

Conservatorio Santa Cecilia di Roma



Dipartimento di Nuove Tecnologie e Linguaggi Musicali

Corso di Diploma Accademico di I livello in Musica Elettronica

anno accademico 2011/2012

**Della Musica per Laptop:**

**estetiche compositive ed evoluzione di un linguaggio**

candidato: **Paolo Gatti**

relatore: **M° Giorgio Nottoli**

*alla mia famiglia,  
per il continuo sostegno...*

# Indice

## 0 – Introduzione

## 1 - Musica per Laptop: cenni storici e strumenti di pensiero

### *1.1 i precursori*

### *1.2 Musica per Computer: i generi*

### *1.3 strumenti software e hardware allo stato dell'arte*

### *1.4 paradigmi ed estetiche compositive nella musica per laptop*

## 2 - La Musica per Laptop oggi

### *2.1 introduzione*

### *2.2 l'esperienza artistica di Teodoro Cromberg e Matias Hancke a Roma*

## 3 – Musica per laptop: la mia visione attuale

### *3.1 Introduzione e considerazioni generali*

### *3.2 processi compositivi ed esecutivi*

### *3.3 sviluppi futuri*

## 4 - "Transizioni di Microstrutture"

### *4.1 il Festival Bianchini*

### *4.2 l'idea compositiva*

### *4.3 forma e struttura del pezzo*

### *4.4 aspetti tecnici e interfaccia utente*

## 5 - Conclusioni e Ringraziamenti

0 –

## Introduzione

*...ogni viaggio di mille miglia*

*inizia con un piccolo passo...*

(Lao Tze)

In questo lavoro di tesi mi sono occupato della musica per laptop in live electronics, affrontando l'argomento dal punto di vista della mia attuale estetica personale e contestualizzando tale visione nel panorama storico relativo a questo genere di musica. Il primo capitolo contiene uno sguardo riassuntivo sulla storia, le forme, le estetiche e i mezzi tecnici utilizzati in passato fino ad arrivare ai giorni nostri, nella produzione di musica per computer; il secondo capitolo, contiene una breve testimonianza di un compositore argentino che ho contattato personalmente, Teodoro Pedro Cromberg, il quale ha eseguito un pezzo per due laptop in live electronics ad "Emufest" (Il Festival Internazionale di Musica Elettronica del Conservatorio Santa Cecilia), in collaborazione con un altro compositore argentino, Matias Hancke; nel terzo capitolo, parlo del mio lavoro inerente alla musica per laptop, spiegando i punti salienti relativi al mio modo di comporre, le problematiche incontrate in fase di sviluppo e gli obiettivi futuri; nel quarto capitolo infine parlo del mio pezzo "Transizioni di Microstrutture", per due laptops in live electronics, eseguito al "Festival Riccardo Bianchini Release 0.2" presso l'Auditorium del Liceo Musicale Farnesina nel novembre 2012.

1 –

## Musica per laptop: cenni storici e strumenti di pensiero

*La Istoria è la maestra delle azioni nostre...*

*(Niccolò Machiavelli)*

## 1.1 precursori

La musica per laptop (denominata anche computer music), originata dalle esperienze statunitensi degli anni '60 (Roads, 1989), mostra inizialmente un più lento andamento per lo stato di profonda trasformazione ancora in atto del computer. Da poco sono presenti i calcolatori di seconda generazione, che sostituiscono le valvole con i transistori, e la loro programmazione, prevalentemente di basso livello, risente di tempi e di modi angusti per la sperimentazione musicale. Gli aspetti teorici vengono più affrontati con rigore e all'avvento dei circuiti integrati, computer di terza generazione, la ricerca scientifico - musicale già descrive l'ambito delle proprie competenze e le specifiche di utilizzo del mezzo. "The technology of computer music", pubblicato da Max Mathews nel 1969, rappresenta il primo lavoro sistematico sui concetti e le tecnologie musicali digitali. Lo studio e lo sviluppo di ambienti di calcolo numerico dedicato alla musica, trova spazio, alla fine degli anni '50, nei laboratori della Bell Telephone, con il programma Music V scritto in linguaggio FORTRAN IV. La struttura di questo programma e gli adeguamenti effettuati sulle generazioni successive di computer IBM, facilitano il trasporto su altre piattaforme di calcolo, favorendo lo sviluppo di nuovi programmi presso i laboratori universitari di Stanford (Music VI e X), Princeton (Music 4B), del MIT di Boston (Music 360), dove più tardi Barry Vercoe svilupperà il linguaggio Csound (1985). Sull'onda americana, a Parigi, nasce nel 1975, sotto la direzione di Pierre Boulez, l'IRCAM, che per la fisionomia multidisciplinare e per la concentrazione di ricercatori e musicisti, affianca allo sviluppo di linguaggi di programmazione musicale su minicomputer DEC PDP 10 e 11, la progettazione di hardware dedicato, cioè la realizzazione di sistemi specializzati nella sintesi e nella elaborazione del segnale in banda audio. Anche in Italia, alcuni centri di ricerca tra cui il CNUCE di Pisa, il CSC di Padova, l'Istituto di Fisica dell'Università di Napoli, iniziano ad occuparsi di progettazione di sistemi hardware e software dedicati alla musica. I risultati di

questa intensa ricerca, portano all'introduzione di alcune, significative, "macchine di suono". Nel 1977, Giuseppe Di Giugno, realizza nei laboratori IRCAM una macchina interamente rivolta all'utilizzo in tempo reale: il sistema 4C, il cui controllo ad alto livello avviene tramite un minicomputer PDP-11. Nel 1983, nasce al MIT il sistema Music 320 di T. Hegg; con la stessa tecnologia DSP Texas 32010, nel 1984 a Roma, Laura Bianchini e Michelangelo Lupone realizzano il sistema Fly 10 e Giorgio Nottoli e Francesco Galante, il sistema Soft Machine presso i laboratori SIM. Nello stesso anno a Parigi Jean François Allouis realizza il sistema Syter presso il GRM. Con il miglioramento delle architetture dei DSP, si ottiene verso la fine degli anni '80, la possibilità di disegnare sistemi più complessi e di dimensioni ridotte. Nei laboratori della University of Texas, Keith Lent, Russel Pinkston e Peter Silsbee realizzano Music 56000. A Roma, presso il CRM, A. De Vitis, M. Lupone e A. Pellecchia realizzano il sistema Fly 30, basato sul DSP Texas 320c30. A Parigi, nel 1991, Miller Puckette implementa MAX su piattaforma NeXT-Intel i860; nello stesso anno, a Roma, James Dashow implementa il linguaggio Music 30. Dalla metà degli anni '90, si assiste ad una sostanziale trasformazione dei modi di utilizzo musicale del computer. La potenza di calcolo delle CPU di cui sono dotati i personal computer, la commercializzazione di interfacce audio di elevata qualità e la presenza di ambienti di programmazione ad oggetti, hanno permesso alla computer music di entrare, con i propri strumenti logici e di calcolo, nei computer di uso personale e di raggiungere un'utenza più vasta ed eterogenea. In aggiunta a ciò, diventano sempre di più i compositori e i musicisti che hanno una specifica competenza scientifica; questo arricchisce tutto il settore di una pluralità di realizzazioni e di idee precedentemente appannaggio della sola ristretta cerchia dei ricercatori scientifici. Gli strumenti Hw e Sw a disposizione, pur basandosi sugli stessi principi teorici precedenti, tendono ora a soddisfare un'utenza che è in grado di scegliere il metodo e le risorse più opportune per il raggiungimento dello scopo, di intervenire

creativamente sul disegno e sull'implementazione algoritmica. Per quanto riguarda i linguaggi di programmazione orientati alla musica, le differenze oggi riscontrabili non sono di natura algoritmica perché i processi di trattamento del segnale sono rimasti gli stessi; a mutare invece, sono le impostazioni operative, l'ergonomia dei controlli, la struttura di interconnessione con processi esterni, l'ottimizzazione delle risorse. Tra i più diffusi ed utilizzati linguaggi dedicati alla computer music distinguiamo Csound (basato sul linguaggio C, creato da Barry Vercoe nel 1986) i cui programmi constano di una orchestra in cui vengono definiti gli "strumenti virtuali" e una score che contiene la lista di note da far suonare a questi strumenti, il linguaggio MAX (realizzato nel 1986 da M. Puckette) per la gestione di strutture di dati MIDI, a cui ha fatto seguito MAX-MSP (sviluppato da David Zicarelli), potente linguaggio dotato di oggetti grafici tra loro interconnettibili, divenuto attualmente fra i principali strumenti di elaborazione del suono in tempo reale, Open MUSIC (sviluppato nel 1997 all'IRCAM dal gruppo di Gérard Assayag), che poggia sulle caratteristiche del linguaggio Common Lisp orientandone le classi e le librerie al controllo di strutture compositive musicali. Fra gli altri linguaggi citiamo infine Supercollider, Jsyn, Chuck, Kyma.

(Fonti: *Acustica Musicale e Architettonica*, a cura di Sergio Cingolani, Renato Spagnolo; *linguaggi di programmazione per la computer music*, di Maurizio Giri)

## **1.2 La Musica per Computer: i generi**

La Computer Music o Musica Elettronica può essere catalogata in base all'utilizzo dei materiali e alle modalità esecutive. Per ciò che riguarda i materiali distingueremo:

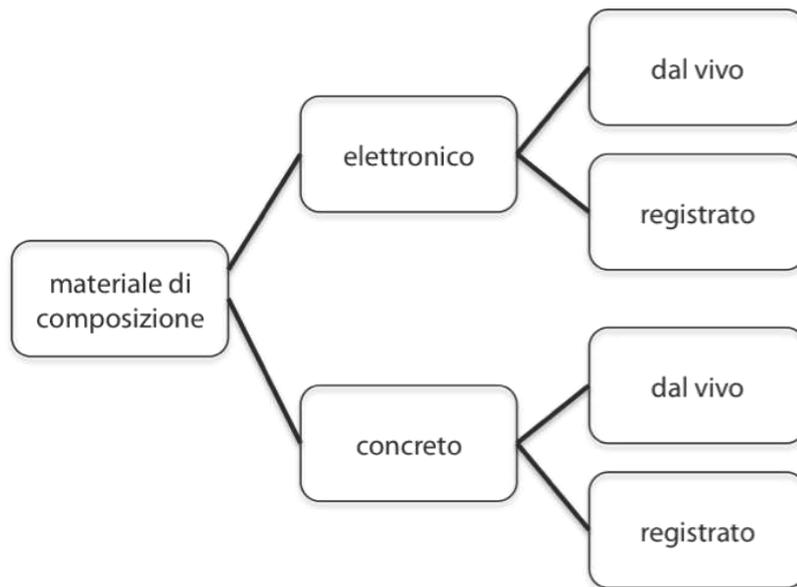


fig. 1.1

Parlando delle modalità esecutive invece avremo il seguente schema:

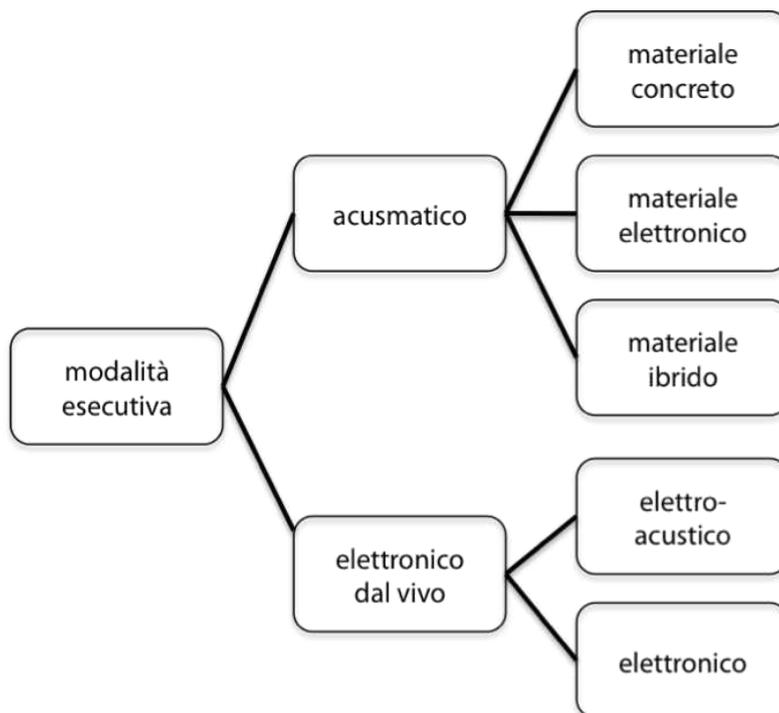


fig. 1.2

I materiali utilizzati potranno essere quindi di natura sintetica o concreta (oggetti esterni alla macchina ed acquisiti mediante microfonaione

opportuna) e potranno essere impiegati per l'esecuzione dal vivo o fissati su supporto. La modalità esecutiva potrà consistere nella riproduzione di un "recorded media" (ciò che prima si chiamava "nastro") nel caso della musica acusmatica oppure nella esecuzione dal vivo ("live electronics") del brano stesso, variando in tempo reale parametri di sintesi o di elaborazione del suono. Ultimamente si sono affermati in campo nazionale e internazionale anche due nuovi generi di musica per computer: il genere audio - visivo e quello installativo - interattivo . Il primo si serve dell'interazione fra musica e immagini quale principale mezzo espressivo mentre il secondo può avere natura più o meno interattiva, collegata ad esempio alla generazione di eventi sonori a seguito di modifiche indotte da parte del fruitore dell'opera (per esempio a causa del movimento o della variazione di luce nell'ambiente). L'oggetto di questa tesi è la musica elettronica per laptop in live electronics: ovvero quella fetta di musica per computer basata sulla generazione, sintesi ed elaborazione di suoni elettronici in tempo reale.

### **1.3 Strumenti Software e Hardware allo stato dell'arte**

Siamo arrivati al giorno d'oggi a poter disporre di personal computers e di "macchine di suono" ad elevate prestazioni. In tale ottica, l'ottimizzazione dei processi di controllo e la stabilità del sistema sono un target molto importante da perseguire. Strumenti senza dubbio indispensabili al fine di un controllo accurato di parametri musicali dal vivo sono i MIDI controllers. Un MIDI controller è un dispositivo hardware che può essere interfacciato via USB al computer ed è preposto all'invio di messaggi MIDI di nota o di controllo. [Nota: *Il MIDI è un linguaggio di descrizione musicale in formato binario nel quale ogni parola binaria descrive un evento di un'esecuzione musicale; il MIDI permette ai musicisti di utilizzare computer e strumenti elettronici per creare musica; permette anche di utilizzare un linguaggio comune condiviso fra software e dispositivi*

compatibili]. (Fonte: *MIDI l'interfaccia digitale per gli strumenti musicali*, di Robert Guérin). I MIDI controllers possono così essere interfacciati con i principali softwares e linguaggi utilizzati nel campo della computer music, dando la possibilità al musicista di mappare parametri da variare nel corso dell'esecuzione etc. Il MIDI controller può essere "motorizzato" ovvero può ricevere anche messaggi MIDI in uscita dal computer a cui è collegato. Di seguito un esempio di MIDI controller, il Korg Nano - Kontrol:



fig. 1.3

Altro strumento hardware di fondamentale importanza nella musica per laptop è la scheda audio, la quale include un chip sonoro solitamente equipaggiato con un convertitore digitale-analogico che converte onde sonore registrate o generate in digitale in un segnale analogico. Essa consente fra l'altro di poter disporre di un numero "N" di canali di ingresso e di uscita consentendo a seconda della sua complessità varie soluzioni al musicista. [Nota: *la conversione digitale-analogica (DA) che avviene per mezzo del Convertitore DA, consiste nella trasformazione di un segnale digitale (ovvero una sequenza di dati numerici) in un segnale analogico (ad esempio un segnale elettrico). I valori digitali vengono trasformati in maggiore e minore tensione elettrica. Quando il segnale elettrico viene inviato ad un altoparlante può essere trasformato in suono udibile*]. (Fonte: *Musica Elettronica e Sound Design Vol. 1*, di Alessandro Cipriani e Maurizio Giri). Ecco un esempio di scheda audio, la RME Fireface UFX:



fig. 1.4

Il musicista elettronico, nel caso in cui abbia bisogno di più collegamenti con strumenti o altri computers, può disporre sullo stage anche di un piccolo mixer personale che gli consente di gestire un pre-mix dei segnali coinvolti e di inviare al fonico di palco un' uscita master left & right, risultante dalle connessioni avvenute. [Nota: *La consolle di mixaggio (o mixer, è l'elemento centrale nel processamento dei suoni; il concetto di base è quello di un dispositivo adatto a gestire, miscelandoli tra loro, segnali audio di diversa provenienza, assegnandoli a diverse uscite e modificandoli in una serie di parametri. Si potrebbe anche vederlo come un "controllo remoto unico" di un sistema complesso costruito da un insieme di dispositivi (microfoni, preamplificatori, equalizzatori, amplificatori etc.). Volendo catalogare le differenti funzioni svolte da un mixer, possiamo affermare che esso:*

- 1 – *preamplifica il segnale di ingresso*
- 2 – *elabora la risposta in frequenza*
- 3 – *invia il segnale ad altri circuiti di elaborazione esterni*
- 4 – *somma i diversi ingressi*
- 5 – *ridistribuisce i segnali su diverse uscite*
- 6 – *permette un controllo su tutti i parametri*

]

(Fonte: *Appunti dal Corso di Componenti e Sistemi Elettroacustici di Piero Schiavoni*)

Portiamo ad esempio il Mixer Tascam D-24, modello in dotazione al dipartimento di Nuove Tecnologie del Conservatorio Santa Cecilia.



*fig. 1.5*

Possono completare l'attrezzatura hardware a disposizione del compositore elettroacustico anche tastiere MIDI, sintetizzatori analogici o digitali, campionatori ed altri macchinari preposti alla sintesi ed elaborazione del suono. [Nota: *un sintetizzatore è un dispositivo elettronico capace di produrre un ampio range di suoni. I sintetizzatori possono imitare altri strumenti o generare nuovi timbri. Possono essere suonati o controllati tramite una varietà di strumenti (tastiere, sequencers, controllers). I sintetizzatori generano segnali elettrici (forme d'onda) che possono essere convertite in suono essendo inviate a cuffie o altoparlanti*]. (Fonte: *Wikipedia, alla voce Synthesizer*); [Nota: *un campionatore è uno strumento in grado di memorizzare e registrare campioni di suono al fine di riprodurli su frequenze variabili a seconda delle note che vengono suonate nel dispositivo di generazione ad esso associato*]. (Fonte: *MIDI, l'interfaccia digitale degli strumenti musicali di Robert Guérin*). Per quanto concerne l'aspetto

relativo ai softwares, si può affermare che la padronanza di uno o più ambienti di sviluppo fra i precedentemente citati (MaxMSP, Csound, Open Music) costituisce l'aspetto preponderante per la composizione musicale assistita dal computer, trasformando quest'ultimo nel vero "core" del processo di sintesi ed elaborazione del suono. Da notare come un utilizzo accurato e consapevole di Virtual Instruments (ovvero processori e generatori di forme d'onda complesse, operanti nel dominio digitale, che consentono ora la sintesi ora l'elaborazione del suono) può rappresentare una valida alternativa o quantomeno uno strumento complementare all'utilizzo di linguaggi di programmazione dedicati alla musica; menzioniamo a tal fine i GRM Tools, sviluppati dai francesi del GRM (Group de Recherches Musicales), i quali consentono, mediante sofisticati algoritmi, l'utilizzo delle principali tecniche di elaborazione sonora (granulazione, filtraggio, etc.). Altro strumento software di grande importanza è il sequencer (citiamo Cubase, Ableton Live, Pro Tools, Adobe Audition) che in base alle sue caratteristiche consente più o meno efficacemente il mixaggio, l'editing, l'elaborazione del materiale sonoro prodotto o acquisito. Nella figura qui sotto, l'interfaccia utente del software Adobe Audition.

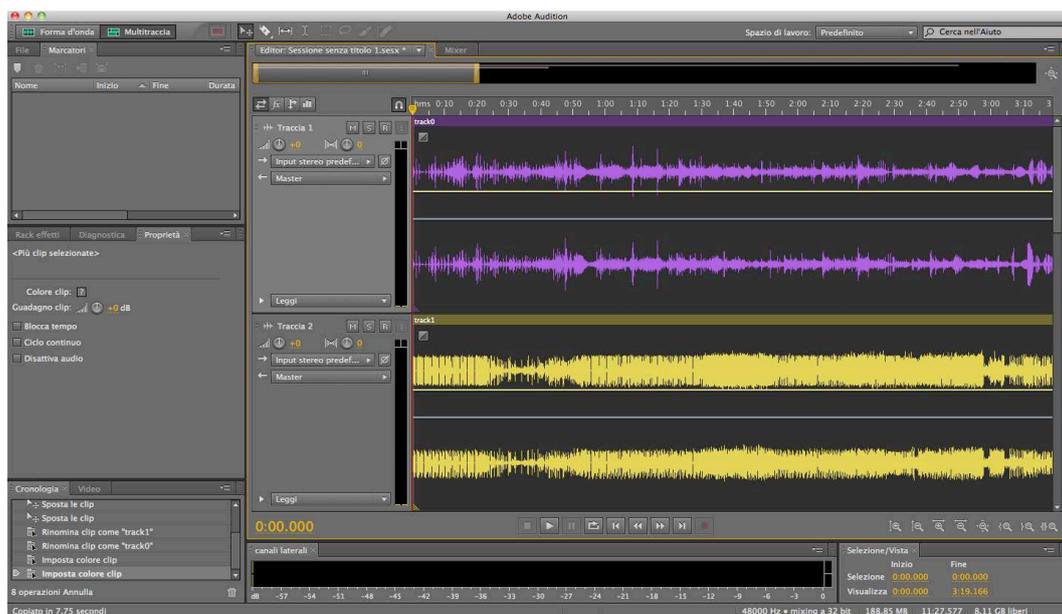


fig. 1.6

#### **1.4 Paradigmi ed estetiche compositive nella musica per laptop**

Il Novecento sarà senza dubbio ricordato come il secolo che ha stabilito la rivalse del rumore sul suono armonico e l'emancipazione del timbro, elevato a parametro fondamentale per la costruzione di un ambiente sonoro; a tal proposito, Armando Gentilucci, nel suo testo "Introduzione alla Musica Elettronica" afferma: *"Si ha in definitiva uno scardinamento del significato convenzionale - espressivo inerente ai singoli intervalli melodici, ai singoli ritmi, mentre il peso e l'interesse viene a riversarsi sul fenomeno acustico oggettualizzato, con prevalenza schiacciante dello spessore rispetto a ogni altra istanza. Appunto in questo quadro di ambiguità storica, in questo clima di trapasso, la genesi del fenomeno musicale concreto ed elettronico viene a costituirsi come polo della positività, del rispecchiamento di una volontà di rinnovamento che muova dal terreno della dissoluzione del pensiero musicale inerente alla tradizione occidentale (e dei significati ad essa immanenti), per proporre una diversa connessione tra i dati materici e l'articolazione strutturale"*. Già con la rivoluzione armonica della Seconda Scuola di Vienna (capeggiata da Arnold Schoenberg), con gli esperimenti rumoristici del musicista futurista Luigi Russolo (che utilizzò nei suoi concerti delle macchine da lui costruite chiamate "Intonarumori", in grado di produrre disparati timbri) prima, e con la fondazione di centri dedicati alla produzione di musica concreta (il GRM a Parigi) ed elettronica (lo studio WDR a Colonia) poi, si erano gettate le basi per un lavoro di ricerca musicale e scientifico - tecnologica, successivamente proseguito in Università e Centri di Ricerca dislocati in tutto il mondo. La presenza di tali Istituzioni, menzioniamo i Bell Laboratories, permise a compositori come Jean Claude Risset di effettuare esperimenti ed esperienze acustiche mai fatte prima (Risset arrivò ai Bell Labs nel New Jersey nel 1964 e qui poté utilizzare il software MUSIC IV di Max Mathews; proprio di Risset è uno fra primi brani formati da suoni esclusivamente sintetizzati: del 1968 è il suo "Computer Suite from a Little Boy"). In tali contesti di rinnovamento, molti degli schemi e dei

concetti ai quali soggiaceva la composizione "tradizionale" (quali ritmo, melodia, armonia) decadono, lasciando spazio a nuovi parametri (involuppi, registri di altezze, densità degli eventi, posizione del suono nello spazio d'ascolto); ed è mediante quest' ultimi che il pezzo prende forma: rimangono i procedimenti compositivi (quelli di cui ci parla Salvatore Sciarrino nel suo testo "Le figure Della Musica" , ovvero accumulazione, moltiplicazione, little bang etc.) e le articolazioni alla base dell' evoluzione di un costrutto musicale, ma ora possono integrarsi con il nuovo linguaggio espressivo portato dal computer e dalle nuove tecnologie. A tal proposito lo stesso Sciarrino nel libro appena citato scrive: *"Nessuna composizione è un flusso indifferenziato di suoni. Quando ascoltiamo con attenzione, il nostro orecchio segue i suoni nel loro aggregarsi. Ci colpiscono alcuni raggruppamenti più caratteristici: tutte le volte che ritornano li riconosciamo, e distinguiamo varie zone nel corso di una composizione, anche a un primo ascolto. Tali elementi riconoscibili sono infatti organizzati in raggruppamenti più lunghi, quelli che i musicisti chiamano sezioni di un lavoro. L'insieme delle sezioni di un lavoro si chiama forma musicale. La forma è la disposizione dei raggruppamenti. Il susseguirsi dei raggruppamenti più vasti è frutto di un' articolata strategia da parte dell'autore. E' evidente che l'organizzazione cosciente riguarda più i raggruppamenti che non i suoni singoli. Sono le scelte d'insieme che a noi interessano, le scelte attraverso cui la materia musicale viene ordinata. Ogni organizzazione ha una sua logica, cioè racchiude dei principi concettuali, astratti, e dunque non esclusivamente acustici o musicali. Possiamo rintracciarli in tutte le discipline"*. In merito alla macro-forma che il pezzo di musica per computer può assumere, accanto alle consuete forme binarie, ternarie, ad arco, cicliche, di canone, contrappuntistiche, si associano forme "aperte": su un tale tipo di forma, si costruiscono per esempio il brano "Scambi" di Henry Pousseur e il "Klavierstück XI" di Karlheinz Stockhausen. In quest'ultimo pezzo ad esempio, l'autore propone all'esecutore, su un unico grande foglio, una serie di gruppi tra i quali l'esecutore sceglierà, prima, quello da

*cui cominciare, quindi, volta per volta, quello da saldare al gruppo precedente; in questa esecuzione, la libertà dell'interprete si basa sulla struttura "combinatoria" del pezzo, "montando" autonomamente la successione delle frasi musicali; a proposito del suo pezzo "Scambi" invece, Henry Pousseur così si esprime: "Scambi non costituiscono tanto un pezzo, quanto un campo di possibilità, un invito a scegliere. Sono costituiti da sedici sezioni. Ognuna di queste può essere concatenata ad altre due, senza che la continuità logica del divenire sonoro sia compromessa: due sezioni, in effetti, sono introdotte da caratteri simili, altre due sezioni possono invece condurre al medesimo punto; poiché si può cominciare e finire con qualsiasi sezione, è reso possibile un gran numero di esiti cronologici".* (Fonte: "Opera Aperta" di Umberto Eco). Leggendo gli articoli di Simon Emmerson e Denis Smalley invece, ci si imbatte in interessantissimi punti di vista riguardo agli approcci realizzativi che il compositore di musica per computer può seguire. Smalley ad esempio si esprime così sulla definizione di partitura: *"Nella musica elettroacustica ci sono tre tipi di partitura che potrebbero contenere rilevanti informazioni dal punto di vista percettivo. Il primo tipo è destinato a essere usato dall'esecutore (nei lavori per strumenti a nastro, nella musica elettronica dal vivo) e può contenere trascrizioni grafiche di materiale acusmatico. Il secondo, il più raro, è la partitura di realizzazione, solitamente di tipo tecnico, che serve per descrivere come il lavoro è stato realizzato. In un certo senso una partitura di realizzazione rappresenta forma e contenuto, anche se può non essere percettivamente molto rilevante. Potremmo inoltre includere in questa categoria i progetti (privati?) dei compositori e simili rappresentazioni. Il terzo tipo è la partitura di diffusione di un lavoro acusmatico, che spesso è una rappresentazione libera, abbozzata del contesto sonoro, realizzata essenzialmente come ausilio al calcolo del tempo e come promemoria per la persona che realizza la diffusione di un lavoro da concerto. Il sonogramma, un'analisi grafica dello spettro realizzata al computer, è stato considerato come una soluzione per la rappresentazione visiva della musica elettroacustica. Io lo*

*ritengo un utile ausilio piuttosto che una soluzione*". La partitura di un brano di musica per laptop insomma, sarà per ovvi motivi più vicina a quella descritta da Smalley, potendo comunque includere anche passaggi scritti in notazione musicale tradizionale, ove ciò fosse strettamente necessario. Ma come si compone un brano di musica per computer? Illuminanti a tal fine mi sembrano le conclusioni a cui perviene Emerson nel suo articolo "La relazione tra il linguaggio e i materiali nella musica elettroacustica". Il ricercatore britannico scorge nella differenza fra "discorso uditivo" e discorso "mimetico" e fra "sintassi estrapolata" e "sintassi astratta" due fra le principali scelte che il compositore si trova a prendere mentre forgia la pasta materica del suo brano. Egli parla di discorso mimetico, nel momento in cui una certa sonorità imiti paesaggi o oggetti sonori codificati in natura e di discorso uditivo qualora non essendoci tale rimando a fonti note, l'ascoltatore non è ancorato ad immagini pre-esistenti ma per esempio si concentra esclusivamente sui movimenti interni di una tessitura sonora. D'altro canto, Emerson definisce sintassi estrapolata, l'atto di dedurre articolazioni o costruire sezioni di un brano a partire dalla morfologia di un certo suono; in un pezzo caratterizzato da una sintassi astratta invece, l'autore organizzerà il materiale sonoro e disegnerà la macroforma della sua produzione artistica a prescindere dalle sonorità impiegate (per esempio utilizzando formule matematiche, distribuzioni di probabilità, particolari rapporti armonici etc.). Infine, descrivere le estetiche e i paradigmi che coinvolgono la musica elettroacustica è imprescindibile dal commentare la suggestiva definizione di "source bounding" (la connessione fra l'interno, gli aspetti intrinseci di un pezzo e il mondo sonoro esterno, ovvero la naturale tendenza a mettere in relazione i suoni con fonti e cause ipotizzate, e a mettere in rapporto suoni che sembrano avere origini comuni o condivise), ad opera dello stesso Smalley, che ci fa capire quanto l'ascolto di un brano di musica elettroacustica possa espandere i confini sensoriali e l'orizzonte immaginativo di chi lo effettua. Si legge nell' articolo "La

Spettromorfologia” del compositore neozelandese: *“Qualcuno potrebbe pensare che nella musica strumentale più astratta i legami con la sorgente non esistono, mentre invece se ne trovano in gran numero, rilevati attraverso il gesto e altre attività fisiche coinvolte nella produzione del suono. Il legame dell’attività strumentale con il gesto umano è piuttosto ignorato, non solo perché nella musica è invariabilmente dato per scontato, ma forse anche a causa della tendenza, presente in molti studi sulla musica, alla concentrazione sulla scrittura (notazione), sulla teoria e sull’analisi, le quali tendono a separare una composizione dall’attività gestuale della sua esecuzione. La presenza vocale, rivelata attraverso il canto o mediante la parola, possiede legami immediati, umani, fisici, e perciò psicologici. La musica elettroacustica può incorporare voci e strumenti, ma diversamente dalla musica tradizionale in cui la presenza strumentale e vocale si dà per scontata e conosciuta in anticipo, nella musica elettroacustica acusmatica voci e strumenti si possono sia incontrare (inaspettatamente) sia dedurre”.*

2 –

## La Musica per Laptop oggi

*...Un linguaggio diverso è una  
diversa visione della vita...*

*(Federico Fellini)*

## **2.1 introduzione**

Lo studioso di musica elettronica, si imbatte nel suo percorso formativo in disparate esperienze d'ascolto, analizza brani di compositori noti cercando di emularne alcune caratteristiche o di prenderne spunto per elaborare proprie visioni artistiche e concettuali; egli percorre un cammino che si può definire "catartico", tentando di liberarsi da pregiudizi, eliminando il più possibile ciò che è superfluo e ridondante e tentando di acquisire una propria coerenza espressiva (in merito a questo, mi colpì la frase pronunciata al mio Maestro Giorgio Nottoli da Domenico Guaccero: "lascia che gli studenti si spurghino come arselle", riferita proprio al processo di "liberazione dai condizionamenti" che lo studente di composizione mette in atto via via che scrive nuovi pezzi). Un aspetto importante al fine di potersi sempre migliorare e di poter percepire i complessi mutamenti artistico-culturali in atto nella società in cui siamo immersi, è senza dubbio quello di entrare in contatto con l'ambiente musicale "vivo" di oggi, con le persone che fanno della musica il loro pane quotidiano e lo fanno oggi. Nel mio piccolo ed in riferimento a codesto lavoro di tesi, ho raccolto una breve testimonianza di un compositore argentino, Teodoro Pedro Cromberg che, insieme ad un musicista suo connazionale Matias Hancke , si è esibito a Roma durante l'edizione del 2008 di Emufest (International Electroacoustic Music Festival del Conservatorio Santa Cecilia), con un pezzo per due laptops in live electronics, parte del loro progetto artistico "Señales e Intersecciones".

## **2.2 l'esperienza artistica di Teodoro Cromberg e Matias Hancke a Roma**

Le pagine seguenti sono state tratte dalla testimonianza diretta del compositore argentino Cromberg, che ho contattato personalmente in rete e il quale mi ha gentilmente inviato un documento inerente al progetto Señales e

Intersecciones. Inizio con il presentare brevemente i due compositori: Teodoro Pedro Cromberg è un musicista argentino che lavora come compositore presso il LIPM (Laboratorio de Investigacion y Produccion Musical) di Buenos Aires ed è membro del FARME (Federacion Argentina de Musica Electroacustica); Matiàs Hancke è un giovane compositore anch'esso argentino attualmente operante in Inghilterra. I due musicisti hanno formato il duo di Laptop "Señales e Intersecciones", attivo principalmente nel 2008. Il loro lavoro è stato presentato nei principali centri musicali delle città argentine di Còrdoba e Buenos Aires, al King's College di Londra e al Conservatorio Santa Cecilia di Roma. Scrive Cromberg (traduzione dall'inglese): *"Señales e Intersecciones è il nome del progetto con il quale i 2 compositori Matiàs Hancke e Teodoro Cromberg hanno sviluppato un'idea centrale: l'interpretazione della musica elettroacustica utilizzando computers e apparecchiature relative con eventuale supplemento di musicisti strumentali o gruppi strumentali con differenti backgrounds. Il motore principale della nostra ricerca è stato l'integrazione di Csound con MaxMSP attraverso l' oggetto Csound~, implementato da Davis Pyon: grazie a ciò abbiamo potuto controllare i parametri di sintesi e performance di Csound con patches di MaxMSP"* . Da qui si evince il proponimento essenziale di spalmare la performance in tempo reale fra due ambienti software utilizzando MaxMSP per la parte dei controlli e Csound come principale "engine" di sintesi sonora. Ancora Cromberg afferma: *"Le possibilità che questa interazione consente sono molte: lavorare con metodi di sintesi convenzionali come sintesi additiva, sottrattiva, modulazione di frequenza, ring modulazione, sintesi granulare, FOF synthesis, etc., ( il che vuol dire utilizzare il computer come un sintetizzatore estremamente versatile e potente), oppure processare campioni di files audio registrati in precedenza, implementare algoritmi per la generazione di eventi complessi, collegare il sistema con interfacce di controllo"*. Il sistema di produzione, sintesi ed elaborazione del suono, appare da queste parole molto complesso e variegato, il che è confermato senza dubbio dall'ascolto della

performance improvvisativa che il duo ha eseguito a Roma nel 2008 (dalla quale si rileva un notevole gusto musicale associato ad un raffinato purismo elettronico). Dalle seguenti affermazioni invece si capisce come i due musicisti abbiano realizzato autonomamente delle patch e degli ambienti di generazione eterogenei, in base al proprio gusto personale, preoccupandosi in seguito di miscelare opportunamente i suoni prodotti: *"I pezzi eseguiti dal duo sono il risultato della condivisione di strumenti hardware e software e di un comune obiettivo compositivo; come già spiegato, i musicisti progettano i loro strumenti e la loro interfaccia utente, in accordo con le loro intenzioni musicali"*. Per quanto concerne l'interazione fra gli esecutori, Cromberg afferma l'importanza di aver sviluppato un sistema flessibile, sempre capace di modificarsi in base ai concetti di stimolo - reazione e da cui poter ottenere risultati differenti nelle varie performances: *"Deve essere sempre possibile, in ogni caso, poter reagire spontaneamente ad uno stimolo musicale presente in una data situazione. In questo modo come possono essere proposte tracce dalla forma pre - costituita, si può fare in modo che il pezzo si compia nella sua macro - forma, al momento dell'esecuzione, o che sia costituito da interventi puramente improvvisativi in accordo con strategie precedentemente studiate a tavolino"*. Riassumendo il resto del contenuto dello scritto inviatomi da Cromberg si evince che dal punto di vista tecnico - realizzativo, il procedimento consta di due fasi: la prima è la programmazione di algoritmi di sintesi in Csound, la seconda è la programmazione di interfacce di controllo in MaxMSP che tengano conto della possibilità di inviare un certo numero di eventi variabile e di modificare i parametri di sintesi topici. Per ciò che riguarda i parametri utilizzati nel controllo in tempo reale, i due musicisti hanno sviluppato delle patch di controllo in modo da poter controllare le frequenze di cutoff dei filtri, FM ratio e indice di modulazione etc. per la sintesi FM, frequenze formantiche per la FOF synthesis etc. Inoltre tramite la patch di controllo in MaxMSP, è possibile controllare densità degli eventi generati, range frequenziale, accenti



In figura 2.1, osserviamo il main patch, dal quale possiamo dedurre il numero considerevole di parametri di controllo che potevano essere gestiti in tempo reale. I differenti colori dei number box e degli slider, stanno ad indicare il riferimento a differenti tecniche di sintesi (FM, FOF, sintesi granulare, sottrattiva etc.); l' oggetto csound~ riceve i valori di controllo e li invia agli algoritmi di sintesi sviluppati in Csound; da uno sguardo generale, si può dedurre che anche lo stadio di uscita dell' intera patch (routing dei segnali, mixer etc.) sia stato gestito all'interno di Csound. Il subpatcher "estructura" in figura 2.2, si incarica della conformazione strutturale degli eventi (tipologia di tessitura, registro, tipo di articolazione, numero delle note generate, durata dell' evento, aspetti ritmici dei pattern sonori emessi)

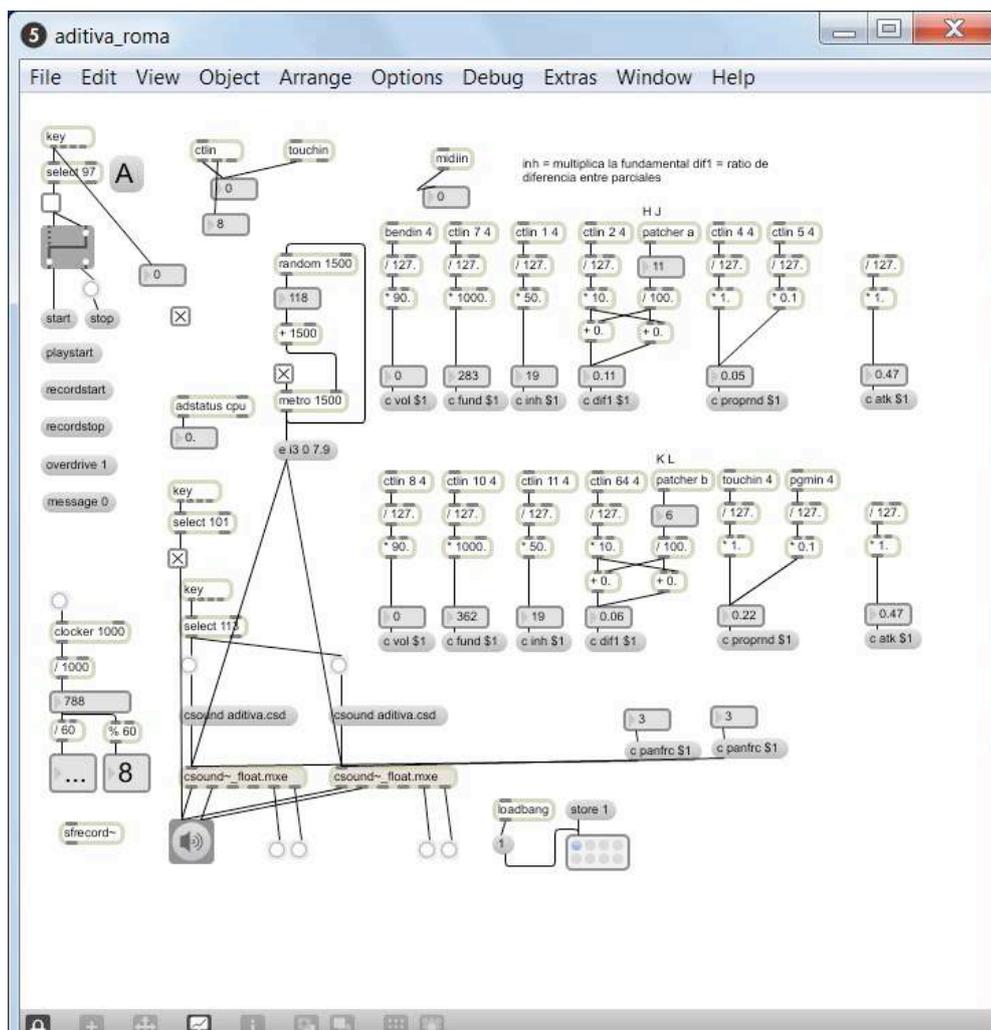
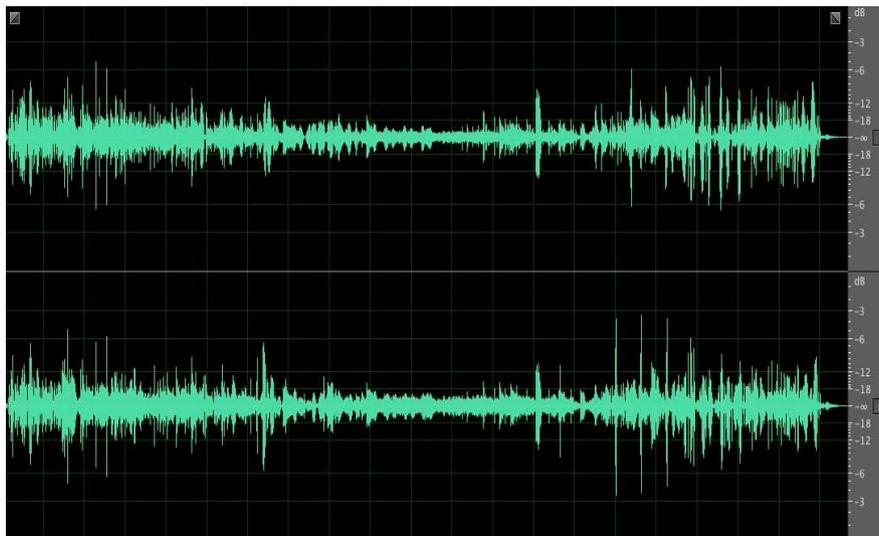
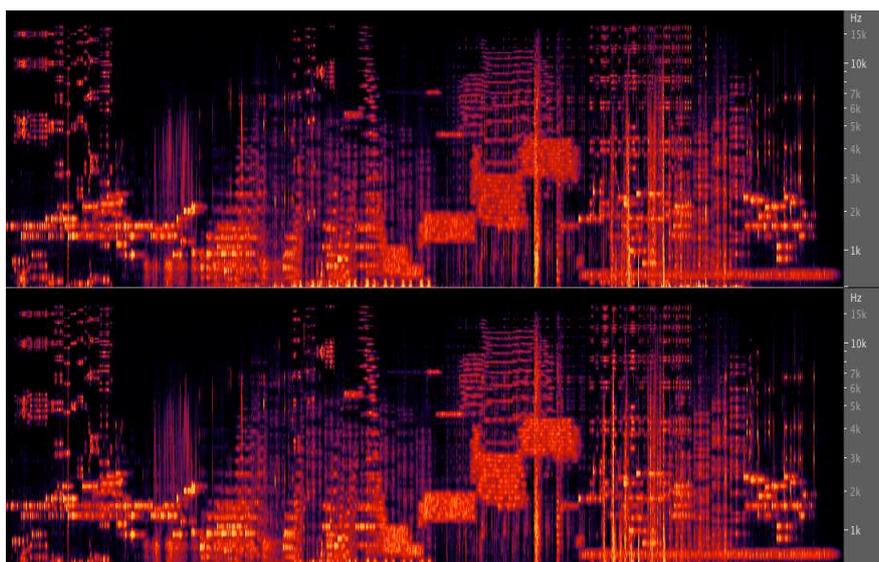


fig.2.3

La patch in figura 2.3, utilizzata nel concerto di Roma, è una patch a se' stante preposta al controllo di un algoritmo di sintesi additiva; anche in questo caso i qualificatori "c" ed "e" anteposti ai contenuti dei messages box, consentono la comunicazione con Csound via csound~. Si deduce una mappatura MIDI che consenta molta libertà esecutiva, utilizzando sfruttando per esempio anche i messaggi MIDI di after touch e pitch bend per consentire un' ulteriore varietà di emissioni.



*fig. 2.4*



*fig. 2.5*

Rispettivamente in fig. 2.4 e 2.5, possiamo vedere la visualizzazione temporale e spettrale del brano registrato nel 2008 durante il concerto - conferenza tenuto da Cromberg e Hancke ad Emufest: dando una rapida occhiata alla visualizzazione nel dominio del tempo, si nota una regione centrale a dinamica contenuta rispetto alle due porzioni iniziale e finale; l'analisi tempo-frequenza - intensità rileva una stratificazione piuttosto complessa, con una copertura frequenziale piuttosto ampia (ora più dilatata, ora più concentrata) ad intensità contenuta sullo sfondo, ed una porzione di spettro (all'incirca fra i 1000 e i 3000 herz) ad intensità più marcata, quasi fosse una voce o un piccolo gruppo di voci solistiche nel range delle medio-basse frequenze supportato da un coro, con funzione di sostegno. Dalla lettura dello spettrogramma si evincono alcuni momenti significativi: nella seconda metà del pezzo, si osserva una zona di intensità maggiore distribuita su blocchi di frequenze via via più acute, a cui si sovrappone ad un certo punto, un evento sonoro ad intensità elevata su tutto il range frequenziale. Nella sezione conclusiva, si osserva chiaramente un "pedale" concentrato in una regione piuttosto grave dello spettro.

3 –

## Musica per Laptop, la mia visione attuale

*...Se c'è un modo di far meglio, trovalo...*

*(Thomas Edison)*

### **3.1 Introduzione e considerazioni generali**

Ogni nuova composizione, rappresenta per un musicista, una nuova esperienza di vita, nella quale egli può vedere sé stesso, il nulla, l'armonia delle sfere etc.: ma ciò che conta a mio avviso, è che questa esperienza lasci sempre all' autore qualcosa di nuovo, incrementando la direzionalità del percorso di ricerca ma al contempo consentendo una sempre maggiore apertura mentale verso il variegato mondo dei suoni; ed il fatto di fare musica innanzitutto per nutrire noi stessi, può sostenere l'ispirazione in maniera duratura. Continuando così a mettersi in gioco in ogni nuovo pezzo, si può arrivare negli anni ad un "modus operandi" compositivo consolidato che può maturare in una estetica personale. Questo capitolo costituisce il cuore della mia tesi. La musica per Laptop, rappresenta un sottoinsieme molto complesso, variegato ed in continua evoluzione della nuova musica. Ho iniziato a scrivere musica per computer da due anni circa, un tempo sufficientemente lungo per avviare un percorso compositivo il più possibile coerente, ma relativamente breve per poter raggiungere una visione globale ed estesa delle problematiche ad esso relative. Per questo motivo, congiuntamente alla considerevole velocità di rinnovamento dei mezzi tecnici a nostra disposizione, mi piace usare il termine "visione attuale". Ritengo che la forza della musica per computer solo non sia tanto la mera riproduzione di timbri acustici, quanto la produzione e la ricerca di sonorità insolite: questo però non deve impedire di trattare lo strumento - computer come fosse uno strumento acustico, quindi dotato di particolari registri, emissioni e perché no, sensibilità; ma altrimenti deve costituire uno stimolo per la costruzione di nuovi strumenti musicali dotati di nuove caratteristiche e particolarità. "Nuovi strumenti e nuova musica": questo titolo profetico appartiene ad un articolo scritto dal compositore americano Edgar Varese e può sintetizzare l'obiettivo a cui il compositore di musica mediante l'uso di nuove tecnologie deve tendere.

### **3.2 processi compositivi ed esecutivi**

Ho composto fin'ora cinque pezzi per laptop o ensemble di laptop:

- 1- Esperimenti su Grafi Sonori, 2011, live electronics per un laptop
- 2- Percorsi su Grafi Sonori, 2012, live electronics per quattro laptops (eseguito al MAXXI nel luglio 2012 nel corso di "Aggregator Festival")
- 3- In Equilibrio, 2012, live electronics per un laptop, (eseguito alla "Notte delle Candele, Vallerano(Vt) )
- 4- Percorsi su Grafi Sonori Cage Edition, 2012, live electronics per tre laptops (eseguito al Conservatorio Santa Cecilia all'interno della performance "Music Circus" di John Cage)
- 5- Transizioni di Microstrutture, 2012, live electronics per due laptops (eseguito presso la Sala da Concerto dell'Istituto Musicale Farnesina, nel corso del secondo Festival Bianchini)

Un aspetto che considero importante è la costruzione del software - strumento musicale che sarà utilizzato nel pezzo. Quando un compositore di musica acustica scrive per viola piuttosto che per flauto etc., sa grossomodo quali sonorità quel particolare strumento può garantirgli. Chi scrive per laptop, per arrivare a questa condizione, secondo me, deve necessariamente implementare un software autonomo, gestibile real-time o off-line. La scrittura della musica non avviene insieme allo sviluppo degli algoritmi; c'è quindi uno studio pre - compositivo che verte sulla individuazione del catalogo sonoro di cui si vuole disporre. Questo svincola ancora di più il musicista dalle canoniche forme musicali, seducendolo e asservendolo al fascino del timbro. Volendo

fare un paragone con la musica acustica, il musicista elettronico assume contemporaneamente il compito del liutaio che costruisce uno strumento e del musicista che se ne serve per fare musica. Nei brani che ho scritto, ho seguito essenzialmente due metodologie: la prima è consistita nell' avere uno stesso strumento elettronico per tutti gli esecutori, la seconda nel disporre di generatori diversi per ogni performer. Sono due filosofie entrambe valide e condivisibili: volendo paragonare queste due situazioni live a ensemble acustici si può porre il caso di una esecuzione chitarra e flauto o piano e violino (quindi eterogenea dal punto di vista delle emissioni timbriche) e una esecuzione a due clarinetti o due chitarre (con gli strumenti che possono disporre delle medesime emissioni, ma che magari possono suonare a registri diversi o eseguire differenti articolazioni). Con il catalogo sonoro a disposizione, si possono avviare dei collaudi della macchina, per verificarne la stabilità e l'efficienza. Questa serie di prove suggerisce inoltre le articolazioni più naturali che lo strumento può produrre. Se il pezzo è composto per ensemble di laptops, oltre alle suddette prove, si aggiungeranno delle prove a più computers. Questo sarà fondamentale per avere un'idea globale di quali materiali utilizzare ed in quale momento. Uno strumento musicale sviluppato al computer può avere molteplici problematiche da affrontare dal punto di vista esecutivo: un impulso con un certo livello di uscita può ascoltarsi bene da solo ma magari sparire quando è sovrapposto a una tessitura prodotta da un altro laptop. Questo può suggerire dei semplici aggiustamenti di volume, financo delle modifiche costruttive agli algoritmi coinvolti, e se ci riflettiamo è un aspetto caratterizzante della musica per laptop (a volte una difficoltà in più). Se il livello di emissione di un suono staccato di violino è sovrastato da una tessitura di quartetto d'archi ci sarà al massimo da correggere la partitura (in modo da fornire delle indicazioni diverse all'esecutore) non gli strumenti! A seguito di questa serie di prove, si può scegliere quale sia la forma del pezzo. Precedentemente mi sono orientato verso la scrittura di pezzi partiturali (con

un preciso "score" da seguire), "misti"(dove si susseguono momenti improvvisativi, sezioni "fisse", improvvisazioni entro schemi predeterminati), completamente improvvisativi, con strutture a blocchi etc.; i tre ultimi tipi di brani possono rientrare quindi nel caso delle "forme aperte". In merito agli aspetti propriamente tecnico-informatici, per l'implementazione delle macchine di suono utilizzate nei vari pezzi, ho sempre utilizzato il già citato linguaggio di programmazione a oggetti grafici MaxMSP, che consente una elevata capacità di performance in tempo reale e può interfacciarsi con altri potenti tools di generazione audio come Csound. Lavorando su questo tema, mi sono accorto di quanto sia importante il design della patch, che dovrà presentare un' interfaccia utente il più possibile user-friendly, in modo da poter essere "suonata" agevolmente da qualsiasi esecutore. Nello sviluppo del patch inoltre, sarà necessario perseguire un approccio modulare (mediante utilizzo di bpatcher o incapsulamento) e sequenziale (sarà importantissimo aver ben chiaro il "data flow" ed il "signal flow" di tutti i processi in esame). *[Un sicuro e valido punto di riferimento in alcune delle scelte che via via ho adottato nel design delle mie patch è stato l'articolo "Le patch concert" di Mikhail Malt, che riassume un po' tutta la filosofia del centro di ricerca "Ircam" di Parigi in merito alla programmazione della patch da concerto. In questo articolo si legge che le principali caratteristiche che deve avere una buona patch sono: ergonomia, prevedibilità, determinismo, modularità. L'ergonomia della patch consiste nel concepimento della stessa per vari utilizzi: per il concerto, per la riproduzione, per la registrazione, per dei test in studio, ed implica uno stile di programmazione chiaro, che consenta anche all'esecutore non esperto di MaxMSP, di poter utilizzare agevolmente la patch. La prevedibilità, deve consentire all'esecutore di poter individuare facilmente la causa di un problema nella patch e anche questo è necessariamente collegato ad uno stile di programmazione possibilmente chiaro. Il determinismo della patch si evince nel momento in cui si progetta un sistema che risponda bene all'esecuzione, dove si conoscano i rapporti causa ed effetto*

*relativi ai suoni prodotti. La modularità, consiste nel programmare un ambiente esecutivo fatto di blocchi a sé stanti, ognuno con propri precisi compiti, senza però smarrire una visione d'insieme della patch ]*. Un altro aspetto fondamentale sicuramente è il grado di controllabilità della patch. Credo che sia molto importante progettare delle patch i cui parametri possano essere facilmente controllabili mediante la tastiera del computer, l'utilizzo di controller esterni e altri dispositivi di controllo, e cerco sempre di mappare con attenzione i principali valori che desidero poter gestire in live electronics. Comunque è da notare il fatto che queste problematiche sono riferite alla musica elettronica "live" (ovvero musica per laptop in live electronics). Riguardo a questo genere di musica, ritengo fondamentale l'interazione "dal vivo" del musicista elettronico con potenziometri, manovelle, controllers, sensori e quant'altro; a mio avviso, la realizzazione di un ambiente musicale con sonorità ampiamente modificabili in real - time, può conferire un impatto emotivo superiore rispetto ad una esecuzione di un pezzo acusmatico (ove i principali parametri della composizione siano stati gestiti off-line dal compositore, riducendo gli interventi esecutivi in tempo reale ad operazioni di equalizzazione, regolazione dei livelli d'uscita etc.); la sensibilità espressiva e il "tocco" dello esecutore al computer possono essere trasmessi più facilmente, così come il pubblico può apprezzare la mano di un pianista piuttosto che di un altro. In questo momento artistico-culturale, nel quale l'oggetto di indagine di molti istituti di ricerca musicale è spesso imperniato sull'interazione uomo-macchina, sull'implementazione di avanzate interfacce di controllo, sulla "codifica del gesto" ed il suo uso come nuovo parametro di controllo (vedi le ricerche del team "Real Time Music Interactions" dell'Ircam di Parigi sulla musica "gestuale" che ha portato all'implementazione del sistema "Gesture Follower"), mi sento di prediligere l'approccio "real-time" rispetto a quello "off-line" per quanto concerne la produzione di musica per laptop senza ausilio di strumenti acustici. E ciò rappresenta solo una visione soggettiva, non volendo

assolutamente sminuire l'importanza storica e l'innovazione che la musica acustica ha portato nel secolo passato [valgano su tutte, le affermazioni di Karlheinz Stockhausen nel suo articolo "Musica Elettronica e Musica Strumentale" di cui riporto un estratto:

*"i mezzi di comunicazione acustica di cui oggi disponiamo, e che forse dispongono di noi, sono principalmente le radio, il magnetofono e il disco. Magnetofono, disco e radio hanno modificato profondamente il rapporto tra musica e ascoltatore. La maggior parte della musica si ascolta per mezzo di altoparlanti. E che cosa hanno fatto finora i produttori discografici e radiofonici? Hanno riprodotto; hanno riprodotto una musica che in passato era stata scritta per le sale da concerto e i teatri d'opera; come se il film si fosse limitato a fotografare i vecchi pezzi teatrali. E la radio cerca di perfezionare tecnicamente questi reportage di concerti e di opere in modo tale che l'ascoltatore riesce sempre meno a distinguere la copia dall'originale: l'illusione deve essere totale. Questa illusione programmatica si è sempre più perfezionata, allo stesso modo che con i procedimenti di stampa moderni è possibile fare oggi riproduzioni di Rembrandt che neanche un esperto riesce più a distinguere dall'originale. Tutto ciò porta ad una società che vivrà anche culturalmente di "conservate." Ora, sebbene la radio fosse già diventata una tale fabbrica di conserve, accadde qualcosa di inaspettato: fece la propria apparizione la musica elettronica; una musica nata in maniera del tutto funzionale dalle particolari condizioni della radio. Essa non viene registrata con microfoni su un podio e poi conservata per essere in seguito riprodotta, ma nasce invece con l'aiuto della valvola elettronica, esiste solo su nastro e può venire ascoltata solo con altoparlanti. Cosa significhi la nascita di una musica per altoparlanti legittima e funzionale lo può capire solo colui che ha avuto modo di guardare attraverso il vetro di uno studio di registrazione radiofonica o discografica, dove i musicisti suonano come in un acquario per ore e ore letteralmente per i muri; con molta precisione e senza spontaneità: senza alcun contatto con gli ascoltatori. E cosa suonano? Musica scritta per tutt'altri*

*scopi e che non ha niente a che vedere con la radio. Si può giudicare la musica elettronica come si vuole: la sua necessità risiede già solo nel fatto di indicare alla produzione radiofonica una via di sviluppo. La musica elettronica non utilizza nastro e altoparlante solo per riprodurre, ma per produrre. Chi ascolta per mezzo di altoparlanti capirà prima o poi che ha molto più senso se dall' altoparlante esce una musica che non si può ascoltare altrimenti che con un altoparlante"]].*

Trattazioni a parte meritano la gestione dei processi interattivi e la notazione musicale, con annesso il concetto di partitura elettronica. Anche in questo caso il ventaglio delle possibilità è molto esteso; se a nuovi strumenti corrisponde nuova musica, corrisponderanno anche nuove forme di comunicazione e nuovi meccanismi di scrittura in partitura. Per quanto concerne il primo aspetto, al variare della complessità della composizione, si potrà prevedere la presenza di un direttore d'orchestra esterno, oppure assegnare a uno degli esecutori delle funzioni di "live conducting". Pertanto, una fase molto importante e a mio avviso molto creativa di quando si scrive per un complesso di laptops è quella di codifica gestuale. Occorrerà indicare, qualora ce ne fosse bisogno, una serie di segni per indicare ad esempio l' entrata o uscita di un esecutore, la tipologia di emissione, l'esecuzione di "nastri" (o più propriamente detti "recorded media"), il passaggio da fasce armoniche a inarmoniche. Per ciò che riguarda la notazione, una rappresentazione grafica di un tale linguaggio musicale, non seguirà i canoni convenzionali di scrittura su partitura, e questo se vogliamo è un altro aspetto affascinante, ovvero la necessità di indicare nuovi parametri (il tempo di un master clock o la percentuale di probabilità nella generazione di un evento, tanto per citare due esempi tra i tanti possibili) e la possibilità di rappresentarli graficamente nel proprio elaborato, mediante personali convenzioni. In aggiunta alla partitura "cartacea" appena descritta (che potrà includere quindi grafici, andamenti di parametri, appunti vari) può essere connessa una "partitura elettronica" cioè una metodologia atta a programmare in maniera sequenziale e ordinata gli

eventi di una esecuzione al computer: tale logica è per esempio insita nel linguaggio Csound ma la si può perseguire anche in ambienti come MaxMSP (riprenderò il discorso in merito nel prossimo capitolo). Concludo con una personale riflessione sulla disposizione dell'esecutore elettronico durante il concerto. A mio parere è importante che il compositore /esecutore elettronico si trovi sul palco durante il concerto, per poter quantomeno far immaginare le manipolazioni in tempo reale che si trovi ad operare su controllers, pads etc. (a meno che non siano stati progettati spazi d'ascolto che richiedano per esempio la sua posizione al centro della sala o in un'altra parte della stessa). E' importante che avvenga quantomeno una "surrogazione di terzo ordine del gesto" *[nella definizione di Smalley, la surrogazione del gesto rappresenta l'associazione di un gesto ad una causa sonora: la surrogazione di primo ordine è in relazione alla percezione propriocettiva (del movimento) e alla psicologia a essa riferita, collegandosi con l'uso dell'oggetto sonoro nel lavoro e nel gioco prima di qualsiasi incorporazione all'interno di una struttura musicale; la surrogazione di secondo ordine è il gesto strumentale tradizionale, cioè uno stadio, distinto dal primo ordine, in cui un' abilità esecutiva riconoscibile è stata usata per sviluppare un' esecuzione su un registro e un' articolazione più estesa; la surrogazione di terzo ordine si ha quando un gesto viene dedotto o immaginato: non possiamo essere sicuri sul modo in cui il suono sia stato prodotto per comportarsi in quella maniera, sul tipo di materiale utilizzato; la surrogazione remota, si ha quando fonti e cause diventano sconosciute e inconoscibili, dal momento che scompare l' attività umana dietro il suono]* (Fonte "La Spettromorfologia: una spiegazione delle forme del suono" di Denis Smalley). In secondo luogo, ma non per ordine di importanza, la visibilità sul palco del compositore /esecutore elettronico da parte del pubblico, può contribuire ad aumentare la comunicazione con esso, dando la giusta importanza ad operazioni musicali altrimenti complesse anche solo da immaginare per il non addetto ai lavori. Si potrebbe pensare anche all' invio da uno schermo di stimoli

visivi collegati a particolari gesti, o a web cam concentrate sull' azione degli esecutori per poter fornire degli appigli aggiuntivi al pubblico in sala. Nel diagramma seguente, ho rappresentato le fasi realizzative che seguono nella composizione musicale per computer:

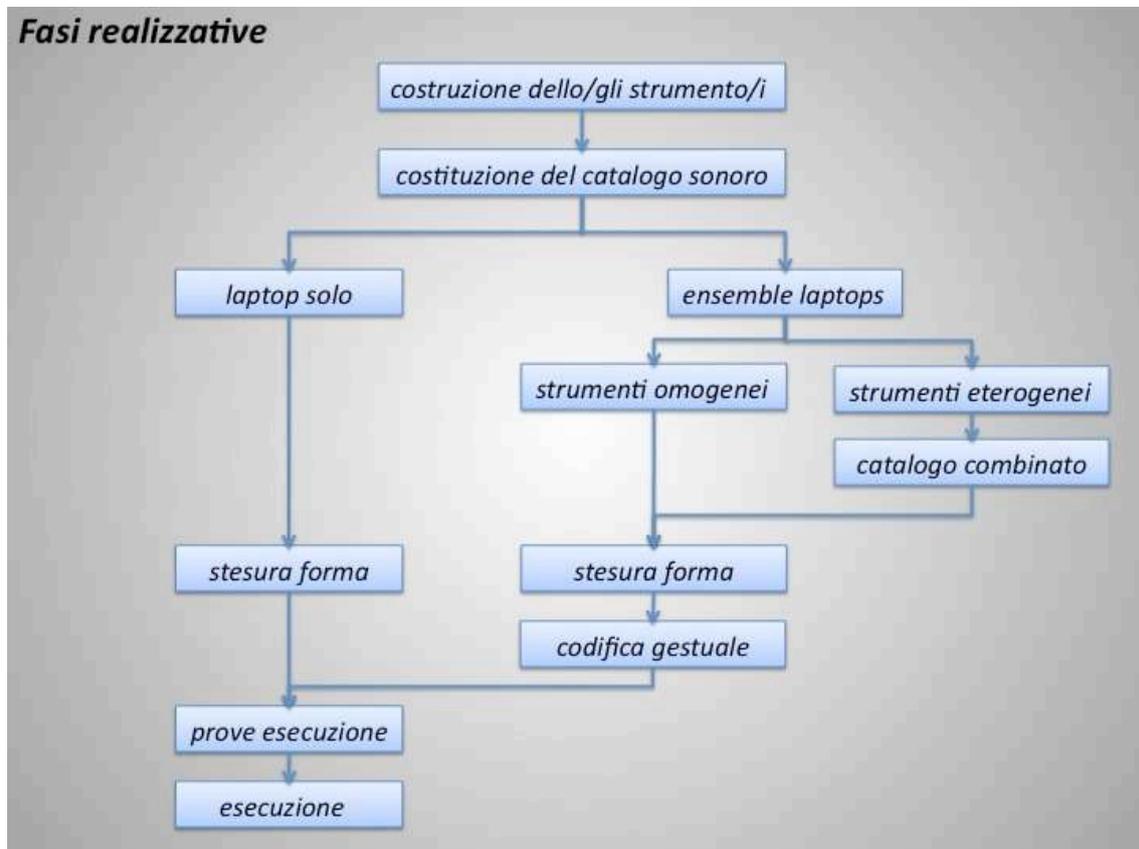


fig. 3.1

### 3.3 sviluppi futuri

Sono interessato nel proseguire una personale ricerca sulla Laptop Music; nei prossimi lavori per computer, cercherò dal punto di vista prettamente tecnico di migliorare ulteriormente la fase di ottimizzazione, con conseguente aumento di prestazioni delle macchine, di sviluppare interfacce sempre più facili da utilizzare. Mi interessa anche sperimentare nuovi controlli (sensori, interfacce touch screen), introdurre aspetti multimediali e interattivi. L'obiettivo principale a cui tendo però è la riproducibilità. Con riproducibilità

intendo la costituzione di un ambiente esecutivo "host" unitario, massimamente flessibile dal punto di vista dell'aggiunta /eliminazione di nuovi moduli (non escludendo tra l'altro l'eventualità di inserire moduli di elaborazione sonora di strumenti acustici) e facilmente controllabile, che mi possa consentire ogni volta di rendere il più rapido possibile l'aspetto implementativo di un nuovo strumento, permettendomi di concentrarmi appieno sull' aspetto artistico, sul concetto musicale e sull' idea compositiva, senza la quale qualsiasi opera perderebbe significato.

4 –

## “Transizioni di Microstrutture”

*...Adoro gli esperimenti folli,*

*li faccio in continuazione...*

*Charles Darwin*

#### **4.1 Il Festival “Riccardo Bianchini”**

Il Festival “Riccardo Bianchini” è una rassegna musicale dedicata al compositore Riccardo Bianchini, professore di Musica Elettronica ai Conservatori di Pesaro, Milano e dal 1987 al 2003 (anno della sua scomparsa) al Conservatorio Santa Cecilia di Roma. Noto per le sue composizioni eseguite e radiotrasmesse in gran parte del mondo e per i suoi studi sull’ informatica musicale, venne ripetutamente invitato in molte università straniere dalla Spagna, all'Uruguay, dall'Argentina al Brasile. (Fonte: “Enciclopedia on - line Treccani.it”). Tale rassegna concertistica gode del patrocinio del Conservatorio Santa Cecilia di Roma, della Federazione CEMAT (Ente di Promozione Music Art Technology) e dell’ Associazione Musica Esperimento (Contemporary Music, Theatre & Multimedia); si svolge presso la Sala da Concerto del Liceo Musicale “Farnesina” di Roma; è organizzata dal compositore Stefano Petrarca, Professore di matematica e informatica musicale al Conservatorio Santa Cecilia dal 2001 al 2011 e presidente dell’ Associazione Musica Verticale. Il Festival è stato inaugurato nel 2012 ed è giunto alla sua seconda edizione. Ho partecipato al Festival componendo il brano “Transizioni di Microstrutture” (brano per due laptops in live electronics eseguito dal sottoscritto e da Federico Scalas). Nella pagina seguente, troviamo le locandine delle edizioni svolte.






Con il patrocinio di  
Federazione Cemat - Ente di Promozione  
Conservatorio di Santa Cecilia  
In collaborazione con **Musica Esperimento**

## Festival Bianchini 2012

Release 0.1

Direzione artistica STEFANO PETRARCA

**Liceo Musicale "Farnesina"**  
Via dei Giochi Istmici, 64 - Roma  
venerdì 11 maggio 2012 ore 18,30

FRANCESCO PRODE - pianoforte, PIETRO POMPEI - percussioni, LUCA MARGONI - chitarra elettrica  
Luca Margoni, Stefano Petrarca - *Live Electronics* e regia del suono

**Programma**  
**Jonathan Harvey** - *Tombeau de Messiaen* (1994) - per pianoforte e nastro magnetico  
**Riccardo Bianchini** - *Canciones para las estrellas* (1997) - per pianoforte e nastro magnetico  
**John Luther Adams** - *Red Arc / Blue Veil* (2002) - for piano, mallet percussion and processed sounds  
**Karlheinz Stockhausen** - *Klavierstucke IX* (1955) - per pianoforte  
**Stefano Petrarca** - *L'urlo dei metalli evanescenti* (2010) - per pianoforte, chitarra elettrica, percussioni, live electronics e suoni di sintesi

fig. 4.1






Con il patrocinio di  
Federazione Cemat - Ente di Promozione  
Conservatorio di Santa Cecilia  
In collaborazione con **Musica Esperimento**

## Festival Bianchini 2012

Release 0.2

Direzione artistica STEFANO PETRARCA

**Liceo Musicale "Farnesina"**  
Via dei Giochi Istmici, 64 - Roma  
giovedì 29 novembre 2012 ore 18,30  
ore 18.00 - Incontro con gli autori

Stefano Conti, flauto; Klidi Brahimi, oboe; Massimo Munari, clarinetto; Giuseppe Cangialosi, fagotto; Silvano Cardella, corno; Massimiliano Campoli, I tromba; Francesco De Palma, II tromba; Santino Polidoro, trombone  
Susanna Esposito, direttore; Stefano Petrarca, Luca Margoni, Paolo Gatti, Federico Scalas, Giuseppe Silvi *Live Electronics* e regia del suono

**Programma**  
**Stefano Petrarca** - *Autonoe* (1993) - per otto fiati (fl,ob,cl,fg,2 tr,cor,trbn) e nastro magnetico  
**Luca Margoni** - *Mister C* (2010) - per esecutore in Live-Electronics  
**Luigi Ara** - *akAxA* (2002) - per strumenti aerofoni andini ed elaborazione elettronica  
**Paolo Gatti, Federico Scalas** - *Transizioni di microstrutture* (2012) - per esecutori in Live-Electronics  
**Riccardo Bianchini** - *Machu Picchu* (1993) - per otto fiati (fl,ob,cl,fg,2 tr,cor,trbn) e nastro magnetico

fig. 4.2

## **4.2 L'idea compositiva**

Transizioni di Microstrutture è un brano per due laptops in live electronics. L'idea compositiva nasce dalla mia esigenza di proseguire il percorso compositivo relativo alla musica per computer solo, segnatamente nella ricerca di nuove sonorità elettroniche, nell'ottimizzazione dei processi interattivi e nello sviluppo di un sistema il più possibile "suonabile" dal vivo. Come detto in precedenza, ritengo fondamentale che l'implementazione della macchina sonora sia tesa ad offrire un ampio spettro di possibilità e gesti compositivi agli esecutori. La ricerca delle sonorità, è ispirata all'estetica compositiva ed al gusto per il "suono elettronico puro" apprezzata nel brano di Cromberg - Hancke di cui ho parlato nel secondo capitolo e, come suggerito dal titolo della composizione, cerca di porre l'attenzione verso l'aspetto micro - strutturale e atomico del suono, non tanto nell'evoluzione interna di uno stesso evento, quanto nella produzione di disparati stimoli acustici che possano essere amalgamati in un unico discorso macro-formale. Mi piace poter pensare allo esecutore elettronico come ad un esecutore di musica acustica, che ha a disposizione l'ampia tavolozza coloristica offertagli dalla proprio tocco e dal proprio strumento.

## **4.3 Forma e Struttura del pezzo**

Nelle note di sala del Festival Bianchini, presentando il pezzo, ho scritto: *"Transizioni di Microstrutture è una composizione basata esclusivamente su materiali di sintesi. Il "percorso musicale", imperniato sul rapporto gesto /tessitura, subisce variazioni talvolta derivanti da differenti interventi esecutivi, o da processi automatici predeterminati, mantenendo così un certo tasso di variabilità anche all'interno di una macroforma precedentemente strutturata"*. E questo ad evidenziare le caratteristiche di "apertura" dell'opera verso replicazioni sempre differenti, dovute all'ampia possibilità di gestione dal vivo

dei materiali. La scelta di assegnare rilievo al rapporto gesto-tessitura, rispecchia una personale esigenza di chiarezza comunicativa: l'elettronica produce nuovi timbri, ma lo strumento elettronico in mano alla sensibilità umana può generare articolazioni dalle dimensioni umane (come impulsi e fasce, suoni o rumori legati visceralmente alla quotidianità umana e al mondo che ci circonda), pur preservando il "mistero originale" auspicabile in una produzione artistica. Il musicista elettronico "costruisce" il suo generatore di suono indipendente, (con esso sarebbe in grado di suonare da solo o in un'orchestra di computers, così come un chitarrista o un flautista potrebbe suonare in un pezzo solistico o all'interno di un ensemble) e dipinge i contorni di una macroforma sostanzialmente abbozzata, che contiene i "punti cardine" del pezzo (registri frequenziali da rispettare, particolari articolazioni da realizzare, andamento dinamico in un dato intervallo temporale etc.); su tali fondamenta basilari potranno quindi essere costruite stratificazioni aggiuntive, composte per esempio da improvvisazioni, clusters, riproduzione di porzioni acustiche, elaborazioni o generazioni in tempo reale; una tale struttura eseguita in live electronics potrà conservare come detto, una sua unicità (entro certi limiti ovviamente) per ogni nuova esecuzione; Quella che segue è la "partitura" o se vogliamo la time-line relativa al brano; prima però occorre spiegare alcune terminologie e segni impiegati: ad esempio con la dicitura E.I e E.II, si indica rispettivamente il primo e secondo esecutore (quindi il primo riquadro conterrà le indicazioni esecutive per il primo esecutore e il secondo riquadro quelle per il secondo esecutore); la lettera "e", indica il tipo di emissione in un certo periodo temporale (per comodità sono state divise in fasce  e impulsi , "d" sta per dinamica (piano, forte, mezzo piano etc.), "atk" sta per il parametro "numero di attacchi" ed è quantificato in una scala da  (basso numero di attacchi) a  (elevato numero di attacchi), "a" indica il parametro altezza, dove "G" sta per registro grave, "M/G" medio grave, "M/A" medio acuto, "A" acuto; tutti gli eventi sono generati in tempo

reale, ad eccezione di quelli contrassegnati con il simbolo , che sta a rappresentare l'azionamento da parte dell'esecutore di un recorded media.

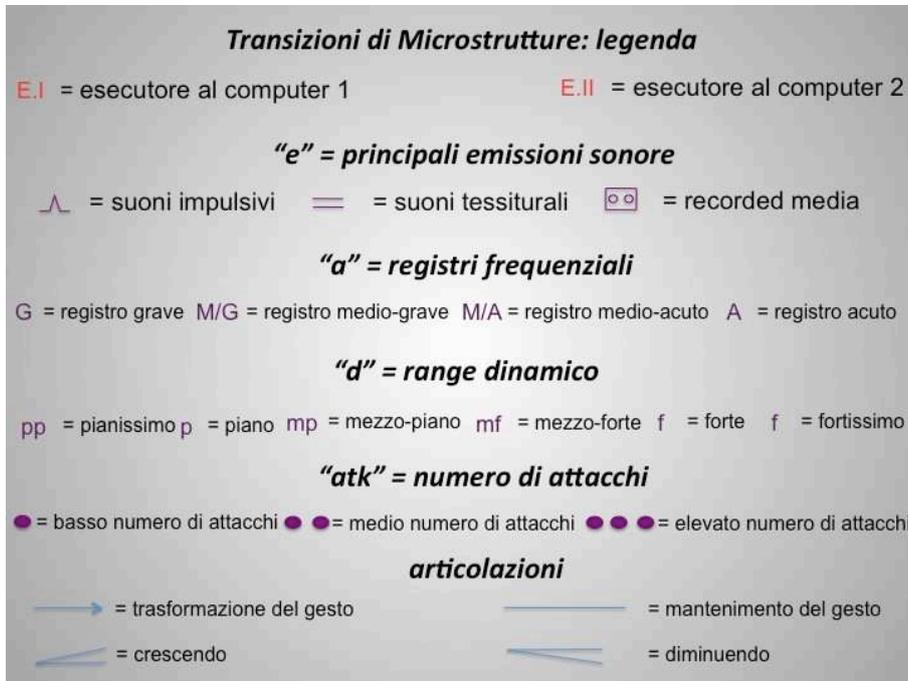


fig. 4.3

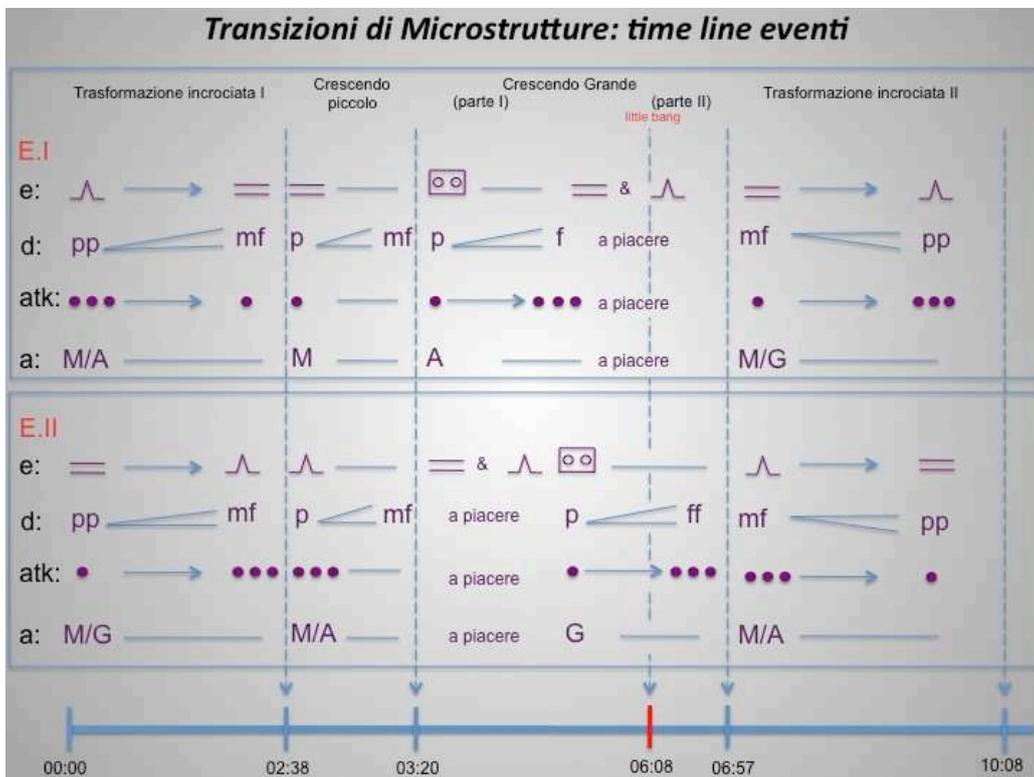


fig. 4.4

La partitura evidenzia 4 blocchi sostanziali: trasformazione incrociata I, crescendo piccolo, crescendo grande (a sua volta diviso in parte I e parte II), trasformazione incrociata II. Dalla prima situazione si evince un cross-fading di articolazioni, con il primo laptop che inizia con suoni impulsivi, densità elevate e registri medio-acuti, e con il secondo laptop che inizia con suoni tessiturali, densità basse, su registro medio-grave. Le due emissioni si incontrano a metà strada, trasformandosi rispettivamente l'una nell'altra (ovvero mantenendo la fonte del suono ma cambiando le tipologie di articolazioni). L'unico aspetto in comune dall'inizio fra i due laptops è quello dinamico (si passa da un pianissimo a un mezzoforte). Il secondo "movimento", è un crescendo sulla fascia, della durata inferiore al minuto, che preannuncia un crescendo più lento, della durata di tre minuti circa. In questa sezione, il concetto di interazione fra i due laptops, muta. Nelle prime due parti entrambi i laptops producevano suoni esclusivamente in real-time, in questo caso un computer genera un "pedale" e l'altro computer improvvisa su tale struttura. Quando un gesto musicale assume dimensioni piuttosto lunghe (il crescendo grande ha una durata di 03:30 circa) e ci si trova all'interno di un pezzo abbastanza articolato e non breve come durata complessiva, occorre mantenere sempre un "tasso di novità" seppur minimo nello stesso: ad esempio nel minuto 06:08, dopo un breve periodo di stasi ritmico-melodica, sopraggiunge un evento impulsivo inatteso (ciò che Salvatore Sciarrino nel suo testo "Le Figure della Musica" definisce "Little Bang") e, dopo tale scossa, si avvia la seconda parte del crescendo grande, con la prosecuzione e ulteriore affermazione dello stesso. Anche in tal caso è presente una logica dell'incrocio delle articolazioni: ad un dato istante, il computer che improvvisava si occupa dell'avvio di una nuova tape lasciando all'altro il compito di improvvisare sulla stessa. L'ultimo movimento, riprende l'immagine compositiva del primo, ma a parti invertite. Il primo laptop inizierà da fasce a basso numero di attacchi nel registro medio-grave, arrivando a impulsi a elevato numero di attacchi e nello stesso registro; il

secondo laptop viceversa, partirà con impulsi acuti ad elevato numero di attacchi, concludendo con fasce acute a basso numero di attacchi. Chiaramente come già evidenziato, la partitura costituisce una linea guida alla realizzazione di una delle possibili esecuzioni che l'ambiente performativo può offrire. La durata di questa performance è stata di dieci minuti e trenta circa. La visualizzazione nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza è la seguente:

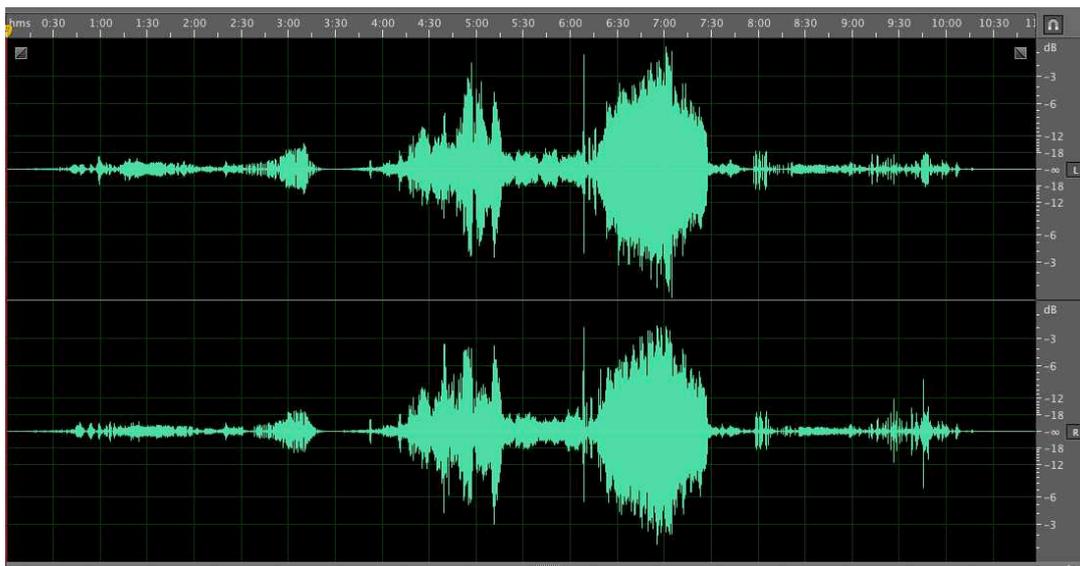


fig. 4.4

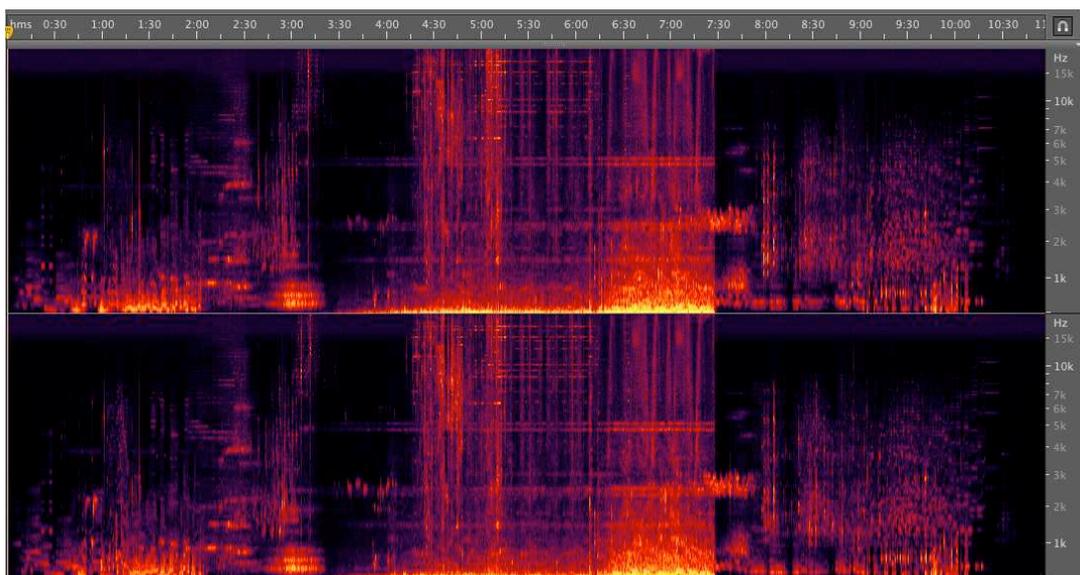


fig. 4.5

L'analisi nel dominio del tempo mette in evidenza le due zone, dove si verificano i crescenti piccolo e grande (intervallata da un piccolo frammento di stasi dinamica seguito dal little bang). Le due zone iniziale e finale (trasformazione I e trasformazione II) sono quelle a dinamica più contenuta. L'analisi nel dominio della frequenza evidenzia una intensità globalmente più alta per le frequenze gravi. La regione inerente al crescendo grande, presenta globalmente l'intensità maggiore su gran parte delle zone frequenziali ed è la più ricca dal punto di vista della distribuzione delle stesse. Nelle aree esterne, si osserva una distribuzione spettrale abbastanza eterogenea con intensità sostanzialmente contenute.

#### **4.4 Aspetti tecnici e interfaccia utente**

Dal punto di vista tecnico, il pezzo consta di due ambienti software autonomi in modo da garantire eterogeneità agli interventi esecutivi. In precedenza, in altri miei pezzi per computer solo, avevo progettato un' unica patch per tutti gli esecutori, i quali avevano pertanto a disposizione le stesse sonorità (in partitura ovviamente erano menzionate articolazioni che consentissero sia lo unisono timbrico che la differenziazione delle emissioni). Il fatto di disporre di due generatori sonori diversi, mi ha consentito di isolare maggiormente l'aspetto compositivo-ideativo del pezzo, che è a monte del progetto tecnico. Se l' idea compositiva è sufficientemente flessibile, allora può essere applicata anche utilizzando differenti sistemi sonori (tale concetto è reso pienamente ed estremizzato in pezzi come Fontana Mix (1958) di John Cage), potendo sfruttare al meglio la sensibilità e il gusto personale del singolo esecutore (tutto sommato, comporre musica per computer, costruire un generatore sonoro elettronico ed affidarlo all' esecutore per la performance, potrebbe essere paragonato al far eseguire ad un chitarrista una propria composizione per chitarra utilizzando una chitarra a lui non appartenente... e sappiamo tutti

quanto possa essere importante tecnicamente ed emozionalmente poter disporre del proprio strumento, “forgiato” dal proprio tocco!). Nella figura seguente invece, ecco l’ interfaccia utente del programma in linguaggio MaxMSP:

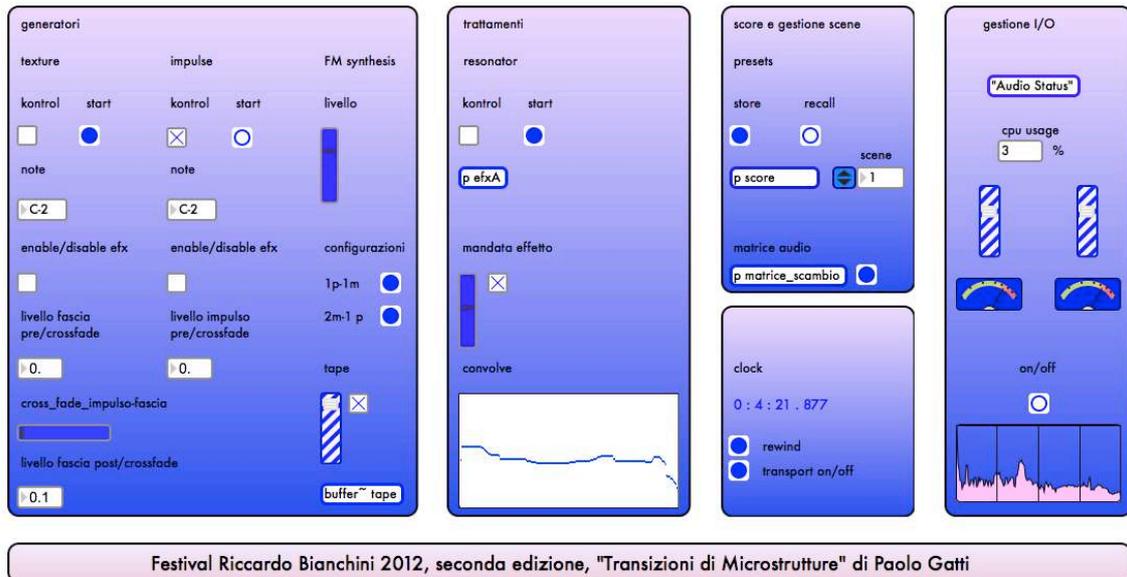


fig. 4.6

L’architettura della patch evidenzia un approccio “modulare” anche dal punto di vista dell’ interfaccia utente, la quale si può dividere in cinque blocchi:

- 1- unità di generazione audio in real-time
- 2- unità dedicata al trattamento ed elaborazione del suono in tempo reale
- 3- unità di gestione delle scene
- 4- unità di clock
- 5- unità di output

La prima sezione contiene il motore generativo del sistema: in particolare un generatore di suoni impulsivi, basato su tecnica di sintesi additiva (ho implementato un blocco di oscillatori sinusoidali e ad onda quadra con possibilità di detuning e hard-sync fra gli stessi), con annesso un banco di due filtri in cascata (il primo low-pass e il secondo band-pass); un generatore di suoni tessiturali anch'esso in sintesi additiva (e anche in questo caso costituito da un blocco di oscillatori sinusoidali e ad onda quadra con funzioni di detuning e hard-sync fra essi), collegato a tre sistemi di oscillazione a bassa frequenza (LFO, low frequency oscillator), il primo dei quali operante sulla intonazione della frequenza fondamentale, il secondo sul detune fra gli oscillatori ed il terzo sull'hard-sync; c'è poi un meccanismo di gestione di una sorta di cross-fade fra questi due gesti sonori, che consente un passaggio a gradualità variabile fra l'impulso e la fascia o viceversa. E' presente un visualizzatore di nota, che indica il valore della nota MIDI corrispondente alla frequenza fondamentale emessa. I due interruttori "control" e "start", consentono, per ognuno degli strumenti, l'accensione e la visualizzazione dei generatori di suono a prescindere dai comandi ricevuti per mezzo della partitura elettronica. Questo perchè il patch, nonostante la presenza della partitura elettronica, conserva un forte stampo improvvisativo. Concludono la sezione di sintesi in tempo reale, una parte implementata in sintesi FM, con due configurazioni per l'algoritmo di modulazione di frequenza, il primo costituito da un portante e un modulante e il secondo da un portante e due modulanti, ed un player che consente la lettura e riproduzione real-time di materiali sintetici pre-registrati ed elaborati (che in questa esecuzione avviene nella fase che ho denominato "crescendo grande") . Il motore audio della sintesi FM è stato realizzato all'interno della sub - patch "fm\_engine", mentre la parte relativa al controllo dei parametri di sintesi nella patch madre "FMadsr"; per rendere il percorso del segnale più comprensibile tendo a prediligere soluzioni di incapsulamento di porzioni della patch a sé stanti. Ad esempio,

questo che segue è il subpatcher "fm\_engine", nel quale ho implementato un semplice algoritmo per la sintesi FM:

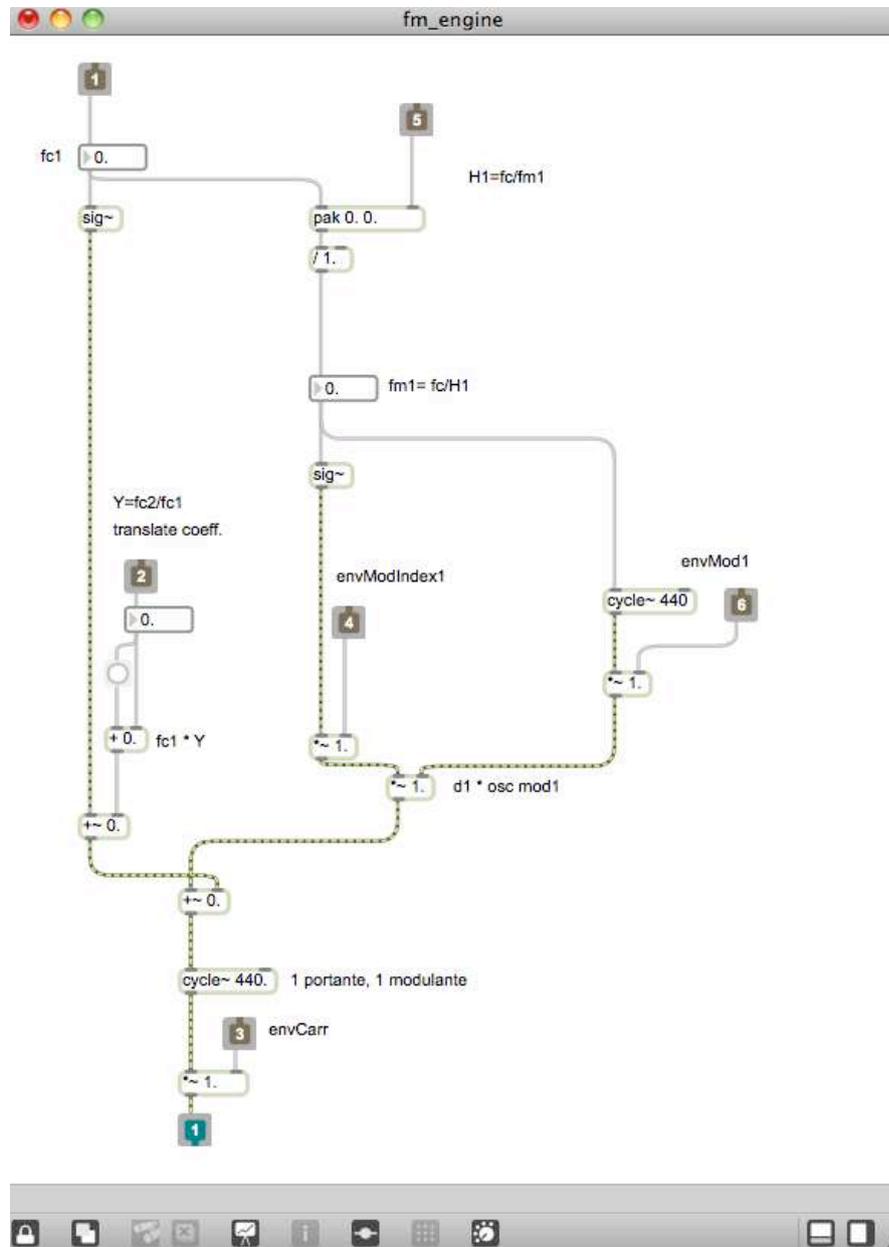


fig. 4.7

La seconda sezione, contiene due tipologie di trattamento: un filtro risonante ed un filtro nel dominio della frequenza. Il filtro risonante ha tra le sue

caratteristiche la possibilità di scegliere diversi tipi di filtri (low-pass, band-pass, high-pass etc.), il controllo su un fattore di risonanza, un fattore di generazione random di frequenze parziali intorno alla frequenza di taglio del filtro stesso. Il secondo filtro opera come detto nel dominio della frequenza, lo algoritmo è basato sul prodotto complesso delle componenti della FFT (Fast Fourier Transform) del primo segnale per la FFT del secondo segnale, le cui componenti indicizzate di ampiezza, sono moltiplicate sample by sample per i coefficienti di ampiezza del filtro frequenziale, i quali possono essere tracciati in tempo reale dall' esecutore per mezzo di una tabella. La terza sezione è preposta al routing dei segnali audio e alla gestione delle scene; contiene un sistema di storage dei presets, una matrice di scambio, "core" principale per quanto concerne il routing dei generatori di suono ai trattamenti e all'uscita, ed un sub-patch con al suo interno la partitura informatica del pezzo. Questa patch è basata su un approccio partiturale (anche in questo caso la partitura non è una limitazione agli interventi improvvisativi, piuttosto consente un rapido passaggio da un momento musicale ad un successivo): la partitura è composta da una serie di eventi (come inizializzazioni e regolazioni di valori, abilitazione e disabilitazione di flussi audio, settaggio della configurazione per la matrice etc.), triggerati dall'utente ad esempio mediante un comando da tastiera. La quarta sezione è relativa alla gestione ed azionamento di un clock: il clock può essere utile qualora, durante le prove, si abbia necessità di cronometrare la durata degli interventi esecutivi; il clock essendo sincronizzato al global transport, consente anche l' implementazione eventuale di sistemi basati sulla sincronizzazione (campionatori, generatori di inviluppo etc.). La quinta sezione costituisce l' ultimo stadio della catena sonora, contenendo la gestione del livello di uscita del canale master, il vu-meter per il rilevamento visivo e la quantificazione in dB del livello d' uscita, lo spettrogramma del suono d'uscita, oltre al pulsante di accensione e spegnimento generale. Mediante il subpatcher "audio status", è possibile verificare in qualsiasi

momento i livelli di signal vector size qualora lo si voglia cambiare, o di configurare la scheda audio direttamente dalla patch; è presente infine un indicatore di livello di consumo della CPU (espresso in percentuale), molto utile per verificare o evitare anomalie ed eccessi nel consumo di prestazioni della macchina prima e durante l'esecuzione. La main patch è provvista di alcune sub patch a comparsa dinamica (la cui interfaccia è stata programmata per comparire al momento dell' utilizzo); queste sub patch sono attivabili mediante alcuni comandi da tastiera o tramite controller. Di seguito, troviamo alcune sub patch di rilevante importanza incluse nella main patch: quella contenente la matrice di scambio;

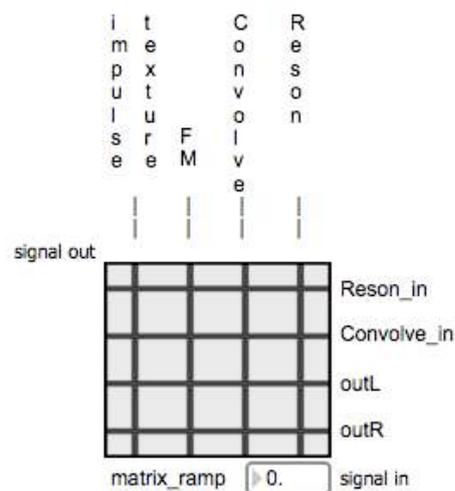


fig. 4.8

ed una delle sub patch dedicate al controllo di un generatore di sintesi;

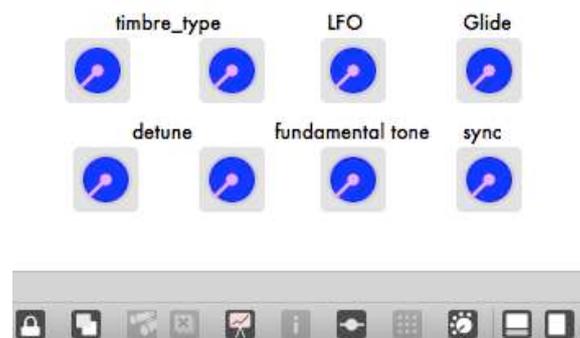


fig. 4.9

questo invece è l'aspetto della sub patch "score";

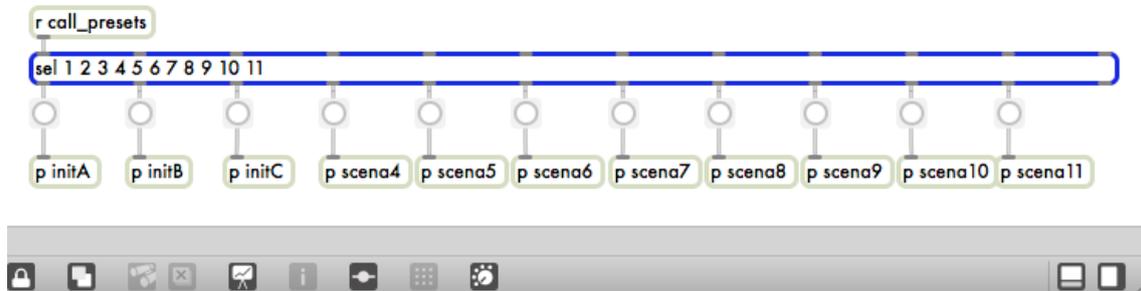


fig. 4.10

per ogni scena, ci saranno una serie di messaggi remoti atti ad azionare velocemente alcune funzioni necessarie in quel preciso istante della composizione. Questa per esempio corrisponde alla scena numero dieci;

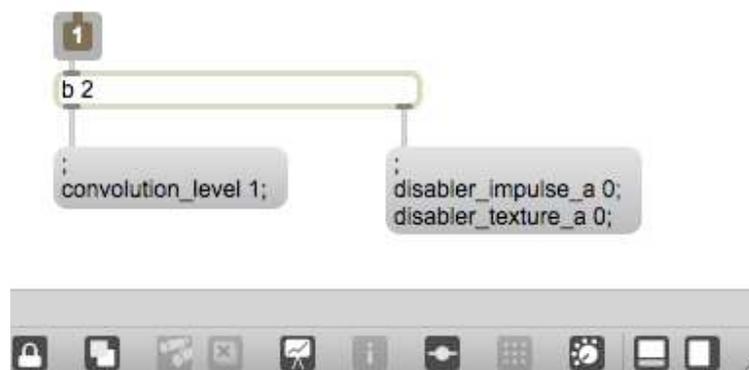


fig. 4.11

Altro aspetto che ho curato in questo lavoro è lo "switching dei controlli"; questa è una funzione che se ben implementata può offrire molti vantaggi e facilitare l'eseguibilità della patch dal vivo: ho programmato in maxMSP un sistema che consenta la visualizzazione dell' interfaccia a comparsa e

l'attivazione dei controlli per i soli generatori o trattamenti utilizzati; questo per limitare allo stretto necessario i parametri visibili di volta in volta nell'interfaccia principale, per ottimizzare il consumo di risorse e facilitare l'utilizzo dei controlli, evitando di dover mappare un grande numero di parametri magari in differenti layers di un controller esterno. Per realizzare queste funzioni, mi sono servito di una serie di gate (tramite oggetti max come "gate" o "radiogroup"); in figura è una piccola porzione di codice adibita allo switch dei messaggi MIDI provenienti dai controllers:

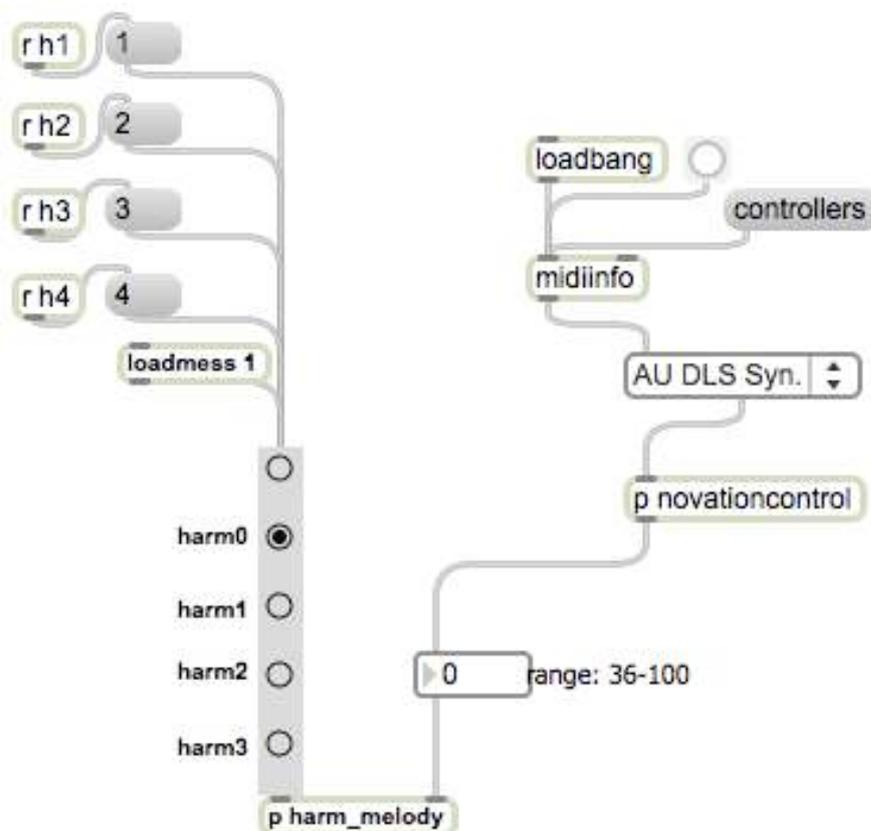


fig. 4.12

Riassumendo, si può schematizzare nel diagramma a blocchi qui in basso, il percorso dei segnali di controllo e audio (il data flow e il signal flow) che avviene nell'intera patch:

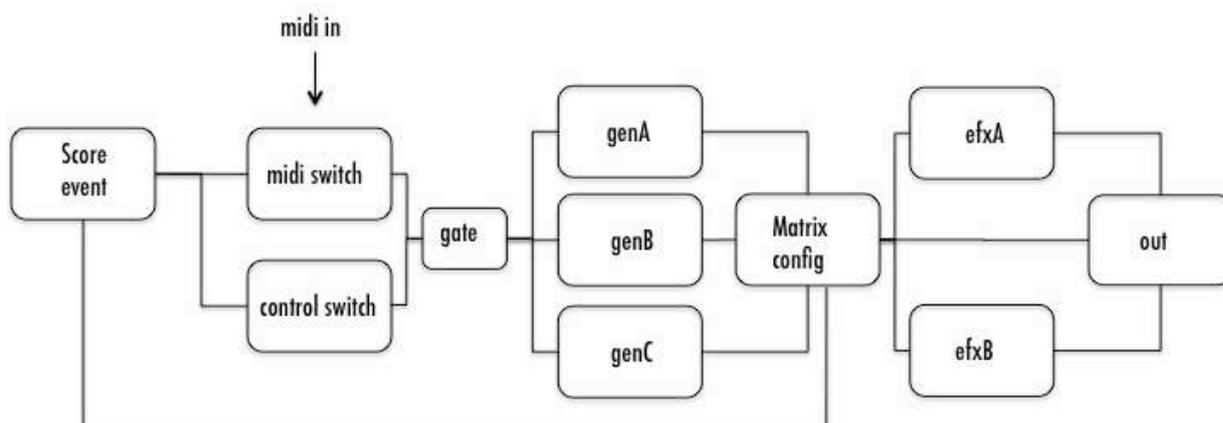


fig. 4.13

L'esecutore determina via partitura la generazione di un i-esimo evento/scena: in ogni scena è memorizzata la configurazione dei controlli, delle interfacce attive e il routing dei segnali imposto dalla matrice. Quindi invia per mezzo dei controllers uno o più messaggi MIDI di nota o di controllo che, in base alla struttura della scena in quel momento, perviene ad un generatore piuttosto che ad un altro, o pilota un parametro di elaborazione piuttosto che un altro. La strumentazione hardware che ho utilizzato per l'esecuzione è consistita in due controllers (il primo preposto all'invio dei messaggi di controllo, il secondo all'invio dei messaggi di nota) e una piastra audio. La configurazione sullo stage necessitava che ognuno dei due esecutori disponesse oltre del proprio laptop, di uno o due controllers e rispettiva scheda audio; a questo punto, era possibile inviare i segnali master in uscita dai due laptops ad un mixer di palco gestito dagli esecutori (e collegato al mixer di sala), oppure inviare i due segnali master direttamente al mixer di sala, gestito per l'occasione dall'ingegnere del suono Giuseppe Silvi, il quale ha provveduto alla registrazione della performance. In figura è rappresentato lo schema della prima situazione live:

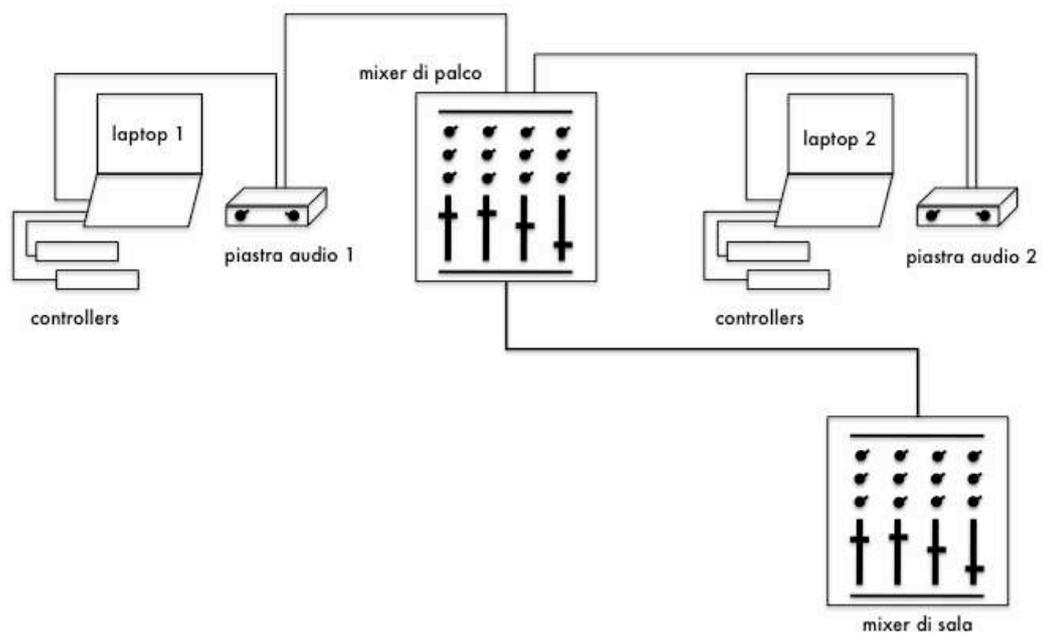


fig. 4.14

L'esecuzione dal vivo è stata preceduta dal consueto sound-check e dalla verifica che tutti i componenti hardware e software funzionassero nel modo corretto.

5-

## Conclusioni e Ringraziamenti

*...Scrivere meglio significa  
contemporaneamente  
anche pensare meglio..*

*Friedrich Nietzsche*

La scrittura di questa tesi è stata per me molto importante, in quanto mi ha consentito di riflettere e fissare l'attenzione riguardo l'operato che ho svolto fin'ora sulla musica per computer solo in live electronics. Certo, l'argomento è molto vasto e le risorse praticamente infinite, ma scrivere dei concetti, rappresentarli in diagrammi, doverli spiegare ad un uditorio, ci obbliga a raffinare la chiarezza espositiva, a far luce su dubbi inesplorati e a metterci maggiormente in discussione dal punto di vista della visione personale sugli argomenti presi in esame. Ho cercato di contestualizzare il lavoro, tentando di fare una sintesi degli avvenimenti principali correlati a questo linguaggio musicale così relativamente giovane; in aggiunta, ho cercato di impostare la stesura della tesi in modo da poterla considerare un "work in progress", un punto messo sul lavoro portato avanti ma al contempo uno stimolo all'approfondimento e alla trattazione di altre tematiche ad esso strettamente connesse.

Voglio ringraziare il Maestro Giorgio Nottoli per aver allargato i miei orizzonti, i Maestri Stefano Petrarca, Francesco Telli, Riccardo Santoboni, Carmine Cella, ed il compianto Piero Schiavoni, per l'importante contributo dato alla mia formazione. Ringrazio il compositore Teodoro Pedro Cromberg per la sua preziosa testimonianza e ringrazio infine tutti gli amici e colleghi del Dipartimento di Musica e Nuove Tecnologie con i quali condivido da anni la passione per questo campo così avvincente.