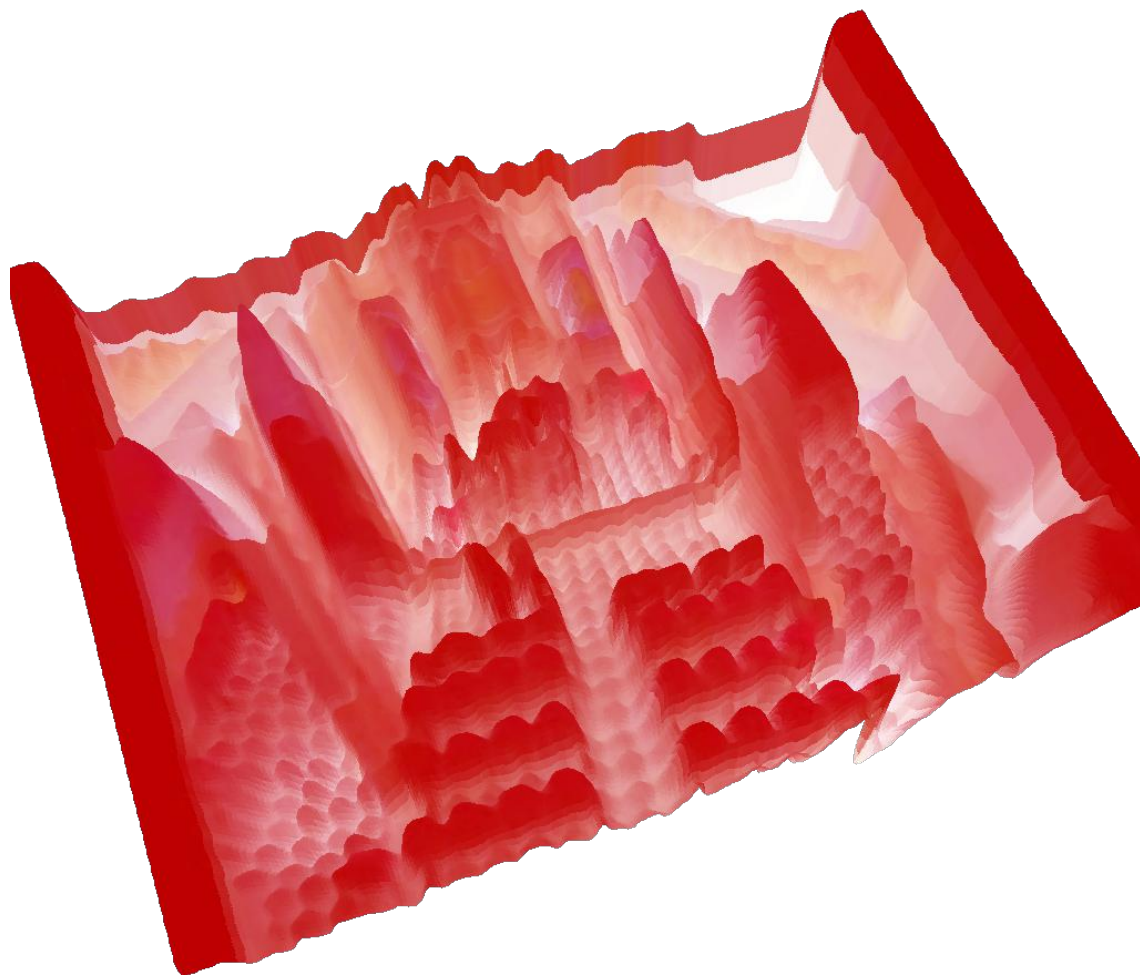


L'Auditorium che canta 2.0

a cura di
Fabio De Sanctis De Benedictis



Istituto Superiore di Studi Musicali
"P. Mascagni"
Alta Formazione Artistica e Musicale

L'Auditorium che canta 2.0

Istituto Superiore di Studi Musicali
"P. Mascagni" di Livorno

ISBN 978-88-941522-1-0

Copyright © 2017 Istituto Superiore di Studi “Pietro Mascagni” di Livorno.

Il presente lavoro è rilasciato ai termini della licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 3.0 Italia (CC BY-NC-SA 3.0 IT).

Per realizzare questo libro è stata utilizzata una piattaforma Linux e i seguenti software liberi: LaTeX, Texmaker, LyX, LibreOffice, GIMP, PDFChain.

Capitolo 1

Ricercare su 24 punti di fuga

Roberto Doati
info@robertodoati.com

1.1 L'occasione

L'occasione per la composizione di *Ricercare su 24 punti di fuga* (per sola elettronica su 24 canali) è stata una commissione dell'Istituto Superiore di Studi Musicali "Pietro Mascagni" di Livorno, nella persona di Fabio De Sanctis De Benedictis, per la rassegna *Suoni Inauditi* 2012.

Una descrizione dettagliata dell'impianto di diffusione installato nell'Auditorium "Cesare Chiti" dell'Istituto si trova in *L'Auditorium che canta 1.0* (De Sanctis De Benedictis, 2015).

In Figura 1.1 la distribuzione delle 24 casse su tre livelli, con annotazioni su quote e traiettorie tracciate da chi scrive.

1.2 L'idea

L'idea è stata quella di realizzare una composizione che si sarebbe tentati di definire acustica, non fosse che con questo termine oggi erroneamente si indicano quelle che un tempo venivano chiamate "opere per nastro solo", ovvero opere fissate una volta per 'sempre' su un supporto magnetico. Il termine infatti non indica semplicemente l'assenza di visibilità della sorgente sonora, ma soprattutto una ben definita modalità di composizione, un linguaggio musicale documentato dagli scritti di molti autori e che ha le sue origini nel *Traité des objets musicaux* di Pierre Schaeffer (Schaeffer, 1966). Più corretto sarebbe quindi definirla una composizione elettroacustica, in quanto il materiale sonoro, e in un certo senso anche la sua trasformazione, sono di origine acustica.

Da tempo (vedi la serie *Veneziana*, 2007, in <http://www.robertodoati.com>) mi interessa realizzare opere in cui musiche scritte per strumenti musicali "scompaiono" nello stato finale della composizione. Si tratta, come nella maggior parte della musica elettroacustica, di un processo di trasformazione, ma rafforzato dalla volontà dell'autore di rendere invisibile lo strumento come in una sorta di *live electronics* con l'interprete acustico nascosto, sia visivamente che acusticamente. La tecnica che si è adottata è quella della convoluzione, e tale scelta, nel caso del *Ricercare*, non poteva essere più coerente con la commissione ricevuta. La convoluzione nasce infatti come tecnica per replicare digitalmente l'acustica degli spazi di ascolto (Farina, 1993). Ciò che si è creato con *Ricercare* non è però una ricostruzione virtuale dell'Auditorium "Cesare Chiti",

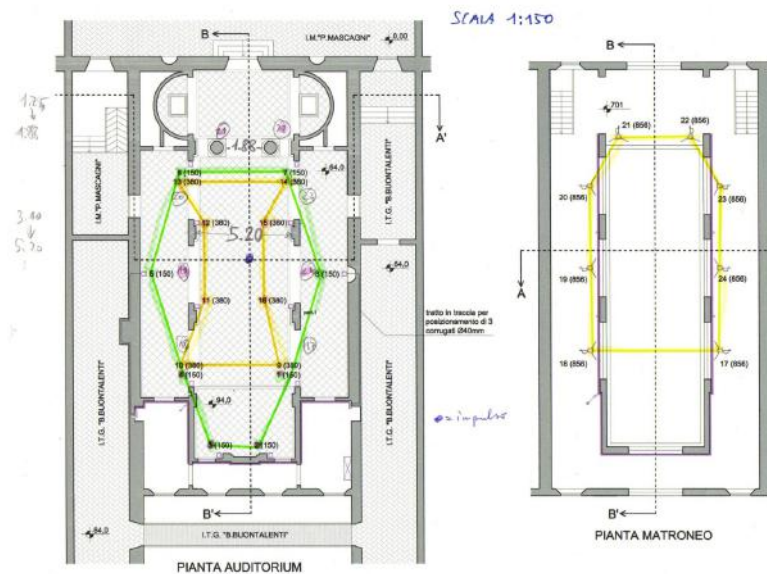


Figura 1.1: Pianta dell’Auditorium “Cesare Chiti”. La disposizione delle casse (1-8) è indicata in colore verde per il I livello, in colore giallo per il II livello (9-16). Nel matroneo in colore giallo per il III livello (17-24).

quanto la trasformazione di caratteristiche ambientali in timbri. Analogamente alla prospettiva spaziale, dove il punto di fuga è un punto verso il quale linee parallele sembrano convergere, ho immaginato ciascuna delle 24 casse come un orecchio che ascolta lo spazio da un punto preciso. Con l’aiuto di Paolo Pachini e Riccardo Dapelo, si è quindi registrata monofonicamente la risposta all’impulso (lo scoppio di un palloncino al centro dell’auditorium, come indicato in Figura 1.1 dal pallino blu), da ciascuna delle 24 posizioni in cui si trovano le casse¹ (https://drive.google.com/drive/folders/OB_LsEGdilVarSDlidkJFMUVQQ28: 2 risposte all’impulso per ogni livello).

1.3 La sorgente sonora

Fra gli strumenti resi disponibili dall’Istituto “Pietro Mascagni”, la scelta è caduta sul corno (in Fa) pensando alle potenzialità spettrali e morfologiche rispetto alla produzione di risonanze nello spazio, in particolare grazie al carattere fortemente impulsivo dell’attacco. La musica eseguita con il corno è consistita in una personale elaborazione di una cantillazione ebraica, omaggio all’unica comunità in Europa, quella di Livorno, a non essere rinchiusa in un ghetto e a poter mantenere le proprie relazioni commerciali.

La pagina rappresentata in Figura 1.2 è stata registrata da Francesco Marotti (che ci ha sapientemente e pazientemente seguito in questa fase della composizione e che qui si vuole ringraziare) su tre ottave, ciascuna con dinamica diversa. Un richiamo quindi alla forma imitativa, che si riallaccia storicamente al tema dello spazio. Il carattere imitativo, che si svilupperà

¹Questi e altri materiali sonori prodotti durante la composizione di *Ricercare su 24 punti di fuga* sono disponibili ai *link* indicati nel testo.

Ricerca su 24 punti di fuga (2012) Roberto Doati
 parte per corno (suoni reali)

$\text{♩} = 35$

The musical score is written on five systems, each with a single staff. The first system begins with a treble clef and a tempo marking of quarter note = 35. The music consists of a series of eighth and sixteenth notes with various accidentals (sharps, flats, naturals) and articulations (slurs, accents, breath marks). The second system continues the melodic line with similar rhythmic patterns and includes some triplet markings. The third system features more complex rhythmic groupings and slurs. The fourth system shows a continuation of the melodic development with various intervals and accidentals. The fifth system concludes the piece with a double bar line.

N.B.: la parte deve essere registrata tre volte: nell'8.va indicata *tutto p*,
 all'8.va superiore *tutto mf*, all'8.va inferiore *tutto pp*

Figura 1.2: La parte per il corno.

appunto nel Ricercare, ha origine dalle Sonate in eco di Andrea e Giovanni Gabrieli, grandi compositori “con” e “dello” spazio.

Si noti in Figura 1.2 l’aggiunta di corone, non presenti nell’originale, per far sì che la convoluzione abbia modo di risuonare nello spazio senza continue eccitazioni “impulsive”.

Ogni ottava è associata a un livello di casse: quella più grave sarà usata per generare i suoni che si muoveranno sulle 8 casse collocate in basso (I: casse 1-8), quella più acuta su quelle più in alto (III: casse 17-24) e quella intermedia sul livello medio (II: casse 9-16) (registrazione del corno nell’ottava centrale: https://drive.google.com/drive/folders/0B_LsEGdilVArMzRnTH10M09HbEO).

La durata della cantillazione era tuttavia inferiore (2’20”) alla durata prevista (6’) e quindi ho sottoposto a dilatazione temporale (senza variazione di altezza) le tre registrazioni.

1.4 Le tecniche di trasformazione

La principale tecnica di trasformazione utilizzata è stata la convoluzione con risposta all’impulso. Come si è già spiegato, non per conferire il riverbero dell’auditorium al corno registrato, ma per creare insiemi timbrici con componenti frequenziali in comune fra strumento e spazio. Vediamo ora attraverso quale processo.

Innanzitutto è stata tagliata la parte della risposta all’impulso contenente lo scoppio del palloncino (https://drive.google.com/drive/folders/0B_LsEGdilVArN0c1bzhuTE55R1k).

La convoluzione del corno con questi segnali avrebbe prodotto una semplice riverberazione; si è quindi creata una *patch* in ambiente Max/MSP che ci consentisse di produrre qualcosa di più articolato e marcato timbricamente.

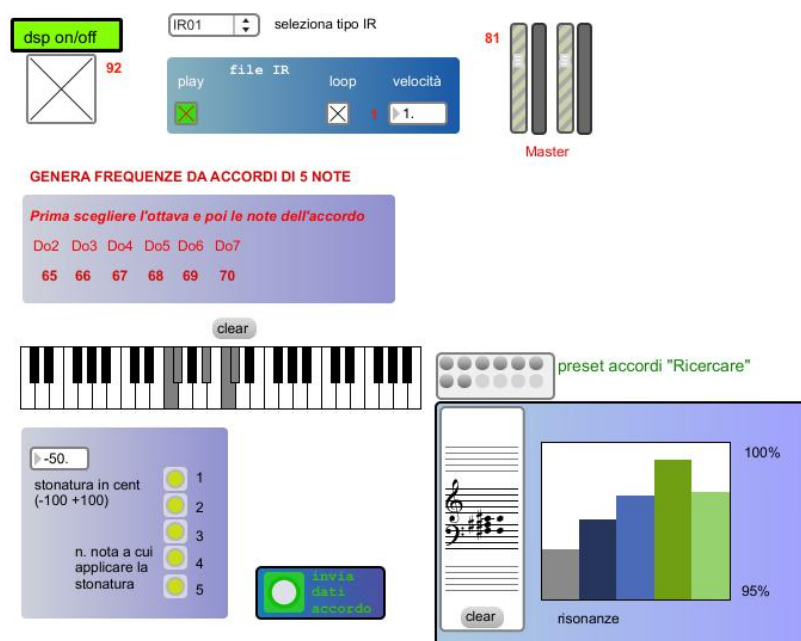


Figura 1.3: *Patch* di Max/MSP per il filtraggio delle risposte all’impulso.

Come si può vedere in Figura 1.3, l'algoritmo prevede che, caricata una delle 24 risposte all'impulso (IR01, 02, ...24), la si riproduca in *loop* variandone la velocità (con relativa trasposizione di altezza e involuppo spettrale) e filtrandola con 5 filtri *comb* in parallelo. I numeri in colore rosso indicano il *controller* MIDI attraverso il quale si possono cambiare in tempo reale alcuni parametri.

Le frequenze su cui sono "intonati" i filtri, corrispondono alle altezze di 5 accordi (vedi Figura 1.4) ricavati dall'analisi intervallare della cantillazione.



Figura 1.4: Accordi per filtri *comb*.

Uno dei caratteri del Ricercare è l'improvvisazione, generalmente destinata a uno strumento solo e scritta al fine di sperimentarne le sonorità. Nel nostro caso lo strumento è lo spazio, e l'improvvisazione entra in gioco già in questa prima fase di produzione dei materiali elettroacustici agendo su alcuni parametri: ripetizione, velocità di riproduzione, scelta dell'accordo, risonanze dei filtri.

In https://drive.google.com/drive/folders/OB_LsEGdilVArOEJJZnBqZFzPwKkE si possono ascoltare alcune delle sequenze di impulsi ottenute. In Figura 1.5 lo spettrogramma di una di esse.

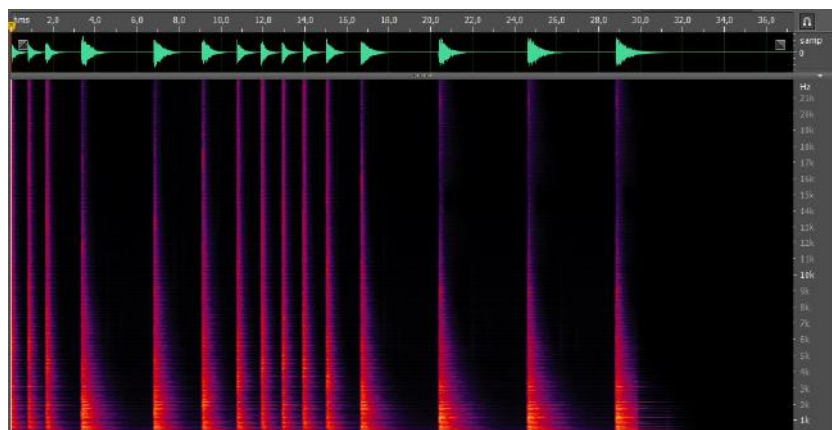


Figura 1.5: Spettrogramma della risposta all'impulso filtrata IR09comb01.

A questo punto inizia la vera e propria trasformazione del corno. Convulsione e ritardi ritmici costituiscono la prima catena di elaborazione.

1.4.1 La convoluzione

Sempre in ambiente Max/MSP, si è lavorato con il *plugin* *Pristine Space* della Voxengo (© 2003-2005 Aleksey Vaneev) che consente una convoluzione di alta qualità su 8 canali indipendenti. Essendo la registrazione del corno monofonica, in questo caso è stato utilizzato un solo canale.

In Figura 1.6 si vede la schermata come si presenta dopo aver caricato una delle sequenze di impulsi filtrati (IR09comb01). Dettagli su *Pristine Space* sono reperibili sul sito di Voxengo.

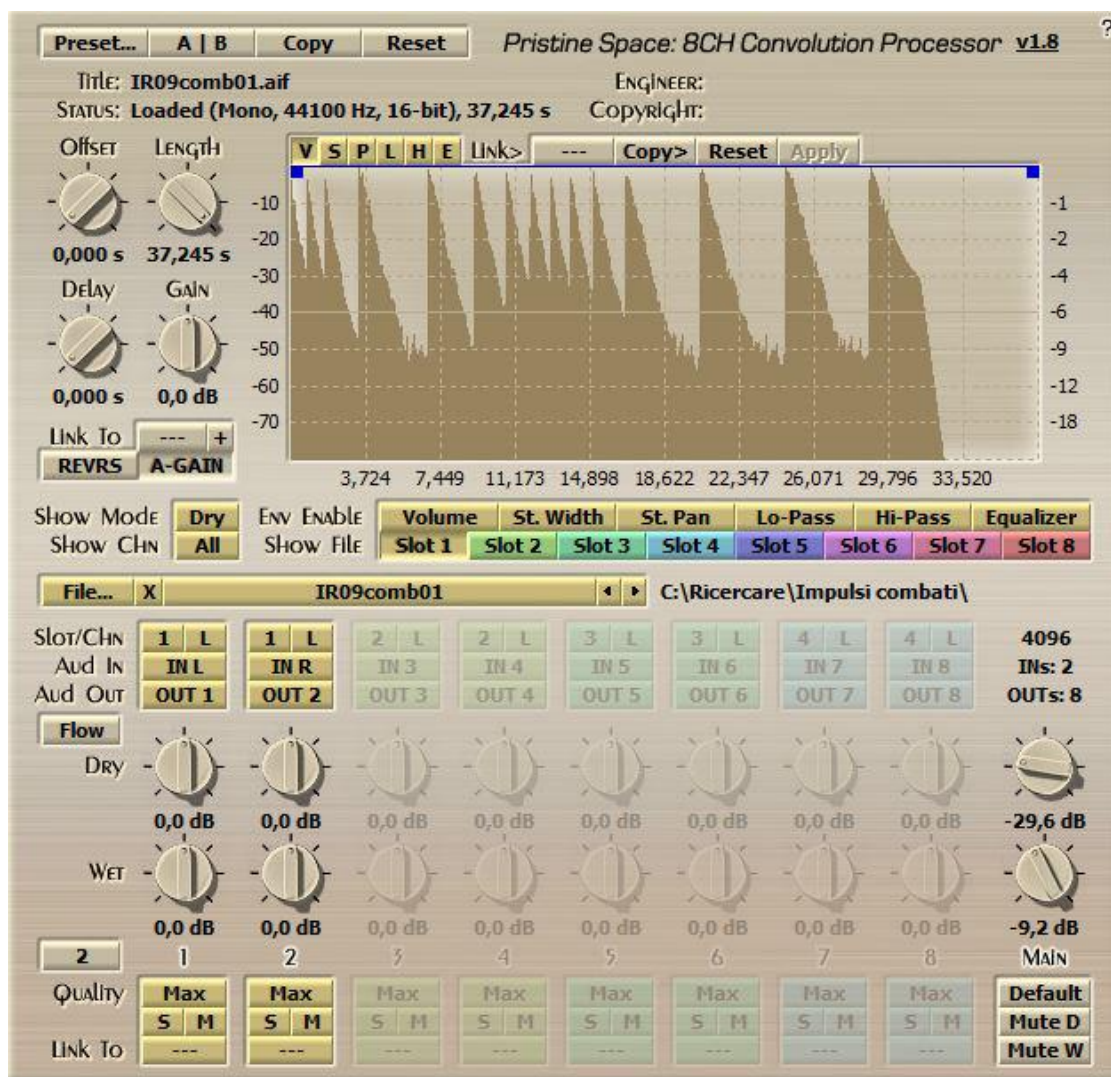


Figura 1.6: Schermata di *Pristine Space* dopo aver caricato la risposta all'impulso filtrata IR09COMB01

1.4.2 Ritardi ritmici

Il segnale convoluto, entra infine in un *Multitap Delay* che permette la creazione di ritmi e *loop*.

L'interfaccia di Figura 1.7 è quella di *Pattern Delay*, un *plugin* disponibile per la scheda audio SCOPE della Sonic Core usata da chi scrive come convertitore audio e talvolta, come in questo caso, come unità aggiuntiva di trattamento, poiché ogni *plugin* disponibile in SCOPE non grava sulla CPU ma su 9 microprocessori Sharc inclusi nella scheda. Il valore dei ritardi viene definito



Figura 1.7: *Pattern Delay* in ambiente SCOPE

su una matrice che rappresenta valori di sedicesimo per una battuta di 4/4 (oppure, tramite il pulsante *Triplets*, di 3/4) secondo un metronomo indicato in *Tempo* (fra 25 e 300 BPM). L'intervallo temporale per la ripetizione del *pattern* creato selezionando i 4 valori, è indicato in *Loop*. Ciascun ritardo ha un guadagno indipendente (*Level*). È infine possibile controllare l'attivazione di ogni ritardo (pulsanti verdi), il *panning* stereofonico (*Pan*), la quantità di *feedback* (*FB*), le frequenze di smorzamento per due filtri passa-basso (*LDmp*) e passa-alto (*HDmp*) che si trovano nel *feedback*, il guadagno del segnale diretto (*Dry*) e quello del segnale ritardato (*Wet*). I numeri in colore azzurro indicano il *controller* MIDI che è stato mappato per cambiare in tempo reale alcuni parametri.

Nella tabella 1.1 sono indicati i valori fissi del *Pattern Delay* per ognuna delle 24 tracce monofoniche generate; il parametro *Loop* è espresso in valore della nota, P sta per pausa (della stessa durata) dopo il *pattern*, T sta per terzina.

In https://drive.google.com/drive/folders/OB_LsEGdilVArNWtyRE1hZHItcTA si possono ascoltare le tracce 6, 13 e 21 ottenute.

1.5 La spazializzazione

Come già detto, uno dei caratteri del *Ricercare* è l'improvvisazione e quindi per poterla praticare anche in quest'ultima fase della composizione si aveva bisogno di un ambiente che consentisse di agire in tempo reale sulla spazializzazione delle 24 tracce monofoniche. Ho quindi realizzato una personale versione della *patch* "8 Channel MSP Spatializer" di Timothy Place (© 2000) che in origine permette il movimento, tramite mouse, di 8 diverse sorgenti sonore mono su 8 uscite mono.

Di nuovo, si rovesciano i termini dell'ascolto spaziale; come in principio si era registrata la risposta all'impulso dell'auditorium dalla posizione in cui si trovava ciascuna cassa, così ora si voleva che ogni traccia generata venisse riprodotta da 'quella' cassa, per tutta la durata della composizione. Ecco perciò che invece di muovere la sorgente sonora, si fa 'muovere' l'ascoltatore.

In Figura 1.8 il pallino giallo indica la posizione dell'ascoltatore virtuale (in blu un esempio di percorso), che avvicinandosi o allontanandosi da una cassa, determina la variazione dinamica di 8 tracce, e questo per 3 volte (una per ogni livello di casse). La matrice in alto a sinistra consente di fare il *routing* delle 8 tracce su qualsivoglia disposizione di casse; la figura si riferisce alla disposizione del I livello dell'Auditorium.

Traccia	Tempo	Loop	Corno	Livello casse
1	30	1/1	8va inf.	I
2	60	1/2P	8va inf.	I
3	240	1/2T	8va inf.	I
4	30	1/4P	8va inf.	I
5	60	1/4T	8va inf.	I
6	240	1/8P	8va inf.	I
7	30	1/8T	8va inf.	I
8	60	1/16P	8va inf.	I
9	30	1/1	—	II
10	60	1/2P	—	II
11	120	1/2T	—	II
12	30	1/4P	—	II
13	60	1/4T	—	II
14	120	1/8P	—	II
15	30	1/8T	—	II
16	60	1/16P	—	II
17	30	1/1	8va sup.	III
18	120	1/2P	8va sup.	III
19	240	1/2T	8va sup.	III
20	30	1/4P	8va sup.	III
21	120	1/4T	8va sup.	III
22	240	1/8P	8va sup.	III
23	30	1/8T	8va sup.	III
24	120	1/16P	8va sup.	III

Tabella 1.1: Valori fissi del *Pattern Delay* per ognuna delle 24 tracce monofoniche generate.

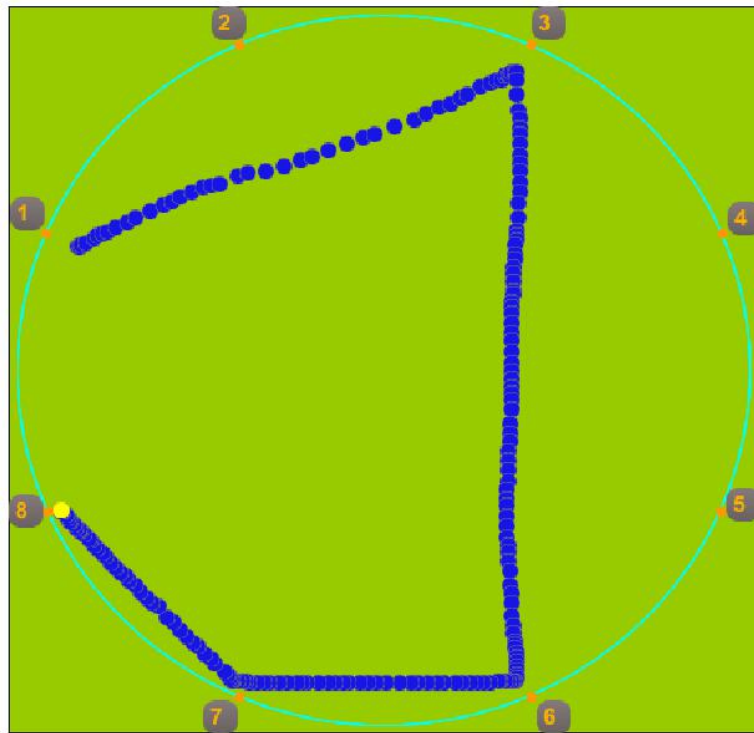
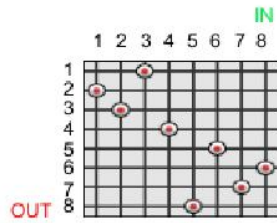


Figura 1.8: *Spatializer* di Timothy Place nella versione di Roberto Doati.

Come si può vedere in Figura 1.9 lo schizzo dell'andamento spaziale per ognuno dei tre livelli di casse prevedeva una parte iniziale e finale di movimento circolare (prima in un senso, poi nell'altro), e per i livelli II e III una breve improvvisazione.

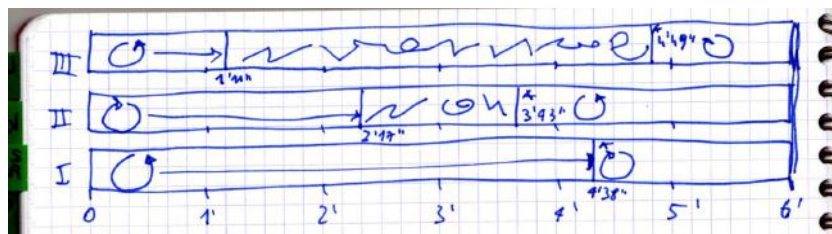


Figura 1.9: Bozza dei movimenti spaziali per ogni livello.

I tempi indicati sull'asse si riferiscono a tre ipotetiche velocità di spostamento dell'“ascoltatore”. Esse compaiono in Figura 1.10 con tempi parziali e relativi fra ogni cassa di ogni livello.

Tuttavia, come spesso accade nella musica elettroacustica, è la morfologia del materiale sonoro a determinare la forma, in numerosi suoi aspetti. Così la durata di 6' è risultata troppo breve per dare respiro alle lente strutture prodotte. Si è perciò scelto di costruire 24 nuove tracce, di durata doppia, dalla sovrapposizione combinata delle precedenti (non spazializzate). In Figura 1.11 si noterà che la scelta di quali tracce sovrapporre è stata guidata da semplici criteri di simmetria. I numeri si riferiscono alle tracce di 6'.

Questo procedimento formale, in quanto applicato a tutte le 24 tracce, ha tuttavia prodotto una percepibile ripetitività formale, ponendoci di fronte a un altro ben noto effetto e cioè quello in cui una variazione formale deve agire anche sul piano spettromorfologico. Pur desiderando mantenere un carattere globale di staticità, si è perciò deciso di modificare, solo a partire da 7'43", le tracce relative alle casse 1-2-3-4, 11-12-15-16, 19-21-22-24 (ovvero solo 4 su 8 per ogni livello). Due le tecniche che sono state adottate: granulazione e ritardo spettrale.

Per la granulazione è stato utilizzato l'oggetto `mdeGranular~` sviluppato in Max/MSP da Michael Edwards (Versione 0.9 Beta, 2005). Per una documentazione completa si veda il *link* indicato in sitografia.

Il ritardo spettrale è una tecnica che ho spesso usato, a partire da *Un'allegoria dell'opinione verbale* (2000), realizzandola con un banco di filtri passa-banda (qui 24) le cui uscite possono essere ritardate con tempo, guadagno e *feedback* indipendenti. In Figura 1.12, l'interfaccia della *patch* di Max/MSP per il ritardo spettrale.

Questa ulteriore trasformazione del materiale, in una fase così avanzata della composizione, doveva però essere coerente con la spazializzazione che avevo già previsto, quindi alcuni parametri della granulazione e del ritardo spettrale sono stati controllati dal movimento in *Spatializer*.

In Figura 1.13 la *subpatch* che si occupa della granulazione. Dei numerosi parametri a disposizione per `mdeGranular~` si è deciso di controllare solo i seguenti:

- l'*offset* per le trasposizioni di altezza dei grani (`pot2`)
- la durata dei grani, aleatoria fra un valore minimo e uno massimo (`pot3`)
- i valori minimo e massimo di inizio e fine lettura aleatoria dei grani nel *buffer* (`pot5` e `pot6`)

Durate dei grani e valori del *buffer* vengono letti da tre tabelle che contengono 8 coppie di valori definiti dopo una fase di sperimentazione. Ogni coppia riguarda una delle 8 tracce, ripetuta per ognuno dei tre livelli.

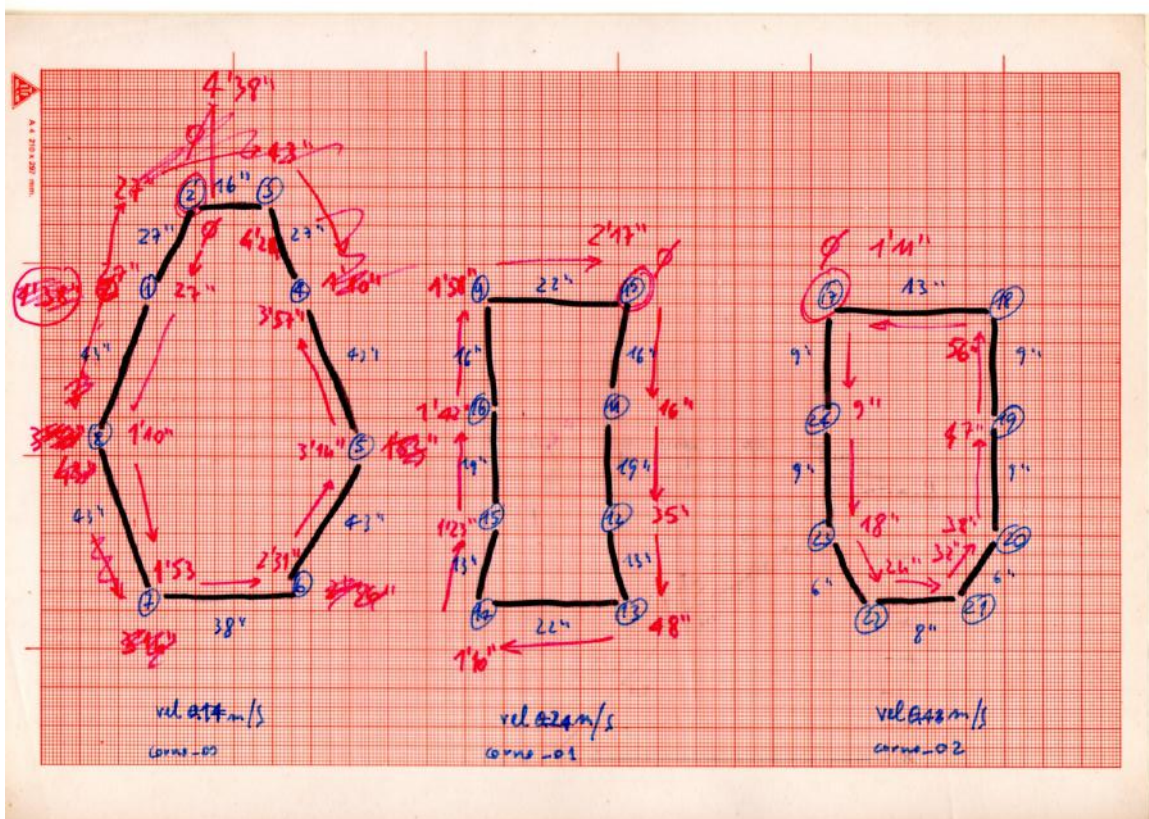


Figura 1.10: Disegno dei movimenti spaziali sui 3 livelli con tempi parziali e relativi fra ogni cassa.

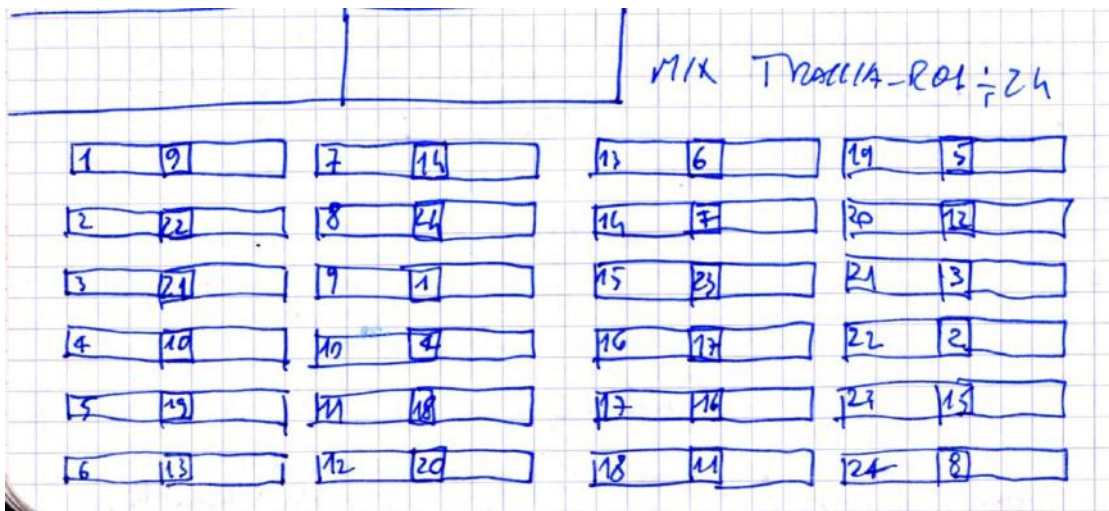


Figura 1.11: Schema di missaggio per la creazione di 24 nuove tracce.

Ritardo spettrale con 24 filtri ffb

filtro 1

ratio filtri

se = 2 armonico

74.9000 Hz

2.



sonogramma/spettro risultante



p parametri-spettrogramma

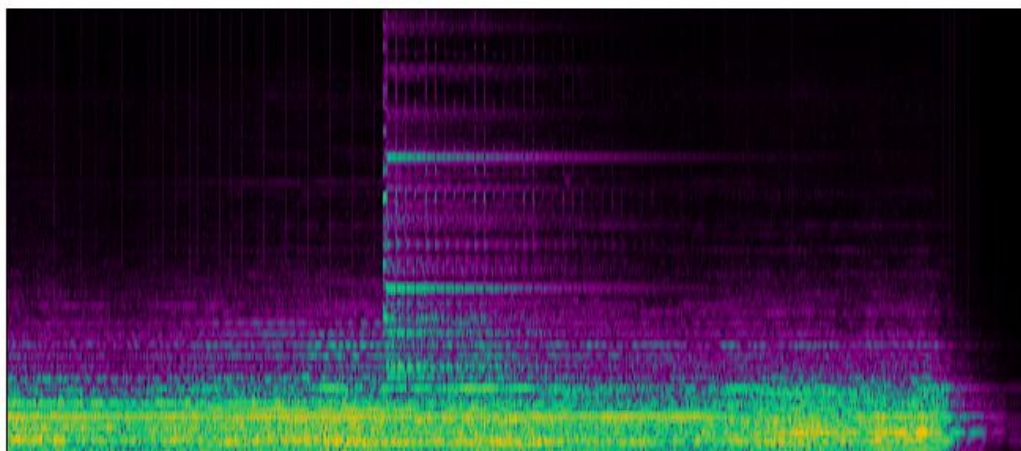


Figura 1.12: Patch di Max/MSP per il ritardo spettrale.

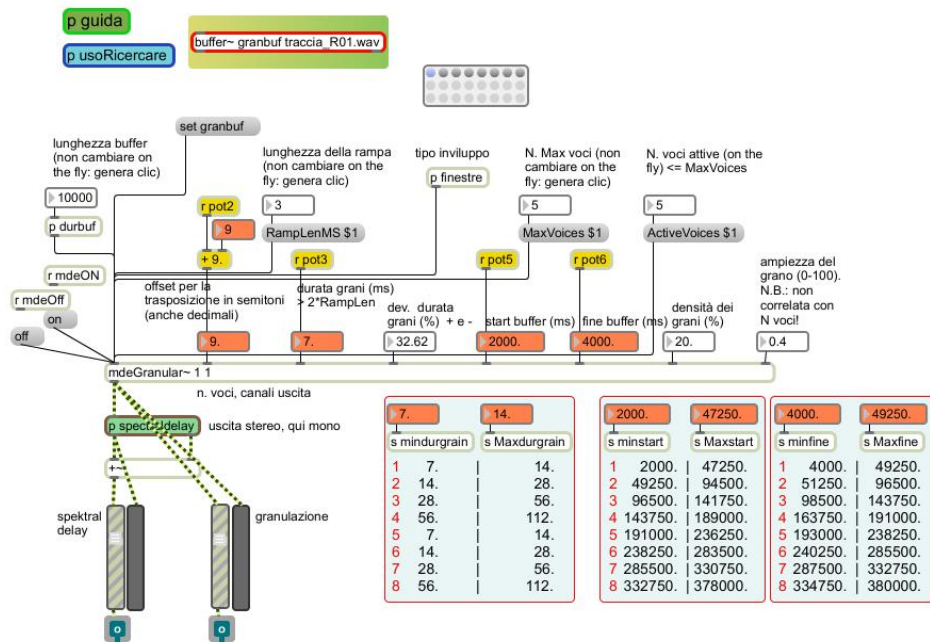


Figura 1.13: Patcher GranSpekDel con parametri per la granulazione con mdeGranular~. In giallo i controlli che provengono dalla spazializzazione.

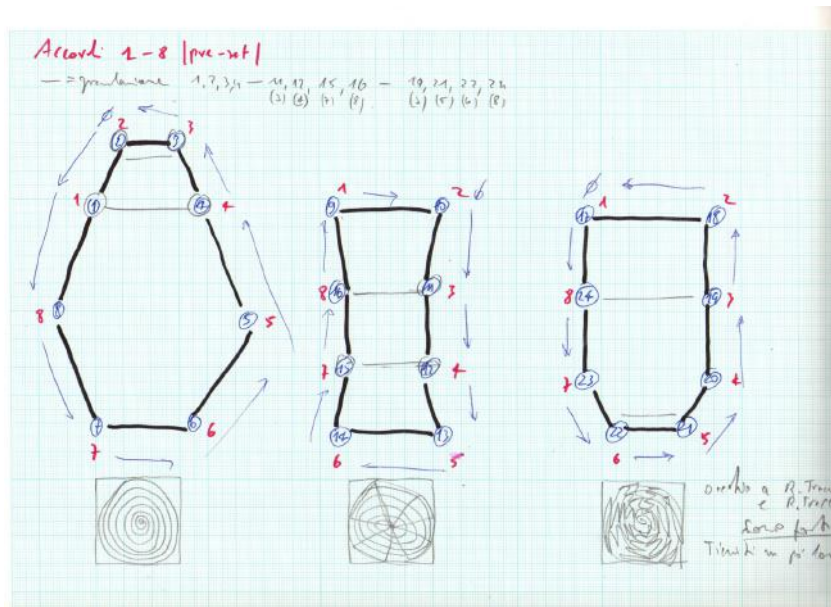


Figura 1.14: Schizzo dei percorsi per ognuno dei tre livelli.

Questi tre controlli vengo presi, e opportunamente mappati su valori da noi predefiniti, dagli 8 guadagni delle 8 uscite di *Spatializer* che variano dinamicamente a seconda della posizione assunta dall'ascoltatore (ovvero dal movimento del mouse sulla pianta degli 8 punti di diffusione). Dei rimanenti 5 guadagni, uno viene usato per cambiare i valori di *feedback* del ritardo spettrale (leggendo da una lista di 24 valori) e quattro per il *crossfade* fra segnale diretto e segnale in uscita dalla catena granulatore-ritardo spettrale (ricordiamo che solo 4 delle 8 tracce per ogni livello sono granulate e ritardate spettralmente).

Rimane da dire del movimento, del *Ricercare*, nello spazio acustico. L'elemento improvvisativo convive con una descrizione di percorso che è rappresentata nei 3 schizzi in basso della Figura 1.14.

In https://drive.google.com/drive/folders/OB_LsEGdilVArTEkwV3ZXNkFyeEk si può ascoltare il risultato finale, nella sua versione stereofonica.

1.6 Bibliografia e sitografia

Roberto Doati, *Lo spazio sintetico come parametro compositivo*, comunicazione per il convegno *Spazio reale e spazio sintetico*, Giornate della Nuova Musica, RAI Torino, Facoltà di Magistero, 12 giugno 1987.

Fabio De Sanctis De Benedictis, *Introduzione del curatore* in Fabio De Sanctis De Benedictis (a cura di) *L'Auditorium che canta 1.0*, Istituto Superiore di Studi Musicali "Pietro Mascagni", Livorno 2015.

Angelo Farina, *An example of adding spatial impression to recorded music: signal convolution with binaural impulse responses*, in *Proc. of International Conference "Acoustics and recovery of spaces for music"*, Ferrara, 27-28 ottobre 1993.

Pierre Schaeffer, *Traité des objets musicaux*, Parigi, Le Seuil 1966.

<http://www.robertodoati.com>

<http://www.michael-edwards.org/software/mdgranular/>

<https://cycling74.com/toolbox/place-8space/#.V8hkv5iLRpg>

<http://www.voxengo.com>