.2 PROGRESSIVE ROCK

Il progressive rock si distingue per una particolare varietà ritmica e armonica dei brani; ciò deriva dalla forte influenza del jazz.

Il brano capostipite che portò alla ribalta l'uso del synth in un gruppo rock fu “*Lucky Man*” del tastierista Keith Emerson con il gruppo Emerson, Lake & Palmer nel disco omonimo del 1970, in cui vennero utilizzate per la prima volta in un pezzo rock le possibilità sonore offerte dal *glide*³¹ e questo influenzò in modo decisivo i futuri tastieristi. In un altro brano, Emerson (sempre con lo stesso gruppo) utilizzerà e diffonderà una possibilità sonora offerta da diversi synth: si tratta di “*Karn Evil 9*”, dall'album “*Brain Salad Surgery*” (1973), e la tecnica era quella del random *sample-and-hold*³². Emerson alternava nelle sue composizioni l'uso del Moog, dell'organo Hammond, del pianoforte e dell'organo da chiesa.

Un altro tastierista altrettanto polivalente fu Rick Wakeman, sia all'interno dei suoi lavori solisti che nel gruppo Yes. Come solista, l'apice dell'uso dei synth analogici fu nell'album live “*Journey of the Centre of the Earth*”, nel quale Wakeman utilizzò 5 diversi Minimoog in cui ognuno presentava una diversa configurazione: i suoni risultano generalmente complessi e astratti e differiscono in maniera netta con il suono dell'orchestra sinfonica in sottofondo. Come tastierista degli Yes, Wakeman e i suoi compagni composero due capolavori del progressive rock: “*Fragile*” (1971) e “*Close to the Edge*” (1972) mediante composizioni lunghe e articolate, ma senza mai perdere la forte componente melodica, e in cui le tastiere e i synth sfavillanti di Wakeman risaltano in primo

30 Il Minimoog, o più precisamente Minimoog Model D, uscito nel 1971, era la versione portatile e non modulare del massiccio synth Moog, con una tastiera di tre ottave e mezzo, 3 VCO, 2 VCF (utilizzabili nella funzione di doppio passa-basso o passa-basso e passa-alto) con involuppo, 1 LFO e 1 VCA con involuppo. Lo strumento, benché non modulare, aveva la possibilità di effettuare diverse modulazioni tramite comandi sul pannello frontale, rendendolo molto utilizzato sia negli studi di produzione che nei concerti live. Nel 2002 sarebbe uscita la sua evoluzione, chiamata Minimoog Voyager, di cui parleremo approfonditamente nel quinto capitolo.

31 Il *glide* (o portamento) è un'opzione presente in quasi tutti i synth analogici che permette il glissando tra due note. La velocità del glissando viene comandata tramite potenziometro.

32 Nel brano “*Karn Evil 9*” il S-H è utilizzato sul cutoff del filtro con un rumore bianco come input; il risultato è un timbro casuale sulle note che vengono suonate dal musicista (o da un sequencer).

piano.

Altri eccellenti tastieristi interpreti del progressive rock furono: Peter Bardens, con il gruppo Camel, particolarmente abile nel creare espressivi assoli con il suo Minimoog negli album “*Mirage*”, “*The Snow Goose*” e “*Moon Madness*”; Eddie Jobson, con la band UK, il quale compose assoli interessanti con il suo Yamaha CS80³³ e il suono da lui creato nel brano “*Alaska*” fu particolarmente influente; Dave Sinclair che compose con il suo ARP Odyssey le parti elettroniche degli album della band inglese Caravan; Jon Lord, che suonava con i Deep Purple progressive e hard rock, utilizzando il synth ARP Odyssey e l'organo Hammond (il cui suono passava attraverso un distorsore): eccellente la sua prestazione nell'album “*Live in Japan*” (1972).

3.3.3 ELECTRO-POP

Assieme alla musica psichedelica e al progressive rock, i synth analogici vennero utilizzati per un genere musicale (che si può definire “electro-pop”) in cui il synth stesso non era più utilizzato solo per realizzare suoni, ma anche per creare ritmi. Nell'electro-pop, a differenza dell'elettronica pura del successivo paragrafo, è presente ancora una parte cantata.

La vera esplosione popolare di questo genere avverrà negli anni Ottanta e sarà chiamata “*House music*” (come vedremo nel capitolo 3). I precursori di questo stile composero le loro opere più importanti negli anni '70.

Citiamo, ad esempio, il duo dei Kraftwerk, formato dai compositori tedeschi Ralf Huetter e Florian Schneider, entrambi influenzati da Stockhausen e dalla musica d'avanguardia. Nei loro primi due album (*Kraftwerk e Kraftwerk 2*) utilizzarono l'elettronica per filtrare strumenti acustici (come il flauto, la chitarra, la voce e altri) ma è dall'album *Autobahn* (1974) che essi aggiunsero alla struttura anche synth che ripetevano linee di basso e suoni percussivi, utilizzando un Minimoog e un ARP Odyssey. Invece, grazie a un EMS VCS3³⁴, essi simularono

³³ La tastiera analogica Yamaha CS80, uscita nel 1977, era polifonica fino a 8 voci e aveva 22 suoni di preset più 4 memorizzabili dall'utente. Aveva un effetto di aftertouch su singola nota (nell'Appendice è spiegato con precisione), una tastiera pesata, più effetti on-board di chorus, tremolo e ring modulator.

³⁴ L'EMS (Electronic Music Studios) lanciò sul mercato il VCS3 nel 1969. Questo synth aveva una struttura particolare, in quanto era formato da un pannello verticale in cui erano presenti i 3 VCO, il VCF, il VCA e gli involucri, e un pannello orizzontale sul quale era presente una

suoni comuni della quotidianità, come il rumore del motore di autoveicoli o il clacson.

I loro suoni percussivi, prodotti tramite synth analogico, sono presenti anche in gran parte degli album “*Radio Activity*”, “*Trans Europe Express*” e “*Man Machine*” e diverranno un classico per i compositori e i gruppi successivi, inglesi e americani, che utilizzeranno la stessa logica ritmica; a titolo di esempio: i New Order, Gary Numan, John Foxx, i Duran Duran e gli Ultravox.

La band giapponese Yellow Magic Orchestra (Ryuichi Sakamoto, Yukihiro Takahashi e Haruomi Hosono) darà alla luce l'album omonimo (1978) sotto l'influenza dei Kraftwerk e della musica popolare giapponese; questo gruppo utilizzò un gran numero di synth analogici, tra cui un Moog modulare e il Polymoog³⁵, e il loro ingegnere del suono Hideki Matsutake divenne poi un esperto nella programmazione dei sequencer e, con il nome di Logic System, compose una serie di album electro-pop, principalmente strumentali, come “*Venus*”.

Una band americana merita senza dubbio di essere citata per l'enorme influenza che ebbe nella musica elettronica pop e rock degli anni '80 e '90, i Suicide. Questo gruppo, il duo Martin Rev (elettronica) e Alan Vega (voce), compose il loro album-capolavoro “*Suicide*” nel 1977. La strumentazione elettronica era molto semplice (un organo Farfisa e una serie di pedali per gli effetti analogici, più una primitiva drum-machine³⁶) ma sicuramente Rev riuscì a utilizzare questi strumenti in modo innovativo e di grande effetto, producendo un sottofondo musicale minimalista (il battito pulsante e ripetitivo della drum-machine) e distorto (tramite il Farfisa e gli effetti). Il canto di Alan Vega era nevrotico e distaccato con una riverberazione molto d'effetto.

3.3.4 JAZZ

matrice che serviva per le interconnessioni tra i moduli; era presente anche un joystick con il quale era possibile controllare due parametri contemporaneamente.

35 Il Polymoog uscì sul mercato nel 1978 e, a differenza del Minimoog, permetteva di suonare polifonicamente, anche se i suoni che produceva erano decisamente più poveri e meno interessanti.

36 La drum-machine è uno strumento elettronico composto da un sequencer e da suoni percussivi che possono essere creati attraverso un VCO (analogico o digitale) e/o attraverso campioni (chiamati anche sample). Parleremo delle drum-machine in dettaglio nel quarto capitolo.

I musicisti Jazz accolsero subito in modo positivo l'introduzione dei primi sintetizzatori analogici, sia per la vasta possibilità di sperimentazione che per poter creare suoni mai uditi precedentemente.

Uno dei primi a utilizzarli fu il pianista jazz Dick Hyman nel suo album "*Moog - The Electric Eclectics of Dick Hyman*" (1969), contenente composizioni e improvvisazioni realizzate utilizzando un Moog modulare. Nei brani sono presenti suoni interessanti e complessi; nelle improvvisazioni invece il suono è meno curato.

Il tastierista jazz Paul Bley e la cantante d'avanguardia Annette Peacock, formato il gruppo The Bley-Peacock Synthesizer Show, pubblicarono l'album "*Revenge*" (1974) in cui il canto della Peacock viene processato attraverso un Moog modulare e un ARP 2500, utilizzando effetti esterni come il filtraggio, la distorsione e la modulazione ad anello. Paul Bley collaborò anche con il batterista jazz Bruce Ditmas, con cui realizzò gli album "*Yellow*" (1976) e "*Aerey Dust*" (1977); in questi album la batteria è interfacciata al Minimoog e all'ARP 2600 attraverso un modulo chiamato Moog Drum Controller. I suoni analogici dei due synth erano bassi e percussivi e si modificavano casualmente in base al segnale di ingresso che arrivava dalla batteria.

In Gran Bretagna, Neil Ardley, nel suo album "*Kaleidoscope of Rainbows*" (1976) compose brani per un'ensemble jazz in cui incorporò un ARP Odyssey. Nell'album successivo, "*Harmony of the Spheres*" (1978), Ardley utilizzò ancora tastiere elettroniche.

Altri musicisti jazz che fecero uso di synth analogici furono Chick Corea (Minimoog e ARP Odyssey), il quale li utilizzò in numerosi album, di cui il primo fu "*Where Have I Known You Before*" (1975) con il gruppo Return To Forever; Herbie Hancock, nell'album "*Crossing*" (1972), grazie all'aiuto di Patrick Gleeson al sintetizzatore Moog; Jan Hammer, che dal 1975, nell'album "*The First Seven Days*", incominciò a suonare il Minimoog utilizzando un amplificatore per chitarra.

3.4 ELETTRONICA PURA

Per concludere questo *excursus* storico sull'utilizzo dei synth analogici, ritengo importante soffermarsi su quei compositori che hanno talmente recepito le potenzialità di questi nuovi strumenti da indurli a comporre musica principalmente elettronica, abbandonando il canto. Diverse tecniche usate da questi musicisti diverranno la base della musica elettronica che si imporrà a metà degli anni '80, la Techno Music, di cui parleremo nel Capitolo 3.

Appartenente all'avanguardia, il primo compositore puramente elettronico fu Morton Subotnick. Grazie ad un synth modulare costruito appositamente da lui stesso e dall'ingegnere del suono Donald Buchla (il Buchla Box 100) Subotnick negli album “*Silver Apples Of The Moon*” (1967), “*Wild Bull*” (1968) e “*Touch*” (1969) inventò un genere musicale assolutamente nuovo: un poema elettronico in cui il synth (unico strumento suonante) produceva una percussione martellante di grande varietà ritmica e timbrica e dove i vari parametri potevano essere cambiati in tempo reale dal musicista.

I primi compositori elettronici, che non appartenevano all'avanguardia, fecero parte di quella che venne chiamata la “Scuola di Berlino”. I due di essi più importanti e influenti furono il gruppo Tangerine Dream e Klaus Schulze.

I Tangerine Dream si formarono a Berlino nel 1966. I loro primi due album “*Electronic Meditation*” (1970) e “*Alpha Centauri*” (1971) erano ancora legati alla strumentazione classica, benché i sintetizzatori (2 VCS3) soprattutto nel secondo album, producessero musica astratta e altamente emotiva.

Nel loro terzo album “*Zeit*” (1972) invece essi sancirono l'abbandono della strumentazione classica per comporre brani completamente elettronici: grazie ai due VCS3 e a un Moog modulare, il sound divenne una *texture*, un sottofondo immaginifico in cui nessun suono era più riconducibile a uno strumento conosciuto.

L'album “*Atem*” (1973) seguirà la stessa struttura, ma sarà nell'album “*Phaedra*” (1974) che verrà introdotta un'altra novità nel suono: i ritmi elettronici. Nei due dischi successivi “*Rubycon*” (1975) e “*Ricochet*” (1976) continuò il loro impressionante progresso nelle tecniche di produzione; alla fine i Tangerine Dream inventarono proprio questo, un nuovo modo di produrre musica

elettronica, che non aveva nulla a che fare col rock e col jazz: realizzare una serie di frasi musicali casuali, per poi unirle in una forma piacevole e continua. Avevano quindi creato un nuovo tipo di composizione, diversa dalla sinfonia, dalla sonata, dalla fantasia melodica e dalla jam: si trattava di un poema tonale liberato da tutti i vincoli armonici. Anche l'abolizione della suddivisione dell'album in brani costituisce la creazione di un nuovo genere.

Klaus Schulze, tastierista tedesco che suonò le percussioni nel primo album dei Tangerine Dream, divenne, assieme a quest'ultimi, uno dei precursori di tutta la musica elettronica di consumo che sarebbe apparsa sul mercato negli anni successivi.

Nell'album "*Irrlicht*" (1972) egli creò una monumentale sinfonia per orchestra elettronica, in cui si denota una straordinaria capacità nel percorrere paesaggi sonori di grande effetto. A differenza dei Tangerine Dream, le cui *texture* sonore cambiano notevolmente e velocemente nel susseguirsi del brano; Schulze predilige strutture monolitiche, in cui leggere variazioni si susseguono in una struttura estremamente densa. Nel suo album successivo, "*Cyborg*" (1973), i sintetizzatori di Schulze (Moog modulare e VCS3) vennero affiancati da un'orchestra da camera (dodici violoncelli, trenta violinisti e quattro flautisti). Nell'album "*X*" (1978) si riscontra la partecipazione del batterista e musicista elettronico Harald Grosskopf, il quale sovrappone un intricato battito con le percussioni alle linee di sequencer di Schulze.

Sempre appartenente alla Scuola di Berlino fu Michael Hoenig, che merita di essere ricordato per l'album "*Departure From The Northern Wasteland*" (1977), realizzato attraverso lo sviluppo di multipli pattern di diversa lunghezza e timbro mediante un ARP sequencer.

Il compositore elettronico che più di tutti ebbe successo di vendite e di presenze nei suoi concerti live fu il francese Jean-Michel Jarre. Allievo del compositore d'avanguardia Pierre Schaeffer, Jarre divenne uno dei primi virtuosi del sintetizzatore.

Con il 45 giri "*Oxygene Part IV*", compreso poi nell'album "*Oxygene*" (1976), di fatto Jarre inventò l'elettronica popolare, un nuovo genere musicale elettronico ma, nello stesso tempo, melodico e ballabile. Nel 1978 uscì un altro suo album, "*Equinoxe*", composto con la stessa logica, facendo perno su ritmi e

melodie ancora più accattivanti.

La strumentazione utilizzata era estremamente varia e comprendeva: sintetizzatori Moog e ARP, un organo Eminent per il suono sintetizzato degli archi, un Mellotron, un VCS3, più un sequencer analogico creato specificamente per lui (il Matrisequencer), una drum-machine Eko e uno dei primissimi strumenti digitali, un RMI computer keyboard. A proposito di quest'ultimo, l'RMI iniziò a essere utilizzato anche da altri compositori e nell'arco di pochi anni gli strumenti digitali, sempre più variegati e potenti, presero il sopravvento quasi completamente su quelli analogici. Di questo parleremo nel prossimo capitolo.

4 DECLINO E RINASCITA DEI SINTETIZZATORI ANALOGI

4.1 FINE DELL'ANALOGICO E SVILUPPO DEL DIGITALE

Alla fine degli anni '80 ci fu un grandissimo declino nella produzione di strumenti elettronici analogici. Grandi aziende come Moog, Arp e Sequential avevano chiuso i battenti; Oberheim e Ems erano praticamente inattive; Yamaha, grazie all'enorme e inaspettato successo della sua tastiera DX7 uscita nel 1983, funzionante tramite sintesi digitale FM, aveva spostato la propria produzione in questa direzione; Korg e Roland stavano puntando sulla sintesi basata su campioni, E-Mu e Akai sui campionamenti digitali.

Vediamo queste tecnologie digitali utilizzate.

La sintesi digitale, a livello accademico, è antecedente al successo popolare e commerciale che ebbe negli anni '80 e addirittura precedente alla produzione dei primi synth analogici.

M.Mathews pubblicò su Science nel 1963 il suo storico articolo in cui esponeva i fondamentali dell'audio digitale e le sue applicazioni alla sintesi dei suoni per uso musicale tramite computer³⁷. Già nel '57 (quindi sei anni prima che Moog pubblicasse il suo articolo sulla struttura dei synth analogici) aveva creato Music I, il primo programma di sintesi digitale del suono; questo programma venne migliorato e modificato fino a giungere alla sua versione definitiva nel '66, col nome Music V, presentato nel libro “*The Technology of Computer Music*”³⁸.

Tutt'ora in molte Università a indirizzo musicale e tecnologico si utilizza una versione migliorata di questo programma, che ora si chiama *Csound*; è gratuito e grazie al lavoro di tantissimi tecnici e compositori nel mondo, è diventato sempre più complesso e ricco di possibilità sonore³⁹.

Perché la sintesi digitale, benché le sue fondamenta siano addirittura precedenti, ebbe una diffusione popolare così posteriore rispetto alla sintesi

³⁷ MAX V. MATHEWS, *The Digital Computer as a Musical Instrument*, Science, 1963

³⁸ MAX V. MATHEWS, JOAN E. MILLER, F. R. MOORE, JOHN R. PIERCE AND J. C. RISSET, *The Technology of Computer Music*, MIT Press, 1969

³⁹ <http://www.musicainformatica.it/risorse/csound-2.php>

analogica? La risposta è semplice. Dagli anni '50 ai '70, i computer erano appannaggio solo delle Università, essendo talmente costosi e complessi che neanche gli studi di produzione musicale più importanti avevano interesse ad acquistarli.

Verso la fine degli anni '70 uscirono due sintetizzatori all'avanguardia, basati sulle tecniche di campionamento, il Synclavier⁴⁰ della New England Digital e il Fairlight⁴¹ CMI; quest'ultimo era una tastiera/computer al quale era collegato un monitor. Erano molto costosi e pochi musicisti poterono acquistarle, ma rimangono i primi strumenti nella storia capaci di utilizzare campioni sonori.

Negli anni '80, grazie al progresso tecnologico e alla miniaturizzazione dei componenti, la tecnologia audio digitale iniziò ad essere a disposizione del grande pubblico e la prima azienda a intuirne le potenzialità commerciali per i suoi strumenti musicali fu proprio Yamaha.

Il primo synth a utilizzare un tipo particolare di sintesi digitale, la sintesi FM, fu la tastiera DX7 di Yamaha.

4.1.1 II DX7 E LA FM

La storia stessa della sintesi FM (o modulazione di frequenza) è interessante, e pone le sue basi addirittura negli anni '30, quando E. H. Armstrong⁴² discuteva sulla validità delle teorie a essa collegate finalizzate alla trasmissione di segnali in radiofrequenza (studi sulla comunicazione quindi). Consiste nel modulare la frequenza di un segnale radio utilizzato nella trasmissione (chiamato portante) in funzione all'ampiezza che si intende trasmettere, utilizzando un secondo segnale (chiamato modulante).

Si parte da un oscillatore che genera un segnale audio portante con una frequenza di F_c a cui si applica un segnale audio modulante con una frequenza F_m che altera, o "modula", la frequenza dell'onda portante generata dall'oscillatore. Se l'ampiezza del modulatore è pari a 0, la frequenza in uscita dell'oscillatore che genera la portante è semplicemente F_c , altrimenti l'ampiezza del segnale modulante altera la frequenza del segnale portante generato dall'oscillatore

⁴⁰ <http://www.vintagesynth.com/misc/synclav.php>

⁴¹ http://www.vintagesynth.com/misc/fairlight_cmi.php

⁴² <http://www.radiomaroni.com/maroni/monoscopio/index2.html>

facendola oscillare su e giù rispetto a F_c . Questa variazione della frequenza è detta "deviazione".

Dunque, più è forte il segnale modulante (ossia più la sua ampiezza è elevata) più la frequenza dell'onda portante cambia.

Il compositore e ricercatore John Chowning, figura fondamentale della musica elettroacustica e della Computer Music, negli studi che stava compiendo nel 1967 per utilizzare la sintesi FM per produrre il vibrato nei suoni di sintesi, si accorse che quando la frequenza della modulante era inferiore ai 20Hz, l'effetto prodotto era proprio il vibrato, ma quando la frequenza della modulante entrava nelle frequenze udibili dal nostro apparato uditivo, si aveva un effetto di trasformazione timbrica; intorno alla frequenza portante, infatti, si creavano delle bande laterali simmetriche nello spettro sonoro. L'ampiezza ed il numero delle bande laterali dipendevano dalla grandezza della modulazione. Si definisce indice di modulazione il rapporto tra la deviazione di frequenza (ampiezza della modulante) e la frequenza modulante.

Chowning comprese l'importanza che poteva avere questo effetto fisico sulla creazione di suoni di sintesi che avessero una spettro dinamico, a imitazione dei suoni naturali o degli strumenti acustici. Nel famoso articolo che pubblicò nel 1973 sulla sintesi dei suoni complessi mediante la modulazione di frequenza⁴³ (o FM) egli dimostrò che se la frequenza della modulante non era in rapporto armonico con la frequenza della portante, si aveva la produzione di suoni inarmonici (tipo gong o campane); se invece la frequenza della modulante era in rapporto armonico con la frequenza della portante, il suono rimaneva armonico, il suo spettro si riempiva e, utilizzando relazioni portante/modulante, involuppi di ampiezza e modulazioni differenti, con solo quattro generatori (due oscillatori e due generatori di involuppo) si potevano realizzare simulazioni realistiche di strumenti acustici, con spettri complessi e dinamici.

Chowning brevettò questa tecnica nel 1975, la concesse in utilizzo alla Yamaha negli anni successivi, la quale nel 1983 la presentò al grande pubblico attraverso il suo synth digitale programmabile funzionante tramite sintesi digitale FM, il DX7.

43 J. CHOWNING, *The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation* in Journal of the Audio Engineering Society, vol. 21, n° 7, 1973

Per la prima volta un sintetizzatore poteva generare dei suoni con caratteristiche spettrali dinamiche e quindi presentare aspetti “naturali” all'ascolto, diversamente dai suoni statici e sintetici che si potevano creare con la maggior parte dei synth di quei tempi; sebbene la programmazione per creare questi suoni fosse realmente complessa, il vantaggio di avere centinaia di suoni già programmati e memorizzati nella tastiera, permetteva di avere, con l'utilizzo di pochi pulsanti, un intero mondo sonoro a disposizione. Il DX7 ebbe un successo straordinario e in migliaia di produzioni musicali degli anni '80 e '90 ritroviamo suoni generati da questo sintetizzatore.

4.1.2 I CAMPIONATORI

Il principio del campionatore analogico⁴⁴ fu inventato al GRM con il Phonogène (sfruttando la lettura a velocità variabile di un frammento di nastro magnetico), poi fu ripreso nel Mellotron che è considerato l'antenato analogico degli attuali campionatori.

Vediamo ora la campionatura digitale. Il campionamento è l'atto di registrare un suono con dispositivi digitali. Per effettuare un campionamento serve un'apparecchiatura elettronica chiamata ADC (*Analog to Digital Converter*) che misura l'ampiezza⁴⁵ (dunque il voltaggio) di un'onda analogica a degli intervalli periodici, chiamati *sample period*, ad una frequenza chiamata *sample rate* che indica il numero di volte al secondo in cui questa sorgente analogica è convertita nel dominio digitale.

Per essere poi riprodotta, l'onda digitale così creata dovrà passare attraverso un DAC (*Digital to Analog Converter*) che produrrà una corrente o un voltaggio (dipende dal tipo di DAC) quindi un'onda analogica⁴⁶.

Abbiamo visto cos'è un campione digitale. Torniamo alla sintesi basata su

⁴⁴ Con campionatori analogici si intendono strumenti che utilizzano registrazioni su nastro magnetico di altri strumenti, elettronici o acustici. Per esempio il Mellotron era una tastiera che, alla pressione del tasto, attivava la lettura di un nastro magnetico della lunghezza massima di 8 secondi che riproduceva la registrazione di un violino, di un coro, oppure altro. Erano in vendita diversi nastri.

⁴⁵ L'ampiezza non è esatta ma approssimata mediante il procedimento di quantizzazione che dipende dal numero di bit disponibili per la codifica delle ampiezze. Maggiore è il numero di bit, maggiore è la risoluzione con il quale l'ADC è in grado di “misurare” l'ampiezza dei singoli campioni.

⁴⁶ <http://corsi.ir3ip.net/adcdac.pdf>

campioni di Korg e Roland.

Questa sintesi differiva completamente dalla sintesi sottrattiva e FM in cui si ha la creazione di un suono nuovo tramite gli oscillatori; in questo caso si utilizzano invece suoni reali di strumenti acustici o di synth analogici che vengono campionati per essere poi riprodotti dalla tastiera grazie a uno o più microprocessori.

Considerando che un file contenente audio digitale che riproduce il campionamento di un suono occupa spazio nella memoria della tastiera, e negli anni '80 la memoria era molto costosa, la sintesi per campioni supera questa difficoltà di memorizzazione utilizzando il campione dello strumento o del suono che si vuole riprodurre solo come “seme”, come onda base invece dell'onda (per esempio) quadra o triangolare che possiamo avere su un synth analogico.

Partendo da questo campione, lo strumento riusciva a ricreare il suono nella sua interezza, prendendo l'attacco, il decay e il livello del sustain dal campione, mettendo il sustain in loop (per la durata in cui la nota corrispondente veniva tenuta premuta sulla tastiera) e prendendo il release ancora dal campione.

Per riprodurre tutte le variazioni sonore possibili con uno strumento acustico, bisognava ricorrere spesso alla tecnica del multi-campionamento, che consisteva nel digitalizzare un singolo campione per ogni componente dello strumento acustico (per esempio, per riprodurre il suono di un flauto serve il campione del suono che esce dal flauto, del rumore che produce l'aria all'interno del suo corpo, e del rumore dei tasti che vengono premuti dal musicista).

Inoltre, il timbro di uno strumento acustico varia notevolmente sia nel suo range musicale (nota suonata) che nel suo range dinamico (forza con cui si suona una nota); per riprodurre in modo realistico queste variazioni, vengono presi almeno tre diversi campioni per ogni singola nota, suonata con diversi livelli di energia (piano, medio, forte).

Con il passare degli anni, e con il diminuire del prezzo della memoria, gli strumenti che utilizzavano la sintesi per campioni sono diventati sempre più diffusi e potenti (sempre più campioni per riprodurre il singolo strumento, a vantaggio del suo realismo, e sempre un maggior numero strumenti diversi in memoria).

Uno degli strumenti più famosi che utilizzava questa tecnologia è la tastiera

Korg Trinity⁴⁷, uscita a metà anni '90 in diverse versioni, fino alla sua versione Rack del 1998, il Korg TR-Rack⁴⁸.

La E-Mu e la Akai utilizzarono per i loro strumenti la stessa tecnica del campionamento ma, a differenza della sintesi basata su campioni, utilizzarono campioni nella loro interezza, senza modificare digitalmente la loro struttura interna. Questo comportava l'utilizzo di campioni di breve durata e soprattutto la Akai si basava su sampler strutturati non come tastiere, ma a forma quadrata con grossi pad che potevano essere schiacciati e che avevano al loro interno suoni di batteria, suoni naturali (un bicchiere che andava in frantumi oppure l'abbaiare di un cane) brevissime frasi musicali di basso o di chitarra, oppure parti in cui si pronunciava una sola parola o una breve frase di tre/quattro parole, che potevano essere anche solo parlate e non cantate. Questi campioni potevano comunque essere modificati, attraverso filtri o LFO, e riprodotti al contrario o in loop.

Era proprio l'utilizzo di suoni naturali e di singole parole la vera novità di questi campionatori (almeno a livello di musica popolare) anche se questa tecnica era molto antecedente alla nascita della musica digitale; infatti l'utilizzo di brevi registrazioni di suoni naturali o parti parlate o cantate, utilizzati come base per costruire brani attraverso varie tecniche di manipolazione come loop, riproduzione al contrario, modifica del tempo (e dunque del pitch del suono) e molte altre erano stati inventati da Pierre Shaeffer con la *musique concrète* (musica concreta) all'inizio del 1940.

47 <http://www.vintagesynth.com/korg/trinity.php>

48 <http://www.synthmania.com/TR-Rack.htm>

4.2 TECHNO MUSIC E REVIVAL ANALOGICO

Il primo utilizzo del termine disco dance si ebbe negli anni '70. Il film “La febbre del sabato sera” con John Travolta, nel 1977, diffuse questo genere in tutto il mondo occidentale e la musica dei Bee Gees⁴⁹, compositori della maggior parte dei brani del film, venne riprodotta in tutte le discoteche dell'epoca. Questa musica era però suonata ancora con strumenti per lo più acustici; anche se era presente qualche synth analogico, la parte ritmica era creata con batterie e batteristi reali.

La musica Dance che si diffuse a metà anni '80 era invece completamente (o quasi completamente) composta attraverso strumenti elettronici (da qui il nome che la rappresenta, cioè Techno); la differenza fondamentale era che i musicisti che componevano questi brani non avevano nessuna capacità tecnica con gli strumenti acustici tradizionali, infatti erano principalmente DJ (*Disc Jockey*, cioè utilizzavano dischi, soprattutto vinili, composti da altri musicisti e li usavano sui giradischi, facendo ballare le persone nelle discoteche o nei *rave*⁵⁰). Gli strumenti elettronici digitali dell'epoca, a parte i suoni di *preset*, erano molto difficili da programmare; si vide quindi un ritorno, un *revival*, verso le drum-machine e i synth analogici e verso 4 strumenti in particolare (tutti della Roland) molto semplici da utilizzare, i quali, da soli, avrebbero fatto rinascere la produzione di strumenti analogici a tal punto che tutt'oggi, a trent'anni di distanza, la produzione di strumenti analogici è più viva che mai.

Questi strumenti leggendari che fecero la storia sono: il synth (utilizzato principalmente per la creazione di linee di basso, dunque chiamato *bass-line*) TB303, il synth SH101 e le drum-machine TR808 e TR909⁵¹. Vediamoli assieme.

Il TB303, messo in produzione dal 1982 al 1984, era un synth molto semplice, formato da un solo VCO, di piccole dimensioni, e con bottoni che simulano un'ottava di tastiera. Aveva un filtro inusuale (un taglio di 18dB per ottava, a differenza dei più canonici 12dB o 24dB).

⁴⁹ <http://www.scaruffi.com/vol2/beegees.html>

⁵⁰ I rave sono raggruppamenti di persone, a volte senza autorizzazione, in spazi aperti come piazze o boschi, in cui suonano diversi DJ e si balla per diverse ore o giorni.

⁵¹ <http://thediggersunion.com/enjoy-and-be-educated/bbc-radio-1-stories-roland-tr-808-tr-909-tb-303/>. Se si vogliono sentire esempio di brani che utilizzano questi strumenti: <https://soundcloud.com/groups/pure-roland-tr-808-and-tb-303-hardware-productions>

Era disponibile un sequencer per impostare una linea melodica, la funzione accent per enfatizzare alcune note di questa linea ed era possibile anche settare dei glide tra le note del sequencer. Il prezzo risultava basso, fino a raggiungere il picco minimo di 50\$ in un paio di anni. In poco tempo, nel mercato dell'usato il suo valore aumentò esponenzialmente, fino ad arrivare ai 3500\$ odierni.

Il synth SH101⁵² venne introdotto nello stesso anno (1982), anch'esso abbastanza piccolo (con una particolare cintura poteva essere portato a tracolla e poteva essere alimentato anche tramite pile) un VCO singolo con generatore di sub-armonica con onde sonore mixabili controllato da un microprocessore, un generatore di rumore e sample-and-hold, una tastiera da 3 ottave, un arpeggiatore e un sequencer.

La drum-machine TR808⁵³ venne prodotta dal 1980 e ricreava 16 suoni analogici percussivi, ognuno con un'uscita audio individuale. Era presente un sequencer per creare loop ritmici, in quartine o terzine, e un comando per dare l'accent a delle battute a scelta. Dopo pochi mesi dal suo ingresso nel mercato questa drum machine uscì dalla produzione, in quanto i suoni non erano particolarmente realistici (al contrario delle drum-machine dell'epoca che iniziavano a usare sample, come LM-1 della Linn Electronics⁵⁴) ma proprio per questo motivo qualche anno dopo iniziò a essere usata in un grandissimo numero di produzione di musica elettronica ballabile.

La drum-machine TR909⁵⁵, del 1983, venne invece pubblicizzata per il suo realismo sonoro. Diversamente dalla TR808, alcuni suoni percussivi erano analogici e altri erano formati da sample (specificamente i piatti). Era possibile modificare la frequenza di ogni singolo suono, c'era il sequencer per creare loop ritmici e la possibilità di inserire accenti nella sequenza.

Anche la TR909 risultò enormemente influente e nuovi generi musicali ballabili vennero alla luce utilizzando questa drum-machine, nella quale soprattutto il suo *bass kick* (la grancassa), particolarmente incisivo e potente, fece storia.

Infatti la Techno e la House si basavano su una ritmica martellante, e questo

52 <http://www.vintagesynth.com/roland/sh101.php>

53 <http://www.vintagesynth.com/roland/808.php>

54 <http://www.vintagesynth.com/linn/linn.php>

55 <http://www.vintagesynth.com/roland/909.php>

suono che dava il ritmo venne trovato in particolar modo nella TR-909.

L'SH101, la TR808 e la TR909 costavano, nuovi, circa 300\$. Nel mercato dell'usato l'SH101, la TR808 e la TR909 si trovano a prezzi fino a cinque/sei volte maggiori rispetto al loro prezzo originale.

Alcuni dei DJ che, attraverso le loro composizioni, permisero questo revival analogico fecero parte della scena musicale di Detroit (negli USA) a partire da metà anni '80; i più importanti furono Juan Atkins, Kevin Saunderson e Derrick May, peraltro amici, a cui si possono aggiungere gli inglesi 808 State, appartenenti alla scena musicale di Manchester (la seconda più importante dopo Detroit) a cavallo tra gli anni '80 e '90.

Juan Atkins, con l'alias Model 500 pubblicò nel 1985 il singolo “*No UFO*”, che è considerato il primo brano techno di sempre. Nell'album “*Classics*” (1993) che raccoglie alcuni suoi singoli del periodo '85-'93, è molto evidente l'uso dell'SH101 (nei suoni medi e acuti) e del TB303 (nelle ripetitive linee melodiche di basso) con i quali la possibilità di programmare indipendentemente note, accenti e portamento venne ampiamente utilizzata.

A Kevin Saunderson, con gli Inner City (lui più la cantante della band Chicago) si deve la diffusione a livello globale della techno nel 1988, grazie ai singoli “*Big Fun*” e “*Good Life*”. La sua musica fu acclamata nelle discoteche americane come in quelle europee e così Saunderson, con gli Inner City, piazzò otto successi nelle classifiche inglesi top 40 nell'arco di cinque anni e produsse due album che vendettero oltre 6 milioni di copie, di cui sicuramente il più interessante è “*Paradise*” (1989). La singolarità della musica di Saunderson era il richiamo a quella tedesca di venti anni prima, dai Kraftwerk ai Tangerine Dream (di entrambi abbiamo parlato nel terzo capitolo): il battito elettronico in questo caso era creato con la drum-machine TR808, che simulava bene il battito (esso stesso elettronico e analogico) del synth modulare Moog utilizzato tra fine anni '60 e gli anni '70. Era anche evidente l'uso del TB303 come bass-line.

Derrick May fu probabilmente, fra i tre DJ di Detroit, quello con maggiori capacità compositive e più acuta fantasia. Il doppio album “*Innovator*” (1997) contiene tutte le composizioni di May dal 1987, anno della sua fama mondiale nell'ambiente techno grazie al suo singolo “*String of Life*”, al 1997. Questi brani racchiudono suoni creati con le drum-machine TR808 e TR909 (ampio e

particolarmente vario il lavoro di May con i piatti), linee di basso attraverso la TB303 e suoni creati con synth analogici. Le composizioni di May diedero il via a una miriade di sotto-gruppi della techno, dall'house all'acid house e a molti altri.

Gli inglesi 808 State, che prendono il loro nome dalla drum-machine TR808, furono protagonisti della musica elettronica da ballo di Manchester a cavallo fra gli anni '80 e gli anni '90. Il loro primo album fu “*New Build*” (1988) in cui è evidente l'uso della TR808, del TB303 e del SH101; è soprattutto nell'album “*Ex:el*” (1991) grande successo commerciale, in cui risulta evidente la loro abilità nell'arrangiare e produrre il sound attraverso strumenti analogici e campionatori.

L'uso degli strumenti analogici menzionati, a cui si aggiunsero negli anni '90 e successivamente tutte le nuove proposte tecnologiche delle aziende di strumenti musicali, continua fino ad oggi. Tantissimi gruppi dance, techno, rock e pop ne hanno fatto e continuano a farne uso. Vedremo nel sesto capitolo le proposte tecnologiche degli ultimi 20 anni, ma nel prossimo capitolo, il quinto, ci soffermeremo su un synth analogico in particolare, il Minimoog Voyager e in particolare sulla sua versione semi-modulare Minimoog Voyager XL, creato dalla mente geniale di Robert Moog e dalla rediviva azienda Moog rifondata a inizio millennio, e divenuto subito un successo commerciale grazie al rinato interesse per gli strumenti analogici e al revival analogico degli anni '80.

5 MINIMOOG VOYAGER XL

5.1 ROBERT MOOG E LA SUA INVENZIONE: IL MINIMOOG

Abbiamo parlato nei capitoli precedenti di Robert Moog e della sua invenzione, il synth analogico modulare funzionante attraverso CV⁵⁶. In questo capitolo parleremo invece nel dettaglio di quella che è stata la sua, e di altre persone che vedremo, invenzione più influente in campo musicale e più importante a livello commerciale: il Minimoog.

Nel novembre del 1968 Walter Carlos ottenne un incredibile successo con il suo album *Switched on Bach*, dove riproponeva dei brani del celebre Bach suonati con uno strumento che aveva delle sonorità innovative: il Moog Modular Synth. L'aspetto era massiccio, una tastiera a cinque ottave, collegata ad un mobile alto quasi un metro, diviso in tre ripiani, che ospitava da 15 ad un massimo di 35 moduli, tutti alti 25 centimetri, e collegati tra di loro con dei cavi. Il Moog Modular System era uno strumento molto versatile, ma non si adattava all'uso live, per problemi di peso, e di alimentazione di rete, con conseguenti sfasamenti di accordatura degli oscillatori⁵⁷.

Considerando i gravi problemi economici che stava passando nel '69 e nel '70 la R.A. Moog (la società fondata da Robert Moog nel 1958 per vendere theremin prima e synth modulari dopo), il Dr. Moog si ritrovò obbligato a cedere la società nel 1970 a David Van Koevering, pur continuando a lavorare al suo interno e mantenendo il 15% della proprietà⁵⁸. Koevering era un uomo d'affari, che comprava società in difficoltà per risanarle e poi rivenderle. La sede della R.A. Moog si trasferì da Trumansburg, un piccolo paese, a Buffalo (entrambi nello stato di New York), cambiando il suo nome prima in Moog MuSonic e poi definitivamente in Moog Music dal 1972⁵⁹.

Questi cambiamenti societari non hanno impedito al Dr. Moog, insieme ad

⁵⁶ Control Voltage, cioè funzionante attraverso un valore di corrente predefinito, nel caso del pitch 1V/ottava, con un'estensione massima di 10V.

⁵⁷ <http://www.suonoelettronico.com/minimoog.htm>

⁵⁸ TREVOR PINCH & FRANK TROCCO, *Analog days: the invention and impact of the Moog synthesizer*, Harvard University Press, 2002, p. 237

⁵⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Moog_Music

alcuni dei più validi ingegneri che lavoravano per lui (tra cui principalmente Bill Hemsath e Jim Scott⁶⁰), di creare un progetto per trasformare uno strumento enorme e costosissimo come il Moog modulare in qualcosa che fosse allo stesso tempo portatile e molto più economico.

Tra il 1969 e il 1970 furono creati quattro prototipi, il Minimoog Model A, il Minimoog Model B, il Minimoog Model C e Minimoog Model D; quest'ultimo, con piccolissime correzioni, fu quello effettivamente messo in vendita nel 1971⁶¹. Lo stesso Minimoog Model D è stato prodotto in tre differenti versioni: la prima dalla R.A Moog nel 1971, la seconda dalla Moog MuSonic nel 1972 e la terza dalla Moog Music dal 1972 al 1981, anno in cui si concluse la sua produzione. In totale furono venduti circa 13'000 Minimoog⁶².



Illustrazione 4: Minimoog Model D prodotto dalla Moog Music nel 1972

Vediamo ora brevemente la storia che ha portato il Minimoog alla conoscenza del pubblico, con le parole stesse del Dr. Moog:

“Tornando nel 1969 e '70, Moog Music non era ancora entrata nel business di strumenti musicali nel vero senso della parola. I nostri sintetizzatori modulari erano venduti come parti dell'equipaggiamento audio professionale. Essi erano

60 TREVOR PINCH & FRANK TROCCO, *Analog days: the invention and impact of the Moog synthesizer*, Harvard University Press, 2002, p. 215, 216

61 <http://www.vintagesynth.com/moog/moog.php>

62 *Idem*

fatti su ordinazione, e noi li consideravamo troppo complessi per essere venduti nei negozi di strumenti musicali. Il nostro concetto originale per la creazione del Minimoog era di prendere le dotazioni base dei nostri strumenti modulari e integrarli in un sintetizzatore compatto che non avesse bisogno di patch cords. Immaginavamo che i futuri acquirenti del Minimoog sarebbero stati principalmente i musicisti che volevano una versione portatile dei nostri Moog modulari... Ci immaginavamo che saremmo riusciti a venderne centinaia prima che ci fosse stata la necessità di fare dei miglioramenti nel design.

“Esibimmo il Minimoog alla National Association of Music Merchants nel Giugno 1971. Era la nostra prima esposizione nell'industria degli strumenti musicali – e la prima esposizione dell'industria musicale riguardante i sintetizzatori (i precedenti sintetizzatori Moog modulari erano venduti direttamente agli studi di registrazione, agli ingegneri del suono e alle scuole). Molti acquirenti non conoscevano come era fatto uno strumento musicale che avesse gli Oscillatori e i Filtri direttamente sul pannello frontale⁶³”

Il Minimoog, sintetizzatore analogico monofonico, era composto da una tastiera a 44 note che comprendeva un pannello frontale in cui erano presenti i tre moduli standard di un synth analogico: i VCO (tre, con sei onde sonore diverse a disposizione; il terzo VCO poteva essere abbassato a una frequenza sub-audio per funzionare come LFO), il VCF (con filtro passa-basso a 24 dB/ottava, a cui era connesso il suo involuppo ADSD) e il VCA (a cui era connesso il secondo involuppo ADSD)⁶⁴. Come si può notare, gli involuppi non sono i soliti ADSR, ma ADSD (attack, decay, sustain, decay): infatti sul pannello frontale sono presenti solo tre controlli (attack, decay e sustain), e per il release il Minimoog usa lo stesso valore del decay (per questo è presente una D alla fine della sigla). Per azzerare questo valore e permettere che il release fosse settato a zero, era presente uno *switch* sulla sinistra della tastiera.

Il mixer integrato permetteva di gestire cinque sorgenti sonore indipendentemente: i 3 VCO, il generatore di rumore bianco o rosa e un ingresso esterno in cui si poteva connettere una sorgente sonora. In realtà era presente anche una sesta sorgente sonora, dato che il filtro, ponendo al massimo il suo

⁶³ Estratti dal libro MARK VAIL, *Vintage Synthesizers*, Miller Freeman Books, 1993

⁶⁴ Abbiamo parlato della struttura e della funzionalità del VCO, VCF, VCA, ADSR e LFO nel secondo capitolo.

valore di risonanza, era auto-oscillante⁶⁵. I mixer era posto subito prima del VCF.

Se si suonavano due note contemporaneamente, quella con la frequenza più bassa aveva la priorità, definendo la struttura *low-note priority*. Inoltre la tensione di controllo generata dalla tastiera poteva essere processata in un *lag generator*, cioè addolcita attraverso un blando filtraggio passa-basso; a seconda dell'intensità nel trattamento, il passaggio tra due note sarebbe stato graduale e avrebbe coperto, con tutte le infinite microvariazioni negate al temperamento equabile, ogni frequenza compresa tra quelle due note, producendo un effetto che viene definito *glide*⁶⁶. Sulla sinistra della tastiera era presente la *modulation wheel* (una ruota dentata) per gestire la modulazione del terzo VCO trasformato in LFO⁶⁷.

L'innovazione più importante applicata sul Minimoog era la presenza della *pitch wheel*, una ruota dentata posta sulla sinistra della tastiera a fianco della modulation wheel. Questa permetteva di modificare l'intonazione degli oscillatori verso l'alto o il basso (la ruota era posizionata a metà per permettere questa escursione in alto o in basso) con un'escursione di frequenza massima predefinita, permettendo la creazione di vibrati e slittamenti melodici da una nota all'altra, possibilità che era preclusa precedentemente agli strumenti a tastiera.

La pitch wheel è ottenuta meccanicamente collegando un disco di resina plastica all'alberino di un potenziometro montato di taglio sotto alla superficie esterna dello strumento: se tirata verso di sé, la pitch wheel permetteva al musicista di abbassare il valore elettrico emesso dalla resistenza variabile contenuta nel potenziometro, allontanando la pitch wheel – cioè, ruotandola verso il pannello comandi – il valore elettrico aumentava perché il potenziometro risultava tutto aperto⁶⁸.

Il tastierista Jan Hammel disse che “il pitch wheel differenziò in maniera evidente il Minimoog dagli altri sintetizzatori”⁶⁹; il tastierista Roger Powell disse (a proposito del pitch wheel e della modulation wheel) “sono i controlli più umanizzati che abbia trovato in un sintetizzatore”⁷⁰.

65 <http://www.audiocentralmagazine.com/case-study-moog-minimoog-model-d-quarta-parte/>

66 <http://www.audiocentralmagazine.com/case-study-moog-minimoog-model-d-quinta-parte/>

67 <http://en.wikipedia.org/wiki/Minimoog>

68 <http://www.audiocentralmagazine.com/case-study-moog-minimoog-model-d-quinta-parte/>

69 Hammer in un'intervista con Rhea, *Immoginations II*, p. 9

70 Roger Powell in un'intervista con Rhea, *Immoginations II*, p. 12

5.2 RINASCITA DEL MINIMOOG NEL XXI SECOLO

La rinascita del Minimoog nel XXI Secolo è legata a doppio filo con la rinascita stessa dell'azienda Moog Music. La prima compagnia di proprietà di Robert Moog fu fondata a Trumansburg come *R.A. Moog Co.* nel 1953 e costruiva dal 1964 sintetizzatori analogici modulari, di cui è celebre la serie dei Moog Modular. Nel 1972 la compagnia cambiò nome in *Moog Music*, e tra i prodotti più famosi vi è il Minimoog, di cui abbiamo parlato in precedenza.

Dopo essere diventata Moog Music, la compagnia cambiò più volte proprietà sino a venire assorbita dalla *Norlin* (che prima ancora aveva acquistato la società produttrice di chitarre Gibson). La Norlin produsse con il marchio *Moog* svariati sintetizzatori negli anni settanta che però non ebbero lo stesso successo di quelli prodotti da Robert Moog. A causa di ciò la società cominciò ad avere problemi finanziari che portarono nel 1977 all'abbandono da parte di Robert Moog e nel 1986 alla bancarotta. Nonostante un vano tentativo di salvarla, la compagnia chiuse ufficialmente i battenti nel 1993⁷¹.

Robert Moog rientrò nell'industria musicale con una compagnia chiamata *Big Briar*, che produceva mini-theremin con il marchio di *Etherwave*⁷². La Big Briar espanse progressivamente il suo range di produzione fino a stringere un accordo di collaborazione con la Bomb Factory, al fine di sviluppare plug-in digitali per Pro Tools⁷³.

Nel 2002 Robert Moog riacquistò i diritti per il marchio Moog Music, dopo una battaglia legale con Don Martin della *Norlin*, che al momento dell'acquisizione era diventato detentore dei diritti sul marchio.

Il primo prodotto della nuova società fu il sintetizzatore analogico monofonico integrato Minimoog Voyager, uscito nel 2002⁷⁴, versione migliorata e molto più tecnologica del celebre Minimoog (i dettagli descrittivi si trovano nel paragrafo 5.3). Purtroppo l'anno successivo Robert Moog sarebbe morto per un tumore al cervello, ma era riuscito a dare al mondo dei musicisti uno strumento che, come il Minimoog di più di 30 anni prima, assolutamente innovativo e

⁷¹ http://it.wikipedia.org/wiki/Moog_music

⁷² <http://www.vintagesynth.com/moog/voyager.php>

⁷³ <http://moogarchives.com/>

⁷⁴ <http://www.synthtopia.com/content/tag/minimoog-voyager/>

all'avanguardia.

Nel 2010, per festeggiare il 40° anniversario del Minimoog originale (sviluppato nel 1970), Moog Music mise sul mercato il Minimoog Voyager XL, una versione semi-modulare del Voyager⁷⁵.

⁷⁵ <http://www.moogmusic.com/products/minimoog-voyagers/minimoog-voyager-xl>

5.3 MINIMOOG VOYAGER XL E SUE CARATTERISTICHE



Illustrazione 5: Minimoog Voyager XL prodotto dalla Moog Music nel 2010

Come nel Minimoog degli anni '70, il Minimoog Voyager ha sei sorgenti sonore: cinque di queste (i tre VCO con forma d'onda variabile in modo continuo, un generatore di rumore⁷⁶ e un *line input* per una sorgente sonora esterna) passano attraverso un mixer con controllo di volume indipendente per ogni sorgente. L'output del mixer passa attraverso un VCF auto-oscillante⁷⁷, che rappresenta la sesta fonte sonora del Voyager⁷⁸.

I VCO 1 e 2 possono essere messi in *hard sync*⁷⁹, e i VCO 1 e 3 possono essere collegati in configurazione di tipo FM, nella quale configurazione il VCO 1 funge da portante e il VCO 3 da modulatore⁸⁰. Hard sync e l'FM (entrambi gestiti da switch on/off) possono essere usati contemporaneamente.

⁷⁶ Il generatore del Voyager crea un rumore che, a livello spettrale, è una via di mezzo tra un rumore bianco e rumore rosa.

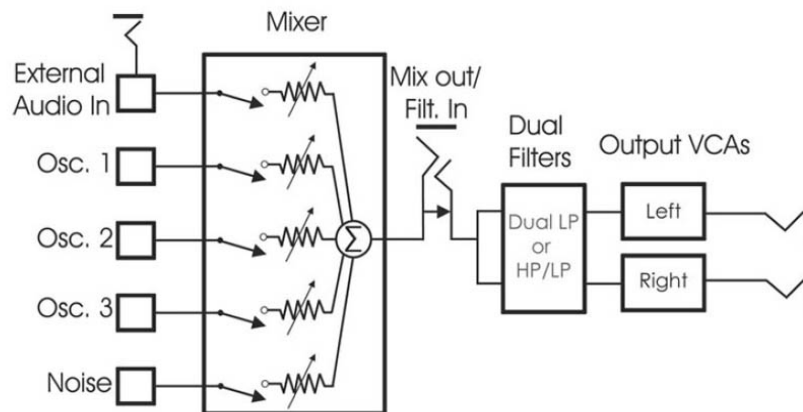
⁷⁷ Il VCF diventa auto-oscillante quando si porta il livello della risonanza a livelli massimi. In questa configurazione si crea una sinusoide pura, con frequenza equivalente al valore del cutoff.

⁷⁸ http://en.wikipedia.org/wiki/Minimoog_Voyager

⁷⁹ Nell'hard sync la frequenza del VCO 1 (chiamato master) viene determinata da un particolare input (in questo caso la nota suonata sulla tastiera), e il VCO 2 (chiamato slave) viene forzato a ricominciare il suo periodo in relazione al VCO 1. Dunque ogni volta che il ciclo dell'oscillatore master ricomincia, il ciclo dell'oscillatore slave verrà forzato al riavvio, a prescindere dalla sua posizione. Quando si cerca di modificare la frequenza del VCO 2, essendo il suo periodo agganciato a quello del VCO 1, il risultato sarà che la frequenza del VCO 2 rimarrà comunque uguale a quella del VCO 1, ma si avrà una particolare formazioni di armonici, tanto più marcata quanto è maggiore la differenza della frequenza tra master e slave.

Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Oscillator_sync

⁸⁰ Abbiamo parlato della sintesi FM nel quarto capitolo.



The Voyager XL Audio Path

Illustrazione 6: Percorso Audio Minimoog Voyager XL

Uno switch determina la funzione del VCO 3: esso può essere usato come oscillatore (switch su Hi) o in alternativa come LFO (switch su Lo)⁸¹.

Nel pannello posteriore dello strumento è presente un ingresso chiamato *Mixer Out/Filter in*, che viene utilizzato attraverso un cavo a Y⁸² e agisce dopo il mixer e prima del VCF.

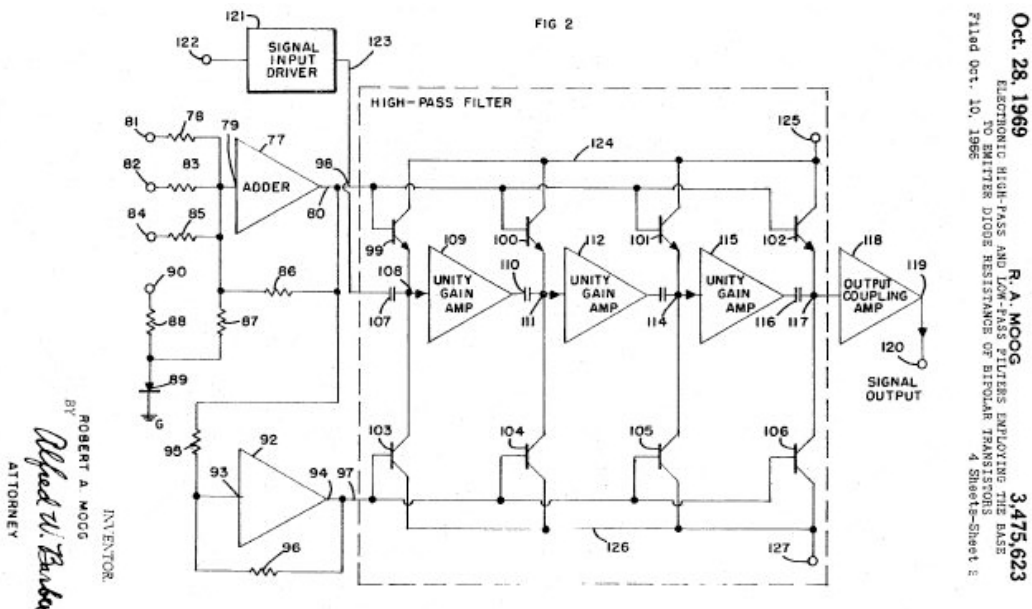


Illustrazione 7: Struttura del Ladder Filter Moog

⁸¹ Nella funzione "Lo" il rate dell'LFO viene gestito dal potenziometro che serve a modificare la frequenza del VCO 3.

⁸² Un cavo a Y è formato da un Jack 1/4' stereo in un lato e 2 jack 1/4' mono dall'altro. I 2 jack mono entrano nell'input e nell'output dell'effetto, mentre il jack stereo inserito nel Mixer Out/Filter In del Minimoog permette al segnale di uscire e di rientrare nello strumento.

Il VCF (di cui sopra vediamo lo schema) è formato da un filtro a doppia modalità che include un doppio passa-basso o un passa-alto/passa-basso. Sia il passa-basso che il passa-alto sono i due classici filtri risonanti Ladder Moog⁸³.

Nella modalità doppio passa-basso i due filtri sono posti in parallelo, e ognuno è inviato a un canale output diverso (uno sul left e uno sul right). Nella modalità passa-basso/passa-alto invece i due filtri sono posizionati in serie. In entrambe queste configurazioni (selezionabili attraverso uno switch) una funzione rilevante viene acquisita dal comando *spacing*, caratteristica unica del Voyager e gestita attraverso un potenziometro.

Nella modalità doppio passa-basso, il controllo *spacing* permette di cambiare il valore di cutoff solamente nel canale right, permettendo un effetto stereo in cui il valore di cutoff è diverso nelle due uscite left e right (in questa modalità, la risonanza ha effetto su entrambi i filtri passa-basso).

Nella modalità passa-basso/passa-alto, il controllo *spacing* cambia la frequenza di cutoff del filtro passa-alto, e il comando cutoff agisce solamente sul filtro passa-basso (in questa modalità, la risonanza avrà effetto solo sul filtro passa-basso): questo permette di creare, modificando il cutoff e lo *spacing*, di creare un effetto passa-banda dinamico a seconda di come vengono modificati questi due valori⁸⁴.

E' possibile selezionare i filtri in modalità da 1 polo (6dB/ottava) a 4 poli (24dB/ottava, come nel Minimoog originale).

Sia il VCO che i VCF hanno il loro inviluppo ADSR dedicato.

Alla fine del percorso analogico è presente un doppio VCA (considerando che lo strumento è stereofonico), con un'uscita cuffie con un controllo di volume dedicato.

LFO primario offre un range che va da 0.2Hz a 50Hz (corrispondente quindi ad un periodo che varia tra 5 e 0.02 secondi), e crea un'onda triangolare e una quadra (utilizzabili contemporaneamente). L'LFO ha una funzione *sample-and-hold*, e offre quattro possibilità di sincronizzazione:

1. Off/Sync: la velocità dell'LFO è gestibile in modo autonomo attraverso il

⁸³ Il 10 Ottobre 1966 Robert Moog depositò un filtro di sua invenzione (brevetto numero #3,475,673), intitolato “*Electronic High Pass and Low Pass Filters Employing the Base to Emitter Diode Resistance of Bipolar Transistors*”, come si può vedere direttamente nell'immagine inclusa nella Tesi. Fonte: <http://www.uaudio.com/blog/moog-ladder-filter/>

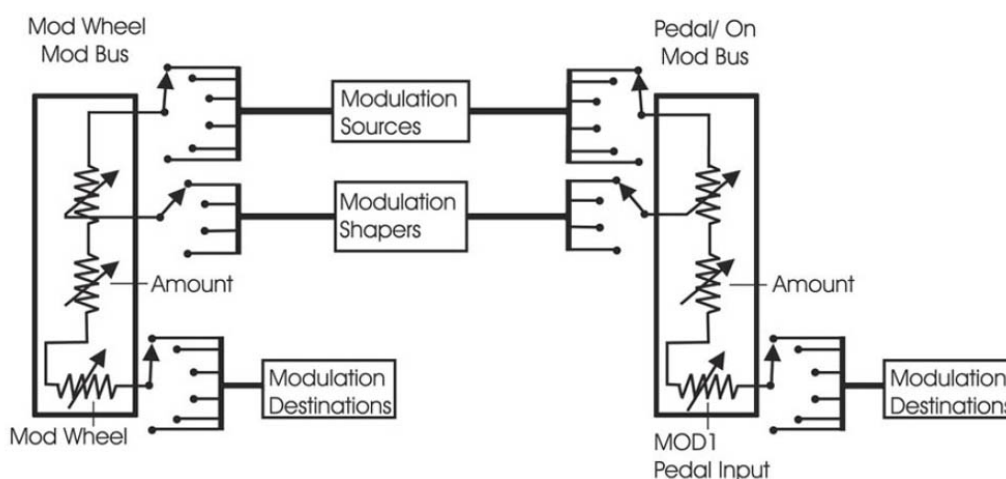
⁸⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Minimoog_Voyager

potenziometro Rate, oppure viene sincronizzata via *sync clock* attraverso un ingresso apposito nel pannello frontale;

2. MIDI: l'LFO viene sincronizzato attraverso il cavo MIDI da un clock esterno;
3. Kb: l'LFO viene re-inizializzato ogni qual volta viene generato un trigger⁸⁵ dalla tastiera;
4. Env Gate: l'LFO viene re-inizializzato ogni qual volta viene applicato un clock di input nello specifico ingresso Env Gate del pannello frontale.

La tastiera (a differenza del Minimoog Model D) è sensibile sia alla *velocity* che all'*aftertouch*, rendendo il Voyager molto comodo anche come tastiera Master MIDI per comandare un altro strumento⁸⁶.

Per quanto riguarda le modulazioni, il Minimoog offre due bus di modulazione controllati dalla Modulation Wheel e da un pedale di espressione connesso al Mod1 CV input. Questi sono estremamente potenti, permettendo una vasta gamma di modulazioni diverse⁸⁷ (sotto si può vedere lo schema)



The Modulation Buss Path

Illustrazione 8: Schema doppia modulazione del Minimoog Voyager

In aggiunta al Minimoog Voyager, la versione XL aggiunge un pannello frontale con *patch bay* analogico sulla sinistra dello strumento, la tastiera diventa

⁸⁵ Il trigger in questo caso è generato dal Note In, quindi ogni volta che viene premuto un tasto.

⁸⁶ <http://www.synthtopia.com/content/2010/09/10/minimoog-voyager-xl-official-specs/>

⁸⁷ <http://www.soundonsound.com/sos/jun03/articles/moogvoyager.asp>

di 61 note (5 ottave) invece delle 44 del Voyager normale, ha un *ribbon controller*⁸⁸ e un secondo LFO.

Questo secondo LFO, che varia dai 0.02Hz ai 20Hz (dunque da 50 a 0.05 secondi), ha le stesse sincronizzazioni del primo LFO, con la differenza che dispone di due output (+ e -, normale e con l'onda sfasata di 180 gradi) ed è disponibile nelle forme d'onda: triangolare, quadrata, rampa, dente di sega e due versioni di sample-and-hold (normale e *smooth*, la quale permette un'alternanza di valori più lenta rispetto alla versione normale).



Illustrazione 9: Pannello CV IN e CV OUT del Minimmog Voyager XL

⁸⁸ Il ribbon controller è una striscia longitudinale senza parti in movimento. Si utilizza appoggiando un dito sopra e facendolo scorrere sull'asse si produce un particolare voltaggio, che può essere utilizzato come output per comandare un input a controllo di voltaggio a scelta (pitch, frequenza di taglio del filtro, ecc.). Se utilizzato per controllare il pitch, permette dei glissandi simili a quelli che si possono ottenere facendo scorrere un dito sulla tastiera di un violino. Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Synthesizer#Fingerboard_controller

Una delle caratteristiche più interessanti del Voyager XL è da riscontrare nel suo pannello a sinistra contenente gli input e gli output funzionanti a controllo di voltaggio, esattamente come i synth modulari della Moog degli anni '60.

Il pannello è diviso in due, con la sezione superiore sinistra che contiene 20 CV e gate output, più l'output di un secondo generatore di rumore (il primo è attivabile attraverso il mixer principale), la sezione superiore centrale contiene tre multipli a quattro vie⁸⁹, e la sezione superiore destra ha 14 CV e gate input. Nella sezione inferiore sono presenti due attenuatori con i comandi di *amount* e *offset*, un mixer a quattro ingressi, un *lag processor* con i comandi di *rise* e *fall*⁹⁰ e del secondo LFO di cui abbiamo parlato prima.

Il Minimoog Voyager XL è a tutti gli effetti un vero synth analogico semi-modulare.

Un'altra caratteristica interessante del Voyager è la presenza di una superficie touch, che genera un segnale elettrico a seconda dei parametri cartesiani X, Y e A (che corrispondono alla posizione e alla quantità di area coperta sulla superficie). Questo segnale può essere utilizzato come CV per modificare fino a tre parametri contemporaneamente tra i 32 assegnabili attraverso l'*edit mode* visibile dal display del Voyager⁹¹.

Il display ci ricorda la caratteristica principale del Minimoog Voyager XL: benché l'intero percorso della generazione sonora sia analogico, il cuore del synth è digitale. Dietro a ogni singolo switch e potenziometro del Voyager è presente un ADC, che permette di trasformare quel parametro in un numero che potrà essere successivamente memorizzato. Per rendere più facile la lettura e l'utilizzo di questi valori, in numero sono visibili sul display quantizzati a 7 bit (da 0 a 127 o da -64 a 64 per i potenziometri).

Questa caratteristica modifica radicalmente la logica dei synth analogici vecchio stampo, in cui il suono veniva determinato dalla posizione esatta in cui erano posizionati tutti i controlli; questo significava che quando si modificava un suono, quello precedente andava perduto per sempre, a meno di segnare su un

⁸⁹ Cioè a 3 input e 1 output. Fonte: <http://www.musicradar.com/reviews/tech/minimoog-voyager-xl-377745>

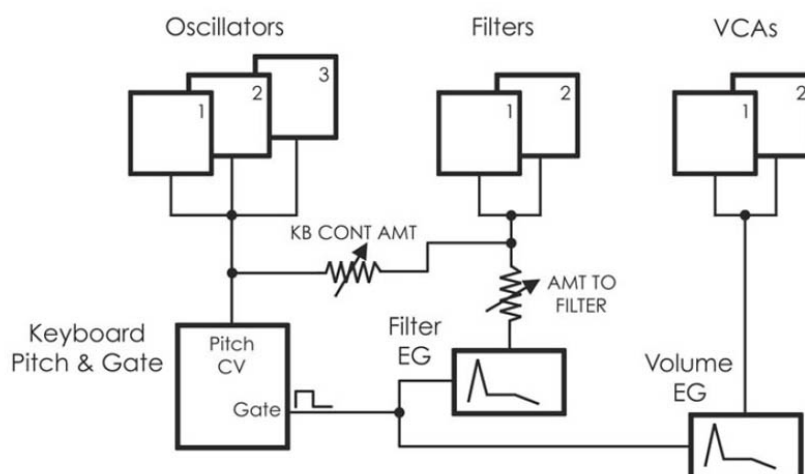
⁹⁰ Il lag processor permette di prendere un CV in input e di trasformarlo rallentandone il funzionamento nell'output. (Ne abbiamo parlato precedentemente a riguardo del glide del Minimoog originale).

⁹¹ <http://www.musicradar.com/reviews/tech/minimoog-voyager-xl-377745>

foglio tutti i singoli parametri per poi ricostruirli la volta successiva.

Il Voyager invece permette di modificare completamente punto di vista, dato che sono i parametri digitali salvati nella patch a determinare i valori dei componenti analogici, non gli switch e i potenziometri a vista. Questo permette di avere dei *preset* (sul Voyager XL ce ne sono quasi 1000), e nel momento in cui si modifica il preset il suono cambierà radicalmente, anche se tutti i controlli saranno esattamente nella stessa posizione di prima. È possibile dunque avere delle configurazioni di parametri non concordi con la configurazione corrente dei comandi.

Due funzioni sono particolarmente utili: una si chiama *real panel parameters*⁹², e l'altra *initialize parameters*⁹³. Attraverso il display è possibile modificare un'enormità di parametri, dalla gestione di tutta la parte MIDI per utilizzare il Voyager come controller e aggiornare il sistema operativo del sistema (ora alla versione 3.6), alla gestione del glide, dei trigger, a vari parametri delle modulazioni, alla trasposizione di ottava o di note singole, ecc.⁹⁴



The Voyager XL Control Voltage Path

Illustrazione 10: Struttura CV del Minimoog Voyager XL (patch bay esclusa)

92 Real panel parameters permette di unificare i valori dei controlli a vista con i valori digitali dei controlli salvati: in pratica tutti i parametri digitali diventeranno uguali al valore reale visibile dei potenziometri e degli switch.

93 Initialize parameters è una funzione fondamentale per creare un suono da zero, senza doversi basare sulle impostazioni di un preset predefinito. Selezionando questa opzione, tutti i parametri saranno settati ai valori di default, partendo con un solo oscillatore attivo a onda triangolare, il quale successivamente potrà essere modificato e si potranno aggiungere gli altri VCO, modificare i VCF, le modulazioni, ecc.

94 Per una lettura approfondita delle funzioni interne del Voyager XL rimando alla lettura del suo manuale di istruzioni, molto dettagliato, scaricabile in questo sito: http://www.moogmusic.com/sites/default/files/voyager_xl_manual.pdf

Il Minimoog Voyager XL trova dunque un'equilibrio perfetto tra il vecchio e il nuovo, tra i vantaggi del suono completamente analogico (caldo, dinamico, presente) e la tecnologia moderna del digitale, che però non influisce minimamente sul suono ma serve solamente per rendere lo strumento molto più utilizzabile, mettendo a disposizione preset diversi, permettendo di salvare i propri suoni, e in generale avendo un controllo totale sul synth che non sarebbe possibile solamente con i controlli “a vista”.

Del resto il digitale, negli ultimi 30 anni, ha avuto un'evoluzione esponenziale, e a livello musicale è subentrato in quasi tutti i settori musicali, dagli strumenti fino agli studi di produzione.

Nel prossimo capitolo vedremo la strada che il digitale ha compiuto, e dove esso ci ha portato.

6 LE NUOVE TECNOLOGIE

6.1 VIRTUAL ANALOG

Il *Virtual Analog* (chiamato anche VA) nasce come tentativo di implementare digitalmente gli algoritmi utilizzati nei sintetizzatori analogici (principalmente la sintesi sottrattiva) e quindi di emulare il loro suono, utilizzando DSP⁹⁵.

Il primo synth commerciale a utilizzare la VA è generalmente considerato il *Clavia Nord Lead*, introdotto nel 1995, anche se il termine “Virtual Analog” è stato coniato da Yamaha per descrivere la tecnologia utilizzata nel loro synth *AN1x* introdotto nel 1997.

Altre aziende di strumenti musicali hanno utilizzato termini diversi quando hanno introdotto sul mercato i loro primi synth a emulazione analogica, termini come “*Analog Modeling*” o “*Analog Emulation*”⁹⁶.

I VA effettivamente utilizzano l'*Analog Modeling*, che attraverso algoritmi di calcolo simula il comportamento dei circuiti analogici in ambito digitale.

La differenza fondamentale è che in un circuito analogico il segnale è continuo, quindi qualsiasi variazione tra i parametri (per esempio la modifica della frequenza o il cutoff del filtro passa-basso) passa attraverso tutte le infinite variabili tra il parametro iniziale e quello finale, invece qualsiasi segnale digitale è quantizzato, dunque qualsiasi variazione tra parametri passa attraverso un numero definito di step. Oltre a dover avere una definizione sufficiente perché questi step non siano udibili e il segnale sembri continuo, c'è anche la necessità di convertitori DAC di ottima qualità per ricreare un suono credibile⁹⁷.

Affinché un VA possa considerarsi una buona replica di un synth analogico, dovrebbe avere le seguenti caratteristiche:

- Gli oscillatori dovrebbero permettere di generare l'onda triangolare,

⁹⁵ Il “Digital Signal Processing” (DSP) è la manipolazione matematica che permette di modificare o di migliorare un flusso di informazioni (detto anche segnale). È caratterizzato da una rappresentazione discreta del tempo, della frequenza, o di qualsiasi altro dominio del segnale. Il DSP si può utilizzare in un vasto campo di applicazioni, tra cui l'elaborazione di segnali audio e la loro compressione, l'elaborazione di immagini digitali e la loro compressione, radar, sonar, ecc. Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_signal_processing

⁹⁶ <http://www.musicdsp.org/phpWiki/index.php/VirtualAnalog>

⁹⁷ <http://www.sweetwater.com/insync/virtual-analog-synthesizer/>

quadra, a dente di sega e rettangolare, con la possibilità di mettere in sync gli oscillatori e di poter creare la FM utilizzando gli stessi⁹⁸. Dovrebbe esserci anche un generatore di rumore.

- Il filtro dovrebbe essere un passa-basso risonante, possibilmente con le stesse caratteristiche di un filtro “classico” (tipo il passa-basso Ladder di Moog⁹⁹), con la possibilità di controllare il valore di taglio (cutoff) e la risonanza. Sarebbe meglio includere anche un filtro passa-alto e passa-banda.
- Ci dovrebbero essere almeno due involuppi (possibilmente ADSR), uno per il VCA e uno per il filtro.
- Devono esserci delle modulazioni, quindi uno o più LFO e la possibilità di indirizzarli su dei parametri a piacere.
- Altre caratteristiche che si trovano su determinati synth analogici, come l'arpeggiatore, il sample-and-hold e la modulazione ad anello, sarebbero preferibilmente da implementare¹⁰⁰.

98 Abbiamo parlato della caratteristica del sync degli oscillatori e della sintesi FM nei capitoli precedenti.

99 Il filtro passa-basso Ladder Moog è stato descritto nel quinto capitolo.

100 <https://ccrma.stanford.edu/~stilti/papers/TimStilsonPhDThesis2006.pdf>

6.2 COMPUTER MUSIC

Abbiamo parlato nel quarto capitolo della nascita della computer music e di quando all'inizio essa era appannaggio delle grandi università (dagli anni '50) e studi di produzione (dagli anni '70).

Ora riprenderemo il discorso partendo dagli anni '80, periodo dal quale utilizzare un computer per comporre o suonare a casa propria è diventata una possibilità sempre più diffusa.

6.2.1 Generatore sonoro programmabile

Il primo componente elettronico che ha permesso ai computer di riprodurre musica, e utilizzando il quale la musica stessa veniva creata, è il generatore sonoro programmabile¹⁰¹, definito anche chip sonoro. Un chip sonoro è un circuito integrato¹⁰² adibito alla produzione del suono. Può essere di tipo digitale, analogico o misto. Questi chip, normalmente, contengono vari circuiti quali oscillatori, campionatori, filtri e amplificatori¹⁰³.

I chip sonori (di cui sono evidenziate le caratteristiche audio) a essere implementati su primi computer, sono¹⁰⁴:

- *Atari POKEY*¹⁰⁵ degli Atari 400 e 800
- *SID*¹⁰⁶ del Commodore 64
- *Yamaha YM2149*¹⁰⁷ degli Atari ST e ZX Spectrum
- *MOS Technology 8364 "Paula"*¹⁰⁸ per il Commodore Amiga

101 Il generatore sonoro programmabile genera onde sonore sintetizzando diverse forme d'onda base, spesso capace di generare anche del rumore: entrambe le forme audio sono gestite scrivendo in particolari registri del generatore (da cui "programmabile"). I dati controllano le singole forme d'onda che, combinate e miscelate insieme, creano una forma d'onda più complessa. Il generatore sonoro gestisce anche l'involuppo ADSR. Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Generatore_sonoro_programmabile

102 Il circuito integrato (detto anche IC dall'inglese Integrated Circuit) è un circuito elettronico miniaturizzato. È adibito a funzionalità di elaborazione in output di dati in input espressi sotto forma di segnali elettrici. Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/Circuito_integrato

103 http://it.wikipedia.org/wiki/Chip_sonoro

104 *idem*

105 http://it.wikipedia.org/wiki/Atari_POKEY

106 http://it.wikipedia.org/wiki/MOS_SID

107 http://it.wikipedia.org/wiki/General_Instrument_AY-3-8910

108 http://it.wikipedia.org/wiki/Original_Chip_Set#Paula

- *Yamaha YM3812*¹⁰⁹ dei PC IBM compatibili

Questi chip sono nati grazie allo sviluppo negli anni '70 dei primi sistemi per lo sviluppo della sintesi digitale nei centri di ricerca come Bell Labs, IRCAM o Stanford, sotto forma di circuiti digitali in logica sparsa (dunque non ancora circuiti integrati)¹¹⁰.

6.2.2 Sequencer

Il sequencer è un dispositivo (*hardware*¹¹¹ o *software*¹¹²), utilizzato nel campo musicale, che permette di creare e riprodurre delle sequenze di segnali di controllo, per comandare uno strumento elettronico.

Per quanto riguarda i sequencer hardware, la loro nascita è avvenuta negli anni '60 al fianco dei primi sintetizzatori analogici, la cui frequenza delle note prodotte era controllata da un valore di tensione (detto CV, o Control Voltage¹¹³); era presente uno step sequencer che permetteva di ripetere ciclicamente una sequenza di controllo preimpostando tutti gli step (solitamente da 8 a 24, a seconda del sequencer), ovvero una serie di voltaggi che componevano la sequenza. Tale sequenza di tensioni elettriche andava a controllare direttamente il VCO del sintetizzatore, e quindi l'intonazione della voce sintetizzata, producendo così la nota desiderata¹¹⁴. Il segnale elettrico di controllo poteva essere usato anche per controllare altri parametri del sintetizzatore, come ad esempio la frequenza di taglio del filtro, un valore dell'involuppo o qualsiasi parametro che avesse un CV in input.

Il primo sequencer ibrido fu il sistema di Max Mathews “Groove” che

¹⁰⁹ http://it.wikipedia.org/wiki/Yamaha_YM3812

¹¹⁰ STEVEN LEVY, *Hackers - Heroes of the computer revolution, Sebastopol, etc.*, O'Reilly Media, 2010

¹¹¹ Con hardware si indica qualsiasi componente fisica, ovvero le parti elettroniche, elettriche, meccaniche, magnetiche e ottiche che consentono il funzionamento di un dato computer o strumento. Fonte: <http://it.wikipedia.org/wiki/Hardware>

¹¹² Il software, in informatica, è l'informazione o le informazioni utilizzate da uno o più sistemi informatici e memorizzate su uno o più supporti informatici. Tali informazioni possono essere rappresentate da uno o più programmi, oppure da uno o più dati, oppure da una combinazione dei due. L'hardware rende possibile l'esecuzione del software. Fonte: <http://it.wikipedia.org/wiki/Software>

¹¹³ Del CV abbiamo parlato ampiamente nei capitoli precedenti.

¹¹⁴ <http://it.wikipedia.org/wiki/Sequencer>

permetteva di creare delle funzioni di controllo via software per pilotare dei synth analogici¹¹⁵.

Nel 1971 Ralph Dyck sviluppò il prototipo di un sequencer analogico che sfruttava la tecnologia digitale per memorizzare gli eventi. La memoria digitale permetteva di memorizzare un gran numero di eventi (circa 1000) superando il problema della memoria degli step sequencer¹¹⁶.

Nel 1977 l'azienda Roland, sviluppando il prototipo di Dyck, mise in commercio il sequencer *MicroComposer MC8*¹¹⁷.

L'MC8 era dotato di molta più memoria del prototipo di Dyck e disponeva di otto tracce programmabili. La tecnologia digitale serviva solo per quanto concerneva la memoria, mentre le uscite erano analogiche poiché non esisteva ancora un segnale di controllo digitale¹¹⁸.

Nel 1981 venne commercializzata l'evoluzione dell'MC8, chiamata *MC4*, che consentiva una maggiore precisione nel controllo della temporizzazione degli eventi¹¹⁹.

Questi due sequencer ebbero un ruolo fondamentale nello sviluppo della musica elettronica degli anni ottanta perché permettevano la composizione e l'esecuzione di un brano anche se non si era dotati di una grande tecnica esecutiva¹²⁰.

Con l'avvento negli anni '80 del protocollo MIDI le possibilità dei sequencer si ampliarono: il MIDI permetteva di trasmettere 16 esecuzioni polifoniche contemporaneamente con tutto il relativo corredo di espressioni esecutive; inoltre si stava assistendo a una sempre maggiore diffusione di massa dei computer, che da strumento sperimentale dalle prestazioni modeste acquisiva sempre maggiori capacità di calcolo a costi e ingombri sempre minori.

Aziende come Atari e Commodore producevano macchine a 16 bit alla portata non solamente più delle grandi università o degli studi di produzione delle

115 http://retinary.org/ls/btl/groove_quick_description.html

116 <http://advancedaudio-europe.com/forum/>

117 http://en.wikipedia.org/wiki/Music_sequencer#Digital_sequencers

118 http://en.wikipedia.org/wiki/Roland_MC-8_Microcomposer

119 http://en.wikipedia.org/wiki/Roland_MC-4_Microcomposer

120 Come abbiamo visto nel terzo capitolo, i primi produttori e compositori della musica elettronica techno e house erano principalmente DJ, non musicisti, e questi sequencer, insieme ai sequencer inclusi negli strumenti che essi utilizzavano (come le drum-machine), permisero l'esecuzione di complessi pattern ritmici e melodici senza la necessità di saperli realmente eseguire alla batteria o sulla tastiera.

grandi etichette discografiche, ma anche delle piccole case discografiche e addirittura delle persone che iniziarono a costruirsi il loro studio di produzione casalingo; fu così che il computer cominciò ad essere utilizzato come sequencer, grazie a opportuni software e alle interfacce MIDI che lo mettevano in comunicazione con qualsiasi apparecchiatura compatibile¹²¹.

Uno dei primi sequencer software fu *Cubase*, che permetteva di programmare attraverso MIDI le partiture per i sintetizzatori e le drum-machine¹²². Quando si intuirono le potenzialità di questo strumento, l'utilizzo dei computer come sequencer iniziò a prendere campo.

Negli anni '90 si iniziarono a usare i sequencer software non solo per comandare attraverso file MIDI e interfacce dei dispositivi esterni, ma anche assegnare agli stessi MIDI dei campioni audio e manipolarli attraverso effetti audio. Questi programmi divennero vere e proprie digital audio workstation (DAW), permettendo la registrazione, l'editing¹²³ e la riproduzione dell'audio digitale¹²⁴. Il software ormai permetteva di creare interi brani musicali, attraverso l'utilizzo di sessioni multitraccia, con tracce audio registrate da strumenti esterni (attraverso mixer o schede audio¹²⁵) e MIDI.

Cubase fece inoltre un ulteriore passo avanti con la versione *VST 24 v3.7* del 1997¹²⁶, iniziando a supportare la tecnologia VST (prodotta da *Steinberg*, la stessa azienda produttrice di Cubase) in base alla quale si potevano utilizzare i cosiddetti "plugin", o strumenti virtuali.

6.2.3 Virtual Studio Technology

I VST è un protocollo (interfaccia software) che permette di far comunicare due software per integrare programmi audio esterni (sintetizzatori o effetti) ad altri software audio come editor o multitraccia. Il termine VST col tempo è stato

121 <http://it.wikipedia.org/wiki/Sequencer>

122 <http://it.wikipedia.org/wiki/Cubase>

123 L'editing è la possibilità offerta del software di manipolare una fonte audio, permettendo la manipolazione fisica dei file audio come una volta veniva fatto manualmente con i nastri magnetici: è possibile tagliare una porzione del suono, per poi incollarla o copiarla in un'altra posizione. Inoltre è possibile intervenire su diversi parametri tra cui il volume, la velocità, l'intonazione, il formato in cui i file vengono salvati, la compressione e la normalizzazione.

Fonte: <http://it.wikipedia.org/wiki/Audacity>

124 http://it.wikipedia.org/wiki/Digital_audio_workstation

125 http://it.wikipedia.org/wiki/Scheda_audio

126 <http://it.wikipedia.org/wiki/Cubase>

associato al concetto di programma, ma per distinguerli si usano i termini plugin VST e gli VSTi¹²⁷. I VSTi sono programmi tutt'ora grandemente utilizzati sia dagli studi di produzione come dai singoli utenti casalinghi, da utilizzare nelle DAW, ed emulano qualsiasi strumento reale sia acustico che elettronico.

Si tratta di un modulo contenente una serie di istruzioni di elaborazione o di generazione di segnali, che non ha funzionamento autonomo bensì deve essere richiamato da un'applicazione "host", che può essere una DAW, un software di produzione audio/video, oppure un dispositivo hardware autonomo. Alcuni plugin vengono forniti anche in versione stand-alone, ovvero incorporati in un programma eseguibile che ospita e attiva il plugin senza necessità di un ulteriore host. Possono essere controllati con mouse e tastiera di un computer, ma anche con uno strumento MIDI, che invia il segnale all'host il quale a sua volta lo indirizza al plugin desiderato¹²⁸, per suonarlo in tempo reale.

6.2.4 Strumenti MIDI

Uno strumento MIDI¹²⁹ è un controller utilizzato nel mondo della produzione musicale, e non solo, per controllare dei suoni generati da sintetizzatori e da computer attraverso VST. Il concetto fondamentale è che lo strumento non produce il suono autonomamente, invia soltanto dei segnali attraverso il cavo MIDI che poi verranno interpretati dal synth o dal software in suoni o comandi¹³⁰. Ci sono diversi strumenti MIDI, anche se alla sua nascita il controller MIDI fu disegnato con le sembianze di tastiera simil-organo o pianoforte¹³¹.

La forma di tastiera (*keyboard controller*) rimane comunque sicuramente il più utilizzato sistema di controller MIDI¹³². È disponibile con una pressione dei tasti che serve a simulare la tastiera di un synth o di un organo (solitamente dalle 25 alle 76 note), e con una tastiera pesata, con un'azione simile a quella di un pianoforte reale (da 76 o 88 note, come un vero pianoforte). È possibile connettere un pedale switch per controllare il sustain. Oltre alla semplice tastiera, le tastiere

127 <http://audio.accordo.it/article.do?id=18386>

128 http://it.wikipedia.org/wiki/Plugin_%28musica%29

129 Per informazioni sul MIDI vedere <http://www.supportimusicali.it/tutorials/miditutor/>

130 <http://verytech.smartworld.it/come-utilizzare-una-tastiera-midi-128528.html>

131 <http://www.midi.org/aboutmidi/products.php>

132 <http://www.cakewalk.com/Support/Knowledge-Base/2007013074/Desktop-Music-Handbook-MIDI>

MIDI solitamente includono anche una serie di altri controlli come cursori, potenziometri, modulation wheel e pitch bend (tutti rigorosamente muti e con un loro canale MIDI)¹³³.

Oltre alla forma di tastiera, sono disponibili controller MIDI che hanno molteplici altre forme, e nascono per simulare una serie di altri strumenti: i *wind controller*¹³⁴ simulano gli strumenti a fiato, i *drum and percussion controller*¹³⁵ simulano una batteria o delle percussioni, gli *stringed instrument controller*¹³⁶ simulano la chitarra o uno strumento ad arco, i *specialized performance controllers*¹³⁷ simulano una postazione da Dj con due piatti e i *control surfaces*¹³⁸ sono degli hardware particolari che non simulano nessuno strumento reale, ma vengono utilizzati come superfici di controllo su cui poter suonare (un esempio è la superficie touch presente sul Minimoog Voyager XL, oppure una superficie di controllo che simula un mixer).

Una caratteristica degli strumenti MIDI che viene implementata sempre più spesso è la possibilità di inviare i dati non attraverso il cavo ma attraverso una rete wireless, tramite wi-fi e bluetooth¹³⁹.

133 <http://www.musicradar.com/tuition/tech/the-beginners-guide-to-midi-controllers-179018>

134 PETER MANNING. *Electronic and Computer Music*, Oxford University Press, 1994, pag. 320-321

135 *idem*

136 *idem*

137 <http://www.soundonsound.com/sos/sep06/articles/allenheathxone.htm>

138 <http://www.soundonsound.com/sos/oct01/articles/pcmusician1001.asp>

139 <http://createdigitalmusic.com/2011/03/golden-age-of-wireless-korg-ios-sync-android-midi-hardware-enter-bluetooth-midi/>

6.3 TECNOLOGIE PER LA RINASCITA DEI SINTETIZZATORI ANALOGICI

A tutt'oggi, nel 2015, la produzione e la vendita di sintetizzatori analogici è fiorente. Ma a cosa si deve questa rinascita?

Negli anni '60 e '70 i synth analogici erano l'unica alternativa; negli anni '80, con lo sviluppo e l'abbassamento dei prezzi delle tecnologie digitali, la produzione dei synth analogici crollò.

Come abbiamo visto nel quarto capitolo, grazie alla musica elettronica di consumo alcuni di questi strumenti divennero dei veri e propri oggetti di culto nel mercato dell'usato.

A partire dal nuovo millennio, però, molte aziende tornarono a produrre sintetizzatori analogici: questo si deve proprio a un cambio di passo nella tecnologia impiegata per produrli, e sono proprio le tecnologie informatiche che lo hanno permesso.

Il primo fattore abilitante è stato dato dalla disponibilità di PC potenti e di software di CAD (*Computer Aided Design*) elettrico. Grazie ad essi è possibile progettare circuiti interamente a schermo, simulare l'effetto della sostituzione di una resistenza o un transistor con altri di caratteristiche diverse, provare più topologie circuitali.

Sempre con software di disegno assistito è poi possibile progettare facilmente i circuiti stampati che una volta bisognava disegnare a mano con lunghi e complessi tentativi per ottimizzare la disposizione delle piste. Alla fine di tutto questo processo si va in prototipazione fisica con un prodotto già stabilizzato, o almeno col grosso del processo “*trial&error*” già svolto in virtuale.

Il file di progetto che poi esce da questo tipo di programmi può essere direttamente passato a produttori terzi che realizzano il PCB (*Printed Circuit Board*, o circuito stampato) e ci saldano sopra i componenti richiesti con macchine a controllo numerico¹⁴⁰.

Queste tecnologie hanno permesso la produzione di synth analogici in maniera economicamente simile a quella dei sintetizzatori digitali.

140 http://www.suoniestrumenti.it/blog/unitsofsound/post/la_rinascita_dei_synth_analogici_si_deve_ai_computer

6.4 SINTETIZZATORI ANALOGICO-DIGITALI

Diverse aziende costruttrici di strumenti hanno voluto integrare i due mondi analogico e digitale per potere trarre i vantaggi e limitare gli svantaggi di ognuno di essi.

Il Minimoog Voyager XL, come abbiamo visto dettagliatamente nel quarto capitolo, rientra indubbiamente in questa categoria. Tutti i synth Minimoog Voyager possiedono questa caratteristica, che è condivisa da altri prodotti della Moog Music come *Slim Phatty*, *Little Phatty*, *Sub Phatty* e *Sub 37*¹⁴¹.

Ci sono però altri sintetizzatori che utilizzano la tecnologia analogico/digitale¹⁴², anche in modi diversi rispetto agli strumenti della Moog Music.

I primi strumenti usciti sul mercato con questa tecnologia utilizzavano un DCO¹⁴³ invece dei classici VCO. Il DCO è stato utilizzato anche da diversi synth negli anni '80, come il *Roland Juno-60*, il *Roland Juno-106*, il *Korg Poly-61*, il *Korg Poly 800* e alcuni strumenti delle aziende Akai e Kawai. Entrambi i Roland e i Korg precedentemente elencati avevano la possibilità di salvare le patch in memoria¹⁴⁴.

Un'altra azienda a sperimentare questa tecnologia è stata la *Casio*, attraverso la sintesi SD (*Spectrum Dinamic*)¹⁴⁵. I modelli che utilizzavano la SD erano la serie HZ (*HZ-600*) e la serie HT (*HT 700/3000/3500/6000*). Tutti questi synth

141 La lista e le caratteristiche di questi strumenti si possono trovare qui: <http://www.moogmusic.com/products>

142 Nell'elenco seguente verranno indicati strumenti che hanno una struttura interna analogico/digitale voluta, cercando di trarre il meglio da entrambe le strutture. Non saranno dunque elencati strumenti che hanno dovuto usare questa logica per necessità costruttive, come per esempio il Roland MC8 e MC4 (del quale abbiamo parlato nel capitolo 5.2.2). Non saranno neanche elencati strumenti puramente analogici la cui unica funzione digitale è l'uscita MIDI.

143 Il DCO (*digitally controlled oscillator*) è un oscillatore ibrido analogico/digitale, in cui il VCO (*voltage controlled oscillator*) viene controllato da un sistema digitale che proviene da un DAC. Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Digitally_controlled_oscillator

144 Come abbiamo visto nel quarto capitolo, per poter salvare un patch (cioè la configurazione esatta in cui sono tutti i comandi) e poterla riutilizzare (andando a sovrapporre questi valori con la configurazione momentanea dei comandi), ogni controllo analogico (VCO, VCF, VCA, LFO o qualsiasi altro) deve avere dietro al controllo stesso un ADC (*analog-to-digital converter*), in modo da trasformare il valore analogico del controllo in un valore numerico che è possibile salvare e richiamare in un secondo momento. Quindi deve esserci, oltre ai componenti analogici, anche un controllo centrale digitale (come un microprocessore) per gestire i dati e una memoria per salvarli.

145 La sintesi SD utilizzava una struttura con DCO a cui venivano aggiunte forma d'onda digitali in cui lo spettro armonico cambiava dinamicamente a seconda dell'involuppo dell'ampiezza, che era a sua volta controllata digitalmente da un DCA (*digitally controlled amplitude*). Il filtro utilizzato era un VCF. Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Casio_SD_Synthesizers

potavano salvare patch in memoria¹⁴⁶.

Un'altra azienda che utilizza questa tecnologia è la *Dave Smith Instruments*¹⁴⁷, nei suoi strumenti tutt'ora in commercio *Evolver* (in cui sono presenti 4 DCO, VCF e VCA analogici e possibilità di salvare 512 patch), *Mopho* (VCO, VCF e VCA analogici, 382 patch), *Tetra* (VCO, VCF, VCA analogici, 512 patch), *Prophet 8* (2 DCO per voce e 8 voci di polifonia, VCF e VCA analogici, 256 patch) e *Prophet 12* (5 oscillatori digitali per voce e 12 voci di polifonia, VCF e VCA analogici, 792 patch)¹⁴⁸.

Lo strumento strutturalmente più simile al Minimoog Voyager (anche se polifonico) è l'*Alesis Andromeda A6*, che come il Voyager ha un percorso di produzione audio completamente analogico: 2 VCO per voce con 16 voci di polifonia, doppio VCF con filtro multi-mode a 2 poli e passa-basso a 4 poli utilizzabili in 15 configurazioni diverse (tra cui anche in parallelo) per ogni voce (con un totale di 32 VCF), VCA, banco di effetti digitale e possibilità di salvare le patch in memoria¹⁴⁹.

Se il Minimoog Voyager XL è probabilmente il miglior synth analogico/digitale monofonico che sia mai stato prodotto¹⁵⁰, l'*Alesis Andromeda A6* è probabilmente il miglior synth analogico/digitale polifonico¹⁵¹.

146 *idem*

147 La Dave Smith Instruments nasce dalle ceneri dell'azienda Sequential Circuits, fondata nei primi anni '70 dallo stesso Dave Smith, e venduta alla Yamaha nel 1987. I synth storicamente più importanti prodotti dalla Sequential Circuits sono stati il Prophet-5 (1978), il Prophet 600 (1982), il Six-Trak (1984). Nel 2015 è uscito un nuovo synth, sotto il marchio Sequential, creato da Dave Smith e chiamato Prophet 6, in onore del Prophet-5 (il synth più venduto dalla Sequential Circuits). Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Sequential_Circuits

148 La lista di questi strumenti, insieme alle loro caratteristiche, si trova su: <http://www.davesmithinstruments.com/all-products/>

149 http://en.wikipedia.org/wiki/Alesis_Andromeda_A6

150 <http://www.synthtopia.com/content/2010/09/08/moog-voyager-xl-the-best-monosynth-of-all-time/>

151 <http://www.audiocentramagazine.com/retrospettive-alesis-andromeda-a6-un-capolavoro-analogico/>

6.5 IPAD

Ho voluto dedicare l'ultima parte di questo capitolo, riguardante le nuove tecnologie, all'*iPad* della *Apple*¹⁵², che sta diventando uno strumento per comporre e suonare sempre più utilizzato¹⁵³, grazie principalmente al suo schermo *multitouch* e l'*App Store*.

Lo schermo *multitouch*, utilizzabile come superficie di controllo per pilotare in tempo reale uno strumento hardware oppure software installato su computer, permette una maggiore interazione che, oltre a consentire un rapporto manuale più immediato con funzioni e comandi, possiede notevoli potenzialità espressive¹⁵⁴.

L'*App Store*¹⁵⁵ permette di usufruire di una grande quantità di software specifici per molti ambiti musicali (registrazione, missaggio, composizione, editing, sequencing, ecc.), di cui la maggior parte gratuiti o costano pochi Euro.

Attraverso specifiche periferiche¹⁵⁶ e software¹⁵⁷, è possibile:

¹⁵² Precedentemente conosciuta come Apple Computer Company, dal 1° aprile 1976 al 3 gennaio 1977, ed Apple Computer Inc., dal 3 gennaio 1977 al 2007, la società si chiama ora Apple Inc, ed è un'azienda di informatica statunitense che produce sistemi operativi, computer e dispositivi multimediali con sede a Cupertino, nello stato della California (USA). La società fu fondata da Steve Jobs, Steve Wozniak e Ronald Wayne nel 1976 sempre a Cupertino, nella Silicon Valley.

¹⁵³ FRANCESCO BALERNA, *Fare musica con il tuo iPad*, Sperling & Kupfer editori, 2012

¹⁵⁴ <http://www.applicando.com/arte-e-musica-con-lipad/>

¹⁵⁵ L'*App Store* è un servizio realizzato da Apple, e permette agli utenti di scaricare e acquistare applicazioni. Le applicazioni possono essere sia gratuite che a pagamento, e possono essere scaricate direttamente dal dispositivo o su un computer. L'*App Store* è stato aperto il 10 Luglio 2008, e aveva all'inizio a disposizione 500 applicazioni: Fonte: <http://www.itespresso.it/app-store-e-online-con-500-applicazioni-35884.html>. Al 2 Giugno 2014 sono disponibili in *App Store* più di 1.200.000 applicazioni sviluppate da terze parti, con oltre 75 miliardi di download. Fonte: http://it.wikipedia.org/wiki/App_Store

¹⁵⁶ Sono disponibili diverse periferiche per registrare un suono sull'*iPad*, a seconda della fonte sonora. Per chi canta c'è il microfono *iRig Voice*, *iRig Mic Studio* oppure *iRig Mic HD*; per fare una ripresa sonora panoramica c'è *iRig Mic Field* o *iRig Mic Cast*; per connettere uno strumento il cui suono proviene da un Jack da ¼ o da un XLR c'è *iRig 2* o *iRig Pro* (che consente di collegare anche uno strumento via MIDI); infine, se si vogliono connettere due sorgenti sonore contemporaneamente c'è *iRig Mix*. È inoltre possibile suonare uno strumento MIDI e inviare i dati all'*iPad* per comandare un VST: per connettere uno strumento via MIDI c'è *iRig MIDI* e *iRig Pro*; se si vuole una tastiera MIDI c'è la *iRig KEYS* (ma qualsiasi tastiera che abbia un'uscita MIDI va bene); è disponibile anche una superficie MIDI con 16 pad e diversi altri controlli per comandare *drum-machine* o *groove-box*, dal nome *iRig Pads*. Fonte (insieme alla descrizione accurata di ogni singola periferica): <http://www.ikmultimedia.com/products/cat-view.php?C=mobile>

¹⁵⁷ Sono disponibili molte applicazioni per suonare o produrre musica su *iPad*. Per una panoramica più dettagliata, consiglio di vedere <http://www.audiocentramagazine.com/ipad-e-live-una-nuova-era-per-il-tastierista-moderno-terza-parte/e> <http://www.audiocentramagazine.com/ipad-e-live-una-nuova-era-per-il-tastierista-moderno-quarta-parte/>

- inviare un suono direttamente nell'iPad per registrarlo e, successivamente o in tempo reale, modificarlo a piacimento.
- Creare una traccia MIDI su iPad, oppure utilizzare un'app che simula uno step sequencer analogico, e pilotare via MIDI uno strumento hardware.
- Utilizzare DAW e VST direttamente su iPad, utilizzando l'iPad come vero e proprio sintetizzatore, in grado di ricreare una vasta gamma di tipologie di sintesi sonora.

Altri vantaggi (validi per tutti i tablet di fascia alta¹⁵⁸) rispetto ai computer portatili tradizionali sono una maggior trasportabilità (peso e dimensioni molto contenuti) pur mantenendo una potenza di calcolo sufficiente per utilizzare applicazioni potenti e il costo degli applicativi (detti anche App) è di gran lunga inferiore a quello dei software per PC o Mac¹⁵⁹.

¹⁵⁸ Oltre all'iPad Air 2 e iPad Mini (entrambi con sistema operativo iOS 8) della Apple, altri tablet di fascia alta sono il Nexus 9 di HTC, il Kindle Fire HDX di Amazon, il Galaxy Tab S e il Galaxy Note Pro 12.2 della Samsung, l'Xperia Z3 di Sony e il Surface Pro 3 di Microsoft. Tranne quest'ultimo, il cui sistema operativo è Windows Pro 8.1, gli altri si basano su sistemi operativi Android (5.0 per il Nexus 9 e 4.4 per gli altri).

¹⁵⁹ <http://www.audiocentralmagazine.com/ipad-e-live-una-nuova-era-per-il-tastierista-moderno-prima-parte/>

7 CONCLUSIONI

Dopo aver descritto la storia e il funzionamento dei sintetizzatori analogici, digitali e degli strumenti VSTi (che nell'insieme indicheremo come strumenti elettronici), cerchiamo ora di costruire un parallelo tra essi e gli strumenti tradizionali¹⁶⁰; faremo poi un ulteriore parallelo tra gli strumenti elettronici stessi e la loro evoluzione da analogico a digitale.

La prima grande differenza tra gli strumenti tradizionali e quelli elettronici è il gesto per la produzione del suono.

Nei primi, il gesto è caratteristico e unico: dal movimento delle dita negli strumenti a tastiera, a quello degli arti e delle mani nelle percussioni, all'uso delle dita per il pizzicamento delle corde nella chitarra, al soffio dell'aria e alla pressione dei pistoni negli strumenti a fiato, ogni strumento tradizione ha una tecnica precisa e definita, la quale richiede moltissimo tempo per essere acquisita e governata.

Esiste anche un preciso rapporto di causa/effetto tra una azione che viene impartita allo strumento e la reazione acustica che lo strumento stesso produrrà. Per esempio, in un pianoforte per produrre un suono con un'ampiezza sonora maggiore si dovrà premere il tasto con più energia.

In uno strumento elettronico, il gesto che negli strumenti tradizionali produce il suono non è più necessario come non è più necessaria la relazione causa/effetto tra gesto e suono degli strumenti tradizionali.

Con un sintetizzatore o un VSTi con un controller MIDI, e una discreta tecnica sull'utilizzo dei componenti di questi strumenti elettronici (tastiera, potenziometri, wheel, slider e pad), oltre alla possibilità di creare suoni

¹⁶⁰ Con questo termine voglio indicare gli strumenti acustici, cioè tutti gli strumenti che producono suoni che vengono amplificati da parti dello strumento stesso, in modo naturale, senza l'utilizzo di sistemi esterni (come gli strumenti a percussione, ad arco, a fiato, pizzicati). Fonte: http://www.musicaequilibrio.it/strumenti_acustici.html. Con il termine strumenti tradizionali indico anche gli strumenti che si basano strutturalmente sulla loro controparte acustica ma la cui amplificazione del suono viene generata attraverso componenti magnetici, elettrici oppure ottici, come il *pick-up*, che è un trasduttore con il compito di convertire le vibrazioni delle corde in segnale elettrico (alcuni esempi sono il piano elettrico e la chitarra elettrica). Fonte: http://www.jazzitalia.net/lezioni/davefurria/dfr_01.asp#.VOS67nZNvvQ

completamente originali, è possibile riprodurre i suoni tutti gli strumenti tradizionali, uniformando in un unico controllo tutti i diversi gesti necessari per suonarli.

La differenza più importante tra uno strumento tradizionale e uno elettronico è che sia il suono che il gesto (attraverso sequencer analogici o codifica MIDI) possono essere generati in maniera sintetica, sostituendo la necessità di suonare fisicamente lo strumento con la programmazione.

Il concetto di virtuosismo è dunque completamente cambiato; se prima il virtuoso era il musicista che utilizzava gesti imparati in anni di studio per produrre il suono attraverso gli strumenti tradizionali, negli strumenti elettronici questo non è per forza necessario; infatti, a meno di utilizzare i sintetizzatori con gli stessi gesti degli strumenti tradizionali (per esempio suonando le note velocemente sulla tastiera), nell'elettronica il “gesto” è ridotto ai minimi termini. Si tratta infatti di attuare un processo che parte principalmente dal pensiero del compositore stesso e si esprime nella regolazione di qualche parametro o potenziometro. Possiamo invece vedere una nuova forma di virtuosismo nella programmazione musicale, dato che le DAW e gli ambienti software¹⁶¹ sono difficili da utilizzare in modo “virtuoso”, e richiedono anch'essi anni di studio.

Quelli elencati sono cambiamenti concettuali enormi, i quali però prendono forme completamente diverse a seconda dei differenti strumenti elettronici; vediamo ora quali caratteristiche sonore e gestuali li differenzino tra loro.

I sintetizzatori analogici, formalizzati teoricamente e strutturalmente da Robert Moog negli anni '60, nascevano con lo scopo di creare suoni nuovi, mai sentiti prima. I primi sintetizzatori analogici modulari erano difficili da configurare, perché per produrre suoni dovevano esseri collegati tra di loro una gran quantità di moduli; a partire dal 1970, con il primo sintetizzatore integrato, il Minimoog, e tutti i successivi sintetizzatori, per creare un suono bastava modificare i parametri presenti sui moduli attraverso potenziometri, slider e switch.

I synth analogici, per quanto estremamente creativi, avevano due problemi:

¹⁶¹ Alcuni esempi di ambienti software per la programmazione audio sono Csound (<http://www.csounds.com/>), Max / MSP (<https://cycling74.com/max7/>), PD (<http://puredata.info/>), Supercollider (<http://supercollider.sourceforge.net/>).

non era possibile salvare il suono creato per poterlo riproporre in un secondo momento, e non riuscivano a ricreare le sonorità degli strumenti tradizionali in modo realistico.

A partire dai primi anni '80 iniziarono a uscire sul mercato i sintetizzatori analogico/digitali, che univano una generazione del suono analogica (o analogico/digitale) a una memoria digitale per poter salvare i propri suoni in sezioni di memoria chiamate *patch*.

Dal 1983, con l'uscita sul mercato del primo sintetizzatore completamente digitale funzionante tramite sintesi FM, lo *Yamaha DX7*, e i successivi synth digitali basati sulla sintesi per campioni, la riproduzione dei suoni degli strumenti tradizionali divenne finalmente realistica.

Dagli anni '90, con la diffusione di massa dei computer e lo sviluppo dei software musicali dedicati alla composizione (DAW e ambienti di programmazione) e software che ricreano sintetizzatori e strumenti tradizionali (VSTi), e a partire dal 2005, periodo in cui è rinata la produzione commerciale e la disponibilità di strumenti analogici e analogico/digitali, l'offerta per i musicisti si è notevolmente ampliata.

Infine, l'avvento dell'iPad con le sue possibilità di controllo derivate dallo schermo *multitouch* e la presenza di un'enorme quantità di applicazioni musicali a basso costo nell'*App Store*, hanno creato un nuovo modo di comporre e suonare musica.

Oggi con un budget ridotto si può realizzare un discreto studio di produzione domestica, mentre fino a qualche anno fa l'investimento iniziale era cospicuo e quindi appannaggio di pochi. Questo progressivo sostanziale decremento dei costi ha permesso a molti appassionati ed esperti del settore, ancora dilettanti oppure già professionisti, di produrre e pubblicare la propria musica, essenzialmente online, con una spesa relativamente bassa.

L'odierna tecnologia ha inoltre accresciuto i mezzi e le potenzialità espressive, offrendo la possibilità di comporre brani anche a coloro i quali non hanno una tecnica musicale consolidata; come abbiamo visto prima, grazie ai sequencer CV, MIDI o ambienti software è possibile “suonare” qualsiasi strumento elettronico o simulazioni di strumenti tradizionali senza dover neanche toccare lo strumento stesso.

Stockhausen estremizza il concetto asserendo che: "Nella musica elettronica l'esecutore non ha più alcuna funzione. Il compositore realizza insieme ad altri tecnici l'intero pezzo. Ogni fase del lavoro può essere ripetuta fino a raggiungere esattamente il risultato desiderato."¹⁶²

Con l'avvento della tecnologia digitale, tutto quello che i musicisti non erano in grado di eseguire veniva realizzato dallo studio di produzione che il geniale Brian Eno definì come “strumento aggiuntivo” in un gruppo¹⁶³.

Come ultima analisi, non si dovrebbe ricorrere all'uso degli strumenti elettronici come mero sostituto degli strumenti tradizionali, come non si dovrebbe ricorrere per forza alle tecnologie più recenti rispetto a quelle precedenti, per non rischiare di impoverire la creatività artistica, invece di impreziosirla.

Abbiamo bisogno sia del compositore che necessita di cento musicisti per eseguire la propria musica, sia del compositore che, all'interno di uno studio di registrazione o addirittura nella sua casa, possa comporre, suonare e produrre musica da solo, con un computer di ultimissima generazione o con degli strumenti analogici.

Abbiamo bisogno che ogni musicista possa sviluppare le proprie potenzialità nel modo che più gli si addice, chi scrivendo su un pentagramma, chi suonando uno strumento tradizionale, chi improvvisando musica su un sintetizzatore e chi usando un iPad.

Non dobbiamo lasciare che la tecnologia prenda il sopravvento sulla creatività ma, se ne sentiamo la necessità, dobbiamo usare la tecnologia per sviluppare la nostra creatività. Per amore della musica.

162 K. STOCKHAUSEN, *Musica elettronica e musica strumentale*, in Pousseur, 1976, pag. 48

163 <http://www.scaruffi.com/vol3/eno.html>

BIBLIOGRAFIA

- FRANCESCO BALERNA, *Fare musica con il tuo iPad*, Sperling & Kupfer editori, 2012
- JOHN CHOWNING, *The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation* in *Journal of the Audio Engineering Society*, vol. 21, n° 7, 1973
- ENRICO COSIMI, *Manuale di Musica Elettronica*, Tecniche Nuove, Milano, 2011
- HUBERT S. HOWE JR, voce *Synthesizer* in *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, Macmillian, New York, 1980
- MARK JENKINS, *Analog Synthesizer*, Taylor & Francis Group, 2007
- STEVEN LEVY, *Hackers - Heroes of the computer revolution, Sebastopol, etc.*, O'Reilly Media, 2010
- PETER MANNING. *Electronic and Computer Music*, Oxford University Press, 1994
- MAX V. MATHEWS, *The Digital Computer as a Musical Instrument*, Science, November 1963
- MAX V. MATHEWS, JOAN E. MILLER, F. R. MOORE, JOHN R. PIERCE AND J. C. RISSET, *The Technology of Computer Music*, MIT Press, 1969
- TREVOR PINCH & FRANK TROCCO, *Analog days: the invention and impact of the Moog synthesizer*, Harvard University Press, 2002
- KARLHEINZ STOCKHAUSEN, *Musica elettronica e musica strumentale*, Henry Pousseur, 1976
- MARK VAIL, *Vintage Synthesizers*, Miller Freeman Books, 1993

SITOGRAFIA

DESCRIZIONE SINTETIZZATORI ANALOGICI NUOVI E VINTAGE

<http://www.vintagesynth.com>

<http://www.sintetizzatore.com>

<http://120years.net>

<http://www.thereminworld.com>

<http://www.synthmania.com>

<http://www.synthzone.com/>

SINTETIZZATORI MOOG

<http://www.moogmusic.com>

<http://moogarchives.com>

TECNICHE DI SINTESI, MIDI E PROCESSAMENTO AUDIO

<http://www.ageofaudio.com/synthesis/appunti-di-sintesi-sottrattiva> (tutorial su sintesi sottrattiva)

http://electronicmusic.wikia.com/wiki/Sample_and_hold (tutorial su sample-and-hold)

<http://www.supportimusicali.it/tutorials/miditutor/default.asp> (tutorial sul MIDI)

<http://www.midi.org> (intero sito sulla tecnologia MIDI)

<http://www.passivecrossovers.com/italiano/index.htm>

<http://www.ee.columbia.edu/~dpwe/>

<http://www.musicdsp.org>

<http://music.tutsplus.com>

STORIA DELLA MUSICA ROCK, JAZZ, POP ED ELETTRONICA

<http://www.scaruffi.com/>

<http://www.ondarock.it/>

<http://www.jazzitalia.net/>

<http://www.musicainformatica.it/>

AZIENDE DI STRUMENTI HARDWARE E VSTi

<http://www.korg.com>

<http://www.davesmithinstruments.com/>

<http://www.roland.com/>

<http://www.yamaha.com/>

<http://www.waldorf-music.info/>

<http://www.blackstaramps.com/>

<http://www.motu.com/>

<http://kinetiklaboratories.blogspot.it/>

<http://www.arturia.com/>

<http://www.expert-sleepers.co.uk/index.php>

SITI GENERALI SULLA MUSICA ELETTRONICA (recensioni strumenti hardware e software, tecniche audio e varie)

<http://www.audiocentralmagazine.com/> (sito con Enrico Cosimi)

<http://www.soundonsound.com/>

<http://www.suonoelettronico.com/>

<http://www.synthtopia.com/>

<http://www.musicradar.com/>

<http://www.suonistrumenti.it/>

COMMUNITY E FORUM SU MUSICA NOISE

<http://www.noisecollective.net/>

<http://forum.noiseguide.com/index.php>

NUOVE TECNOLOGIE E CONDIVISIONE MUSICA

<http://www.gsmarena.com>

<http://www.applicando.com/>

<http://www.ikmultimedia.com/>

<https://soundcloud.com/>

DISCOGRAFIA

SINTESI ANALOGICA DELLA MUSICA CLASSICA

Walter/Wendy Carlos: *Switched On Bach* (CBS, 1968)

Isao Tomita: *Snowflakes Are Dancing* (RCA, 1974)

Kraft & Alexander: *Tchaikovsky; 1812/Nutcracker Suite* (London Records, 1977)

SINTESI ANALOGICA NELLA MUSICA ROCK

The Doors: *Strange Days* (Elektra, 1967)

Byrds: *Younger Than Yesterday* (CBS, 1967), *Notorious Byrd Brothers* (Columbia, 1968)

Beatles: *Abbey Road* (EMI Apple Records, 1969)

Pink Floyd: *A Saucerful Of Secrets* (Tower, 1968), *Wish You Where Here* (Harvest, 1975)

Emerson, Lake & Palmer: *Emerson Lake & Palmer* (Atlantic, 1970), *Tarkus* (Atlantic, 1971)

Yes: *Fragile* (Atlantic, 1971), *Close To The Edge* (Atlantic, 1972)

Deep Purple: *Made in Japan* (Purple Records, 1972)

Kraftwerk: *Kraftwerk* (Philips, 1970), *Kraftwerk 2* (Philips, 1971), *Autobahn* (Philips, 1974)

Suicide: *Suicide* (Red Star, 1977)

Yellow Magic Orchestra: *After Service* (Alfa, 1983)

SINTESI ANALOGICA NELLA MUSICA JAZZ

Dick Hyman: *MOOG - The Electric Eclectics of Dick Hyman* (Command Records, 1969)

Herbie Hancock: *Crossing* (Warner Bros, 1972)

Chick Corea: *Where Have I Known You Before* (Polydor, 1974)

Jan Hammer: *The First Seven Days* (Nemperor, 1975)

ELETTRONICA PURA

Morton Subotnick: *Silver Apples Of The Moon* (Nonesuch, 1967), *Wild Bull* (Nonesuch, 1968), *Touch* (Columbia, 1969)

Tangerine Dream: *Alpha Centauri* (Ohr, 1971), *Zeit* (Ohr, 1972), *Atem* (Ohr, 1973), *Phaedra* (Virgin, 1974), *Rubycon* (Virgin, 1975), *Ricochet* (Virgin, 1976)

Klaus Schulze: *Irrlicht* (Ohr, 1972), *Cyborg* (Kosmische Musik, 1973), *X* (Brain, 1978)

Jean-Michel Jarre: *Oxygene* (Disques Dreyfus, 1976), *Equinoxe* (Disques Dreyfus, 1978)

Michael Hoenig: *Departure From The Northern Wasteland* (Warner Brothers, 1978)

Lightwave: *Mundus Subterraneus* (Hearts Of Space, 1995)

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio chi mi è stato vicino, chi mi ha aiutato, sostenuto e incoraggiato.

Ringrazio i miei parenti, tutti, passati e presenti. Ringrazio in particolar modo i miei genitori Marco e Patrizia.

Ringrazio chi ha creduto in me, come i miei amici di una vita Jey, Cristian e Mich.

Ringrazio la prof.ssa Sapir per il meraviglioso aiuto che mi ha dato nella stesura di questa Tesi.

Ringrazio chi ha avuto la pazienza di sopportare i miei ritmi, e in questo ringrazio particolarmente la prof.ssa Sapir e il prof. Marinoni.

Ringrazio la Commissione che leggerà la mia Tesi.

Ringrazio me stesso, perché pur essendo tutto tranne che perfetto, cerco sempre di essere il più coerente possibile, per quanto difficile sia.

Ringrazio Dio.

Grazie

