

Jean-Claude Risset e la Computer Music

Analisi di Mutations

DAVIDE TEDESCO

Conservatorio di Musica Santa Cecilia, Roma

Luglio 2019

Informazioni generali sul brano

Durata: 10'28"

Anno di realizzazione: 1969

Organico: Materiale sonoro sintetizzato con il computer su nastro magnetico

Programma Utilizzato: Music V

Numero di tracce: 2

Prima esecuzione: UNESCO Meeting Music and Technology, Moderna Museet, Stoccolma, Svezia, 1970¹

INDICE

- I. Introduzione
- II. Jean-Claude Risset
- III. Documentazione disponibile
- IV. Le Illusioni Sonore di Risset
- V. Strumenti utilizzati
- VI. Analisi all'ascolto e grafico delle sezioni
- VII. Rappresentazione grafica
- VIII. Analisi dello spettro
- IX. Testi esplicativi del brano
- X. Conclusioni

I. INTRODUZIONE

Risset, figura di spicco e padre fondatore della Computer Music assieme a figure quali Max V. Mathews, e John Chowning, costruì le solide basi della musica realizzata al calcolatore, attraverso la sua curiosità, la sua cultura e lo spiccato interesse che mostrò per la ricerca del e sul suono. Riuscì, grazie al suo allargato campo di interessi ed al suo lavoro speculativo sul suono a portare i modelli timbrici degli strumenti acustici all'interno della sintesi digitale del suono, partendo dunque dal modello di complessità di timbro al quale la musica nel corso dei secoli ci ha abituato ad utilizzare, ed allargando le possibilità sonore attraverso la divulgazione delle esperienze da lui apprese e grazie alla realizzazione di brani con le tecniche e la consapevolezza del ruolo del compositore e della relazione da porgere verso la composizione attraverso nuovi mezzi e strumenti tecnologici.

¹J.C.RISSET, *Mutations*, B.R.A.H.M.S., IRCAM <http://brahms.ircam.fr/works/work/11501/>.

²F. GALANTE, N. SANI, *Musica espansa: percorsi elettronici di fine millennio*, Ricordi, 2000, pp.231-237.

II. JEAN-CLAUDE RISSET

Nato a Le Puy-en-Velay in Francia nel 1938, studia pianoforte, fisica e composizione, quest'ultima con André Jolivet allievo di Edgar Varése²; Jolivet acquisì l'interesse per le nuove forme del suono, e per la speculazione sonora che ad esso fece acquisire Varése. I suoi studi proseguirono fino al 1963, anno in cui il suo professore di scienze dell'Ecole Normale Supérieure di Parigi, Pierre Grivet, venne a conoscenza dell'articolo di Mathews, *The Digital Computer as a Musical Instrument*³ e che attraverso un contatto diretto con John R. Pierce (fisico e importante autore di testi divulgativi sul rapporto tra musica e scienza, ed al tempo ricercatore ai Laboratori della compagnia telefonica Bell), riuscì ad ottenere una borsa di studio per i Bell Telephone Laboratories di Murray Hill, in New Jersey⁴. Questo luogo diverrà per Risset il trampolino di lancio per la sua composizione elettronica e l'interesse che mostrerà verso la ricerca sul timbro e per la "musica digitale".

Sempre a Murray Hill incontrerà Max V. Mathews, il quale gli mostrerà il suo programma *Music*, antenato dell'attuale *CSound*, che ancora oggi preserva la sua originaria struttura organizzativa suddivisa in ORC e SCO (Orchestra e Score). Il software del quale Mathews, grazie all'apporto di collaboratori che videro in *Music* una potenzialità mai raggiunta prima per l'ambito musicale, giunse nel 1969 alla versione V, che fu scritta in Fortran per una migliore portabilità su una più vasta varietà di macchine⁵.

Il sogno di Risset, prima di proseguire la sua ricerca nei laboratori della compagnia telefonica, si interromperà tra il 1965 ed il 1967, poiché richiamato dal Ministero della difesa francese per il servizio militare in patria, durante questo biennio concepì forse il brano che realizzò al suo rientro a Murray Hill che pubblicò nel 1968 sotto il nome di *Computer Suite from Little Boy*, con ovvi riferimenti alla guerra ed all'accaduto della bomba atomica che rase al suolo la città di Hiroshima in Giappone. Il brano successivo in cui Risset utilizzerà le tecniche realizzative da lui studiate ed elaborate fu *Mutations* del 1969, anno nel quale pubblicò il suo rinomato *Catalogue of Computer Synthesized Sounds*⁶ accompagnato dall'opuscolo *An Introductory Catalogue of Computer Synthesized Sounds*⁷, raccolta di alcuni degli esempi realizzati da Risset al laboratorio dopo la sua speculazione sul timbro e la relazione da lui scoperta tra intensità sonora e densità armonica all'interno della parte iniziale dei suoni degli strumenti acustici (attacco), la quale diverrà fondamentale ed essenziale per lo sviluppo e la teorizzazione della sintesi elettronica del timbro strumentale. La particolarità dell'opuscolo è nei contenuti al suo interno, infatti la spiegazione degli algoritmi che ha utilizzato per la creazione dei suoni è all'interno di esso ed è sempre corredata dal codice di *Music V*, proponendo dunque a coloro i quali fossero stati interessati allo sviluppo di quel campo, istruzioni e descrizioni ben dettagliate per la ri-creazione ed ampliamento degli esempi da lui realizzati.

È, all'interno di questo breve ma significativo periodo d'oro che la Computer Music e la nota ricerca verso il "Comporre il suono" di Risset si colloca, realizzando *Mutations*, ovvero una delle composizioni che segnarono l'inizio di una stagione di speculazione e ricerca timbrica, che dal 1969 si è espanso in ogni area del globo ed influenzò generazioni di compositori che oggi si trovano a ricercare sempre di più la maniera maggiormente efficace di sviluppare timbri per contrastare il costante consumarsi e semplificarsi dello stesso.

² F. GALANTE, N. SANI, *Musica espansa: percorsi elettroacustici di fine millennio*, Ricordi, 2000, pp.231-237.

³ MAX V. MATHEWS, *The Digital Computer as a Musical Instrument*, Science, New Series, Vol. 142, No. 3592 (Nov. 1, 1963), pp. 553-557.

⁴ F. GALANTE, N. SANI, *Musica espansa: percorsi elettroacustici di fine millennio*, Ricordi, 2000, pp.231-237.

⁵ L. PIZZALEO, *Alla ricerca di una chiave per l'infinito: paradigmi originari della musica elettroacustica*, in Divulgazione Audio Testuale, numero 2, anno II, aprile 2018, pp. 95-98

⁶ JEAN-CLAUDE RISSET, *Sound examples of Catalogue of Computer Synthesized Sounds*, Computer Music Currents 13 - Wergo 1995, WER 2033-2, Digital Music. Music with computers: The Historical CD of Digital Sound Synthesis, tracce 18-45

⁷ JEAN-CLAUDE RISSET, *An Introductory Catalogue of Computer Synthesized Sounds*, Bell Telephone Laboratories, Murray Hill, New Jersey, 1969

III. DOCUMENTAZIONE DISPONIBILE

I documenti dai quali si è potuta iniziare un’analisi storica e di collocazione del brano, sono risultati variegati ed in primis la questione con cui ci si è scontrati è stata quella di una varietà di versioni del brano con durate più o meno diverse e rimandi a versioni dello stesso brano. Per fare chiarezza è stato dunque necessario incrociare una moltitudine di fonti e confrontarle con gli anni delle pubblicazioni discografiche.

Il brano fu commissionato dal GRM⁸, divenuto ad oggi INA-GRM nel 1969 e fu realizzato da Risset interamente ai laboratori della compagnia telefonica Bell di Murray Hill nel 1969⁹. La prima pubblicazione del brano avvenne grazie ai canali ufficiali dell’*International Electronic Music Competition*, di Dartmouth, nell’LP *Electronic Music, Vol.V, Music from the Dartmouth International Electronic Music Competitions (1969 and 1970)*, pubblicato nel 1972 da Turnabout VOX. La durata del brano all’interno di questo LP si attesta su 10’32”, durata che si scosta di soli pochi secondi rispetto alle pubblicazioni ufficiali dell’INA-GRM avvenute nel 1978 e nel 1987. È dunque in epoca più recente che la storicizzazione e lo studio dell’operato di Risset ha portato alla ripubblicazione di suoi brani ed in particolare *Mutations*, per quanto riguarda il passaggio di ricerca nella composizione del suono all’interno dell’ambito della Computer Music. Dunque, sono state realizzate varie compilation, contenenti una versione del brano rielaborata nella struttura, con parti interamente tagliate. A complicare ulteriormente la situazione vi è tra le varie fonti una diversità nel nome di catalogazione, la quale riporta spesso il nome di *Mutations I*, dicitura che ci fa intendere la presenza di altre versioni e/o evoluzioni del brano stesso, ma che vengono risolte con una rapida ricerca che ci permette di capire che l’unica altra versione esistente è *Mutations II*, che viene ugualmente attribuita a Risset, ma che da fonti ufficiali risulta come una tesi di laurea di uno studente francese che utilizza *Mutations* come nastro per una composizione con un piccolo ensemble strumentale e nastro magnetico, realizzata da Vincent Tiffon nel 1973¹⁰ e della quale non sono reperibili registrazioni.

La seguente analisi è stata realizzata mettendo sotto la lente la versione di *Mutations* più recentemente pubblicata dall’INA-GRM a fine 2014, la cui durata è di 10’28” ad un campionamento di 48000 Hz.

Oltre alla ricostruzione di una storia della pubblicazione del brano si è voluto affrontare l’aspetto delle fonti storiche che riportassero alla creazione del brano stesso; tra le prime e più dirette ricerche si è pensato di ascoltare ed analizzare il lavoro teorico/pratico più importante di Risset del 1969, ovvero il già citato catalogo introduttivo dei suoni sintetizzati al computer, il quale riporta all’esempio n°550, ovvero l’ultimo nel disco WERGO¹¹, individuabile anche all’interno dell’opuscolo *An Introductory Catalogue of Computer Synthesized Sounds* la seguente dicitura:

This run presents an attempt to prolong harmony into timbre: a chord, played with a timbre generated in a way similar to ring modulation, is echoed by a gong-type sound whose components are the fundamentals of the chord. The latter sound is perceived as a whole rather than as a chord, yet its tone quality is clearly related to the chord’s harmony.¹²

Seguito dall’immagine sottostante, che riporta in notazione tradizionale le altezze utilizzate durante la sintesi del suono stesso attraverso l’algoritmo di realizzazione descritto nella stessa pagina del catalogo:

⁸J.C.RISSET, *Mutations*, B.R.A.H.M.S., IRCAM, <http://brahms.ircam.fr/works/work/11501/>

⁹Ibidem.

¹⁰J.C.RISSET, *Mutations II*, B.R.A.H.M.S., IRCAM, <http://brahms.ircam.fr/works/work/21280/>

¹¹J.C.RISSET, *Sound examples of Catalogue of Computer Synthesized Sounds*, Computer Music Currents 13 – Wergo 1995, WER 2033-2, Digital Music. Music with computers: The Historical CD of Digital Sound Synthesis, traccia 45

¹²J.C.RISSET, *An Introductory Catalogue of Computer Synthesized Sounds*, Bell Telephone Laboratories, Murray Hill, New Jersey, 1969, p. A103

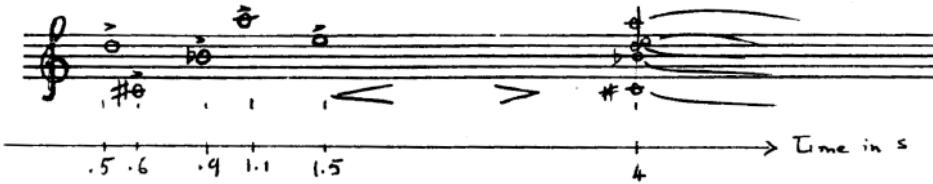


Figura 1, *An Introductory Catalogue of Computer Synthesized Sound*, trascrizione dell'esempio numero 550

Questo campione audio è un'importante fonte storica all'interno del discorso dell'analisi del brano poiché rappresenta l'incipit dello stesso; le parole di Risset esemplificano il concetto di mutazione timbrica ponendosi di fatto alla base del moderno *morphing sonoro*¹³. All'interno del catalogo sono dunque da ricercare alcuni dei suoni e delle tecniche utilizzate da Risset tra il 1968 e il 1969, ed infatti non c'è da stupirsi se il quindicesimo suono all'interno del disco WERGO¹⁴ (numero 490 del catalogo) sia un agglomerato degli esempi del catalogo tra gli esempi catalogati come 200, 301, 400 e 410 sommati e registrati assieme. Proprio questa stessa unione di suoni è stata adoperata da Risset, così come viene presentata nel catalogo, all'interno dell'*Suite from Little Boy* sopra citata. Il nono suono del catalogo pubblicato (400 del catalogo completo), di natura percussiva ed assimilabile ad un rullante, è stato inoltre utilizzato da Risset in ambedue le composizioni di quel biennio ai Laboratori Bell.

Il catalogo è dunque un punto di partenza per Risset per la realizzazione dei due brani e per la messa in pratica della sua teoria della sintesi dei timbri.

Tra la documentazione utile alla comprensione del brano è inoltre da inserire il *Portrait Polychrome n°2* su *Jean-Claude Risset*¹⁵ realizzato dall'INA-GRM nel 2001 in collaborazione con il Centre de Documentation de la Musique Contemporaine e curato da un equipe di autori e compositori del panorama della musica contemporanea francese.

Altra risorsa utile è stata la sezione del sito de l'IRCAM <https://resources.ircam.fr> denominata B.R.A.H.M.S (Base de Documentation sur la Musique Contemporaine), nel quale è stato possibile ritrovare informazioni utili per collocare storicamente il brano nel panorama contemporaneo dell'epoca.

Altra fonte utile è stata la catalogazione discografica riportata sul sito Discogs¹⁶ che ha chiarito definitivamente alcuni dubbi sulla prima pubblicazione e la durata complessiva del brano grazie alle foto dei dischi non più reperibili al giorno d'oggi.

Le altre fonti utilizzate per la realizzazione di questa analisi sono state riportate più precisamente in bibliografia.

IV. LE ILLUSIONI SONORE DI RISSET

Risset torna in America nel 1968 e realizza la *Computer Suite from Little Boy* ispirata a e per la pièce teatrale *Little Boy* di Pierre Halet, narrante l'accadimento della bomba atomica rilasciata dagli americani sulla sfortunata città giapponese di Hiroshima¹⁷. Proprio all'interno di questa suite utilizzerà per la prima volta lo *Shepard-Risset Tone*, realizzazione pratica di un glissando

¹³ To morph, dall'inglese, cambiare qualcosa gradualmente, o cambiare qualcuno o qualcosa, da una cosa ad un'altra, <https://dictionary.cambridge.org/it/dizionario/inglese/morphing>

¹⁴ ¹⁵J.C.RISSET, *Sound examples of Catalogue of Computer Synthesized Sounds*, Computer Music Currents 13 – Wergo 1995, WER 2033-2, Digital Music. Music with computers: The Historical CD of Digital Sound Synthesis

¹⁵ P.A. CASTANET, O. MESTON, J.C.RISSET, D. TERUGGI, P. COUPRIE, F. LEVY, *Portrait Polychrome n°2: Jean-Claude Risset*, Ina-GRM, INA PP2, 2001.

¹⁶ <https://www.discogs.com/it/search/?q=mutations+risset&type=all>

¹⁷J.C.RISSET, *Computer Suite from Little Boy*, B.R.A.H.M.S., IRCAM, <http://brahms.ircam.fr/works/work/21268/>

continuo creato da Risset elaborando lo *Shepard Tone*, scoperto da Roger N. Shepard¹⁸, che molto probabilmente Risset conobbe prima del suo ritorno in patria ai Laboratori Bell (Shepard lavorò lì fino al 1967). Risset dimostrò quindi una propensione verso la ricerca delle illusioni sonore ed uditive, ricerca che poi non venne solamente inserita nella raccolta delle *Auditory Demonstrations* dell'IPO/NIU/ASA¹⁹, ma che egli stesso utilizzò dapprima, nel brano *Computer Suite from Little Boy* del 1968 e l'anno seguente in *Mutations*.

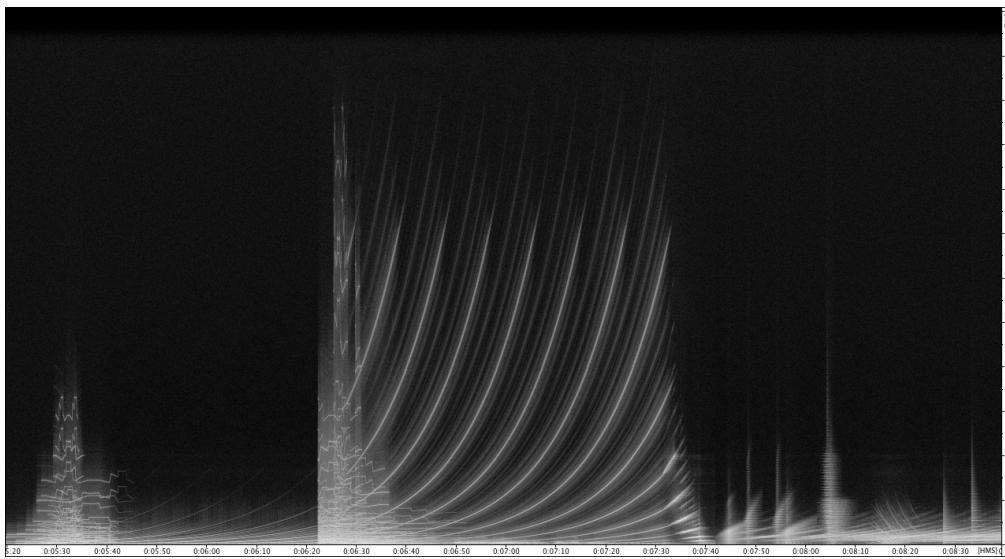


Figura 2 Rappresentazione dello spettro esemplificativo dello Shepard-Risset Tone tratto da *Mutations*

L'aspetto delle illusioni sonore è talmente centrale in Risset e nella sua ricerca che non si conclude con la sola realizzazione del *Glissando continuo* derivato dalle scoperte di Shepard, ma realizzando studi e sintesi sul *paradosso della fondamentale fantasma* (paradosso realizzato ponendo le armoniche alla distanza che dovrebbero idealmente avere dalla frequenza fondamentale, ma di fatto non includendo la fondamentale nel suono, il risultato che si otterrà, sarà un suono la cui frequenza ricostruita dal nostro cervello sarà la fondamentale, dunque con una *fondamentale fantasma*) e su quello che lui identifica come *paradosso dell'ottava*, ovvero un'evoluzione timbrica che va esaltando parziali più acute durante l'evoluzione temporale dell'inviluppo del suono, comportamenti algoritmici e timbrici che arrivò a ricreare grazie alla sua acuta osservazione dell'evoluzione nel tempo dello timbro e grazie all'analisi attraverso uno spettrogramma degli strumenti acustici.²⁰

V. STRUMENTI UTILIZZATI

Lo strumento principale che venne utilizzato da Risset per la realizzazione di *Mutations* fu *Music V*, un software come già espresso in precedenza, scritto da Max V. Mathews per la realizzazione di algoritmi di sintesi e di composizione che lanciò di fatto la Computer Music, ma che prima della stessa, pose la questione della composizione del timbro e del suono, centralmente nel panorama compositivo dell'epoca, fornendo la possibilità a coloro i quali non vedevano il futuro della Musica Elettronica nel *collagismo*²¹ concretista, ma che non volevano allo stesso modo abbandonare il sogno di una musica attraverso nuove forme e mezzi che predisse anni prima la mente *varesiana*²², ma che non ebbe mai la possibilità di espletare per via dell'arretratezza tecnologica dell'epoca (anni '50 del Novecento).

¹⁸ ROGER N. SHEPARD (1929), Psicologo e scienziato cognitivo americano, conosciuto per la scoperta dei suoi paradossi multidimensionali grafici e per la scoperta dell'omonimo *Shepard Tone*

¹⁹ A.J.M. HOTSUMA, T.D.ROSSING, W.M. WAGENAARS, *Auditory Demonstrations*, IPO/NIU/ASA, Philips, Settembre 1987

²⁰ P.A. CASTANET, O. MESTON, J.C.RISSET, D. TERUGGI, P. COUPRIE, F. LEVY, *Portrait Polychrome n°2: Jean-Claude Risset*, Ina-GRM, INA PP2, 2001. pp. 63-82

²¹ Giustapposizione di suoni trovati e tecnica di composizione principale della metodologia compositiva Concreta

²² EDGAR VARÉSE(1883-1965), compositore francese che visse per buona parte della sua vita negli Stati Uniti d'America

Quell'arretratezza venne superata da Mathews con il lavoro che realizzò a Murray Hill, proponendo di fatto il primo sistema software capace di interagire con la macchina e di riprodurre attraverso dei convertitori D/A (i convertitori per il suono da digitale ad analogico erano disponibili alla Bell al piano subito sotto il laboratorio di Mathews, mentre nei laboratori universitari statunitensi dell'epoca non erano totalmente presenti), che cambiarono di fatto la concezione dell'interazione con il computer per quanto riguarda la composizione musicale, ponendo le esperienze di Hiller e la composizione assistita dal calcolatore in un Medioevo compositivo. Con la ri-scrittura in *Fortran* del programma *Music*, che di fatto aprì le possibilità di utilizzo del calcolatore per la realizzazione di sintesi musicale, iniziò la stagione della Computer Music che venne alimentata dall'esportazione del software di Mathews, inizialmente in vari centri di ricerca universitaria con sistemi mainframe degli Stati Uniti, ed una decina di anni più tardi in territorio europeo, in Francia(IRCAM) ed in Italia(CSC di Padova).

È dunque attraverso *Music V* che Risset comporrà *Mutations*, utilizzando *algoritmi di sintesi additiva per regole* (italianizzazione della *synthèse additive par règles*) spiegati in una lettera privata pubblicata nel 2001²³, all'interno della quale afferma che questa tipologia di sintesi permetteva di avere il parametro dell'intensità sonora e quello della ricchezza spettrale correlati, riuscendo di fatto a risparmiare calcolo poiché con questo procedimento si utilizzava un solo inviluppo. Sorprendentemente si apprende dalla lettera, che Chowning iniziò a pensare alla Modulazione di Frequenza dopo la pubblicazione dell'articolo di Risset sulla sintesi degli ottoni²⁴ (realizzata con la *synthèse additive par règles*), specificando che il primo incontro con Chowning in cui si confrontarono e parlarono dell'articolo e della sintesi realizzata da Risset, fu anche l'occasione in cui Chowning descrisse e fece vedere il procedimento che voleva attuare su *Music V*, procedimento, quello della *sintesi FM*, che Risset inserí (come spiegò Chowning nel booklet del cd monografico WERGO²⁵, e Risset nella lettera personale) all'interno di *Mutations*, che possiamo udire nella prima parte della coda del brano (circa a 7'40"). Queste testimonianze rendono di fatto *Mutations* il primo brano nella storia della musica elettroacustica che utilizzi al suo interno la sintesi FM, utilizzata poi estensivamente da Chowning nel suo famoso brano *Turenas* del 1972, seguito dal famoso articolo del 1973 *The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation*²⁶.



Figura 3 Da sinistra J.-C. Risset, John R. Pierce, Max V. Mathews, John Chowning, IRCAM, 1979

²³ J.C.RISSET, *Lettera personale*, Aprile 2000.

²⁴ J.C.RISSET, *Computer Music Experiments 1964-...*, Computer Music Journal, Vol. 9, No. 1, Spring 1985, pp. 11-18

²⁵ JOHN M. CHOWNING, *Digital Music – Music with Computers: John Chowning*, Wergo 1988 – WER 2012-50

²⁶ JOHN M. CHOWNING, *The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation*., J. Audio Eng. Soc. 21, 7, 1973.

VI. ANALISI ALL'ASCOLTO E GRAFICO DELLE SEZIONI

Fino ad ora grazie alle informazioni disponibili e quelle raccolte, abbiamo posizionato il brano storicamente in un'epoca, ma il primo approccio e legame con Mutations è avvenuto attraverso l'ascolto, esperienza che non ha potuto tener conto (inizialmente) di tutto il corollario di eventi ed individui che hanno avuto a che fare con il compositore e la composizione trattata nello specifico.

Il primo approccio è stato infatti puramente aurale (sonoro) con il brano ed ha definito come in esso si susseguissero oggetti sonori di diversa entità timbrica, spaziando tra flussi con spettri molto ricchi di parziali e nuvole di grani per arrivare agli inconfondibili suoni che simulano un gong fino ad elementi percussivi, oltre a dei glissandi perpetui.

Alcune delle componenti sonore se pur definibili come puramente aurali, in questo brano si avvicinano al totalmente al mimetico quando rievocano, o meglio riproducono (mimandoli) suoni di strumenti acustici tra i quali risultano in particolar modo evidenti i timbri di campane/gong, percussioni (rullante) ed ottoni.

Questa presenza/assenza strumentale, grazie anche alle mutazioni che avvengono del timbro da elettronico a strumentale e viceversa, fanno sì che la surrogazione del gesto musicale²⁷ definita secondo gli aspetti Spettromorfologici di Smalley, oscilli spesso tra la surrogazione del secondo, terzo e quarto grado, facendoci dedurre alle volte quella che potrebbe essere la sorgente di un suono, ma smentendo subito dopo la sua natura attraverso una totale lontananza del gesto della quale non riusciamo a dedurre ne la fonte ne la causa della sua generazione.

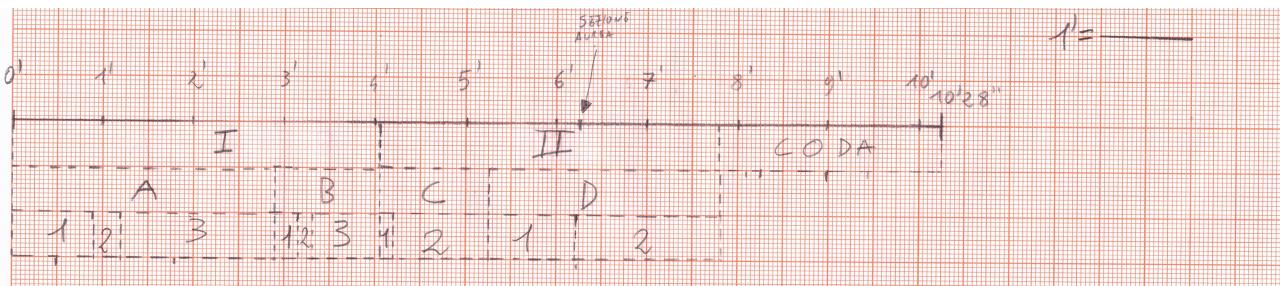


Figura 4 Grafico delle sezioni

Approfondito parte del livello estesico, diviene dunque necessario realizzare sulla base di un secondo ascolto, una rappresentazione di quelle che possono essere individuate come le sezioni dello stesso brano, andando ad individuare dei flussi (e la polifonia che avviene tra di essi), dei silenzi e dei profili energetici, oltre ai singoli eventi sonori, osservando sempre la durata di essi in rapporto alla durata totale del brano, definendo eventi caratterizzanti che possano farci logicamente suddividere il brano.

Il grafico in Figura 4 espleta esattamente questa funzione, aiutando l'ascoltatore a definire nettamente le 3 macro aree ascoltabili all'interno del brano.

Già da una seconda esperienza, troviamo che il brano sia suddivisibile nella prima parte, I da 0" a 4'05", nella seconda, II da 4'05" a 7'40", e che si concluda con una coda dal minuto 7'40" fino al termine del brano.

È proprio dall'esperienza di questa partizione del brano che ascoltandolo nuovamente si notano altre divisioni interne, come quella a 2'50" che separa la prima sezione a sua volta in 2 parti I.A ed I.B, le quali di fatto sono legate da episodi seriali. Inoltre possiamo notare come dall'incipit del brano avvengano delle mutazioni di timbro, infatti le frequenze sostenute

²⁷ D. SMALLEY, *Spectromorphology: explaining sound-shapes*, Organised Sound, n. 02, Cambridge: Cambridge Univ Press, 1997

dell’arpeggio iniziale, tratto dal Catalogo di Risset, vengono mutate in parziale di un suono percussivo definibile come un gong.

Dalla seconda sezione vediamo inoltre come il discorso timbrico vari ancora dedicando la sezione II.C dal 4'05" a dei “giochi” di parziali su suoni fermi, facendo praticamente esaltare di uno stesso timbro, regioni armoniche diverse. Realizzando così una sezione bipartita anche per la seconda sezione del brano, Risset arriva a 5'30", minutaggio in cui mette in mostra la sua ricerca sul glissando continuo, sezione II.D, introducendolo prima (II.D.1 da 5'30" a 6'35") ad un registro frequenziale limitabile a 2000 Hz, ed arrivato alla durata in cui è identificabile la sezione aurea del brano (10'28"/1,618=6'35") arriva la climax della composizione. Il brano infatti alla sezione denominata II.D.2 diviene ricco istantaneamente di intensità sonora tra 6'25" e 6'35", facendo spiccare subito dopo ancora una volta i glissandi senza fine, che però questa volta toccano picchi di 15000 Hz.

La coda che potrebbe essere a sua volta suddivisa in più sezioni è stata considerata come un agglomerato unico, in essa infatti vediamo la presenza dei suoni sintetizzati attraverso la rudimentale FM di Risset appresa nel 1967²⁸ da Chowning (da 7'40" a 8'10"), oltre alla riproposizione di alcune delle mutazioni avvenute durante tutto il corso del brano. In questa parte finale, ogni gesto è accompagnato da un glissando senza fine “perpetuo” che fa quasi da ostinato, tenendo memoria degli accadimenti che avvengono, ma continuando imperterrita fino alla conclusione del brano, in cui sentiamo di nuovo i richiami seriali che ci eravamo lasciati alle spalle nella prima sezione.

Il brano si chiude dunque col procedimento inverso dell’inizio, facendo derivare dal suono percussivo della campana finale a 10'12" le componenti interne sotto forma di arpeggio.

VII. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA*

La rappresentazione grafica sottostante è un tentativo di trascrizione degli elementi sonori, dei flussi e degli accadimenti presenti nel brano, presenta sull’asse delle x lo scorrimento del tempo e su quello delle y la frequenza.

Ogni centimetro della carta millimetrata rappresenta dieci secondi della composizione, così da ottenere una rappresentazione di un minuto di composizione in sei centimetri di carta millimetrata.

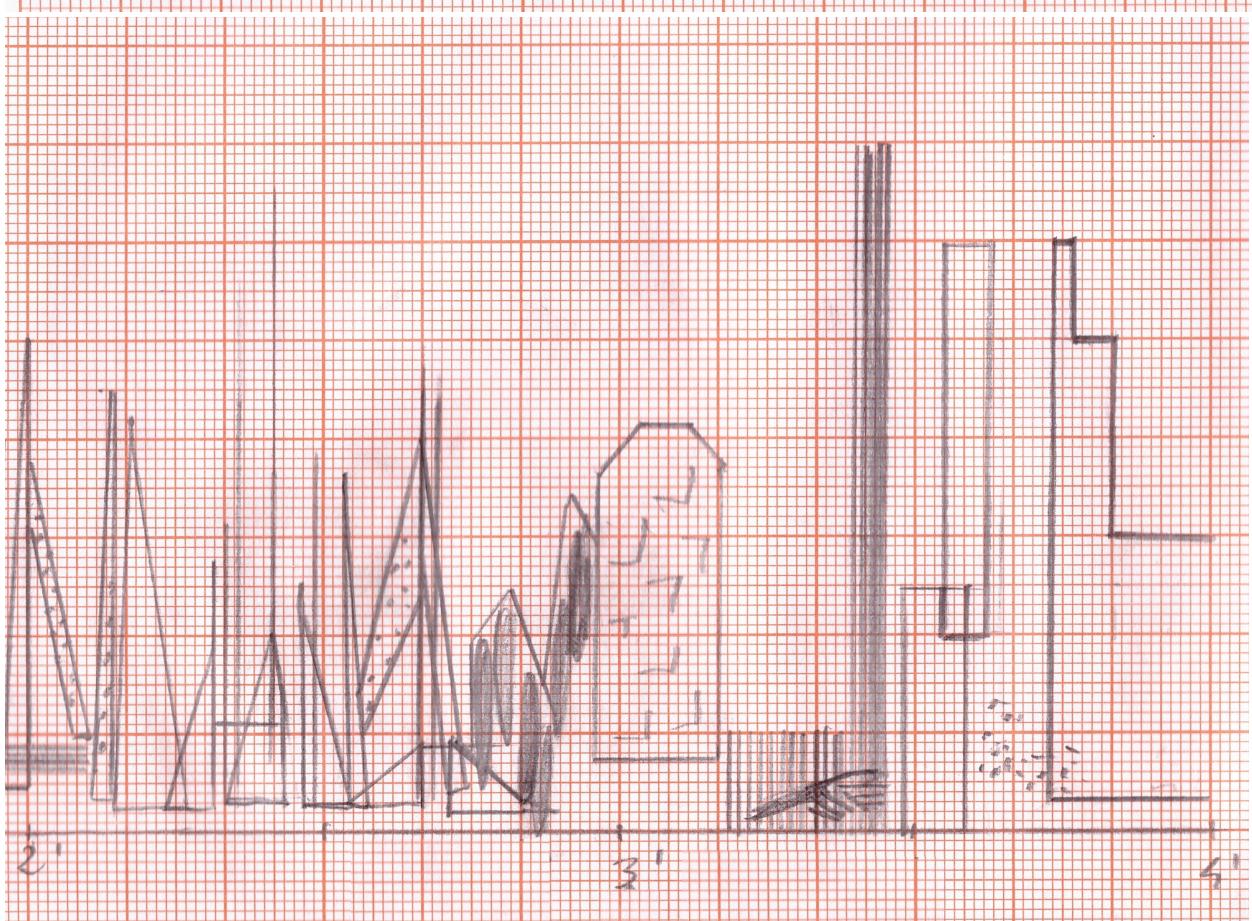
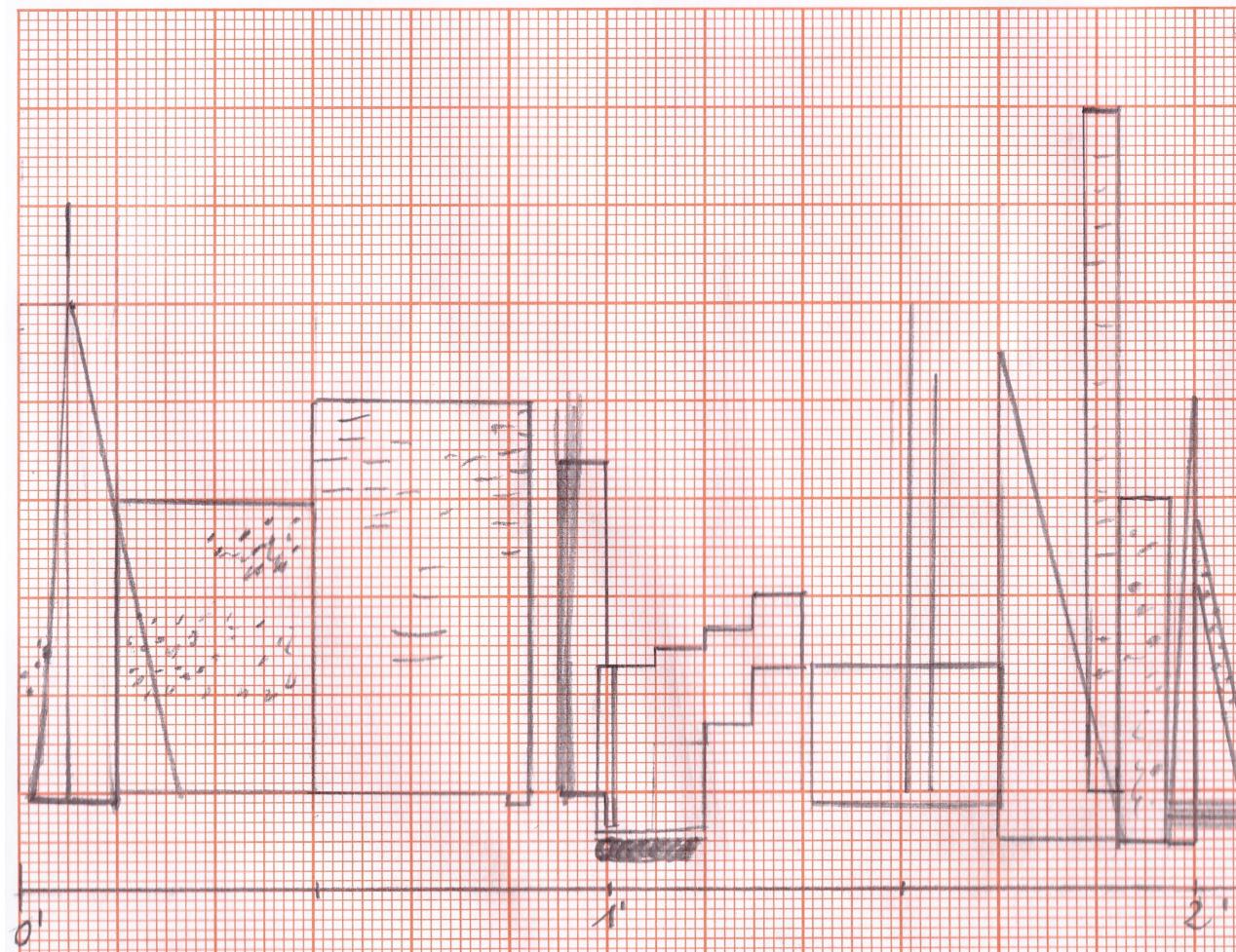
Gli elementi utilizzati, individuabili in dei poligoni rappresentano dei flussi di varia entità, dei quali viene spesso specificata all’interno la natura del suono (pallini o linee se i suoni sono impulsivi o simili a fasce sonore), vi sono poi delle linee verticali che rappresentano suoni impulsivi che ricoprono tutta la zona frequenziale che possono concludersi in se stessi o posso avere un decadimento più o meno lento. Inoltre sono stati utilizzati dei triangoli, di varie dimensioni e tipologia (isoscele, rettangolo, etc...) ogni qual volta è presente un suono della tipologia del gong/campana, in cui è ben percepibile l’inizio dell’attacco o il decadimento, i quali sono caratterizzati dalla lenta emersione o il lento decadimento delle armoniche, dalle più gravi alle più acute nel primo caso, il contrario nel secondo(simile a come viene rappresentato sullo spettrogramma un suono di gong).

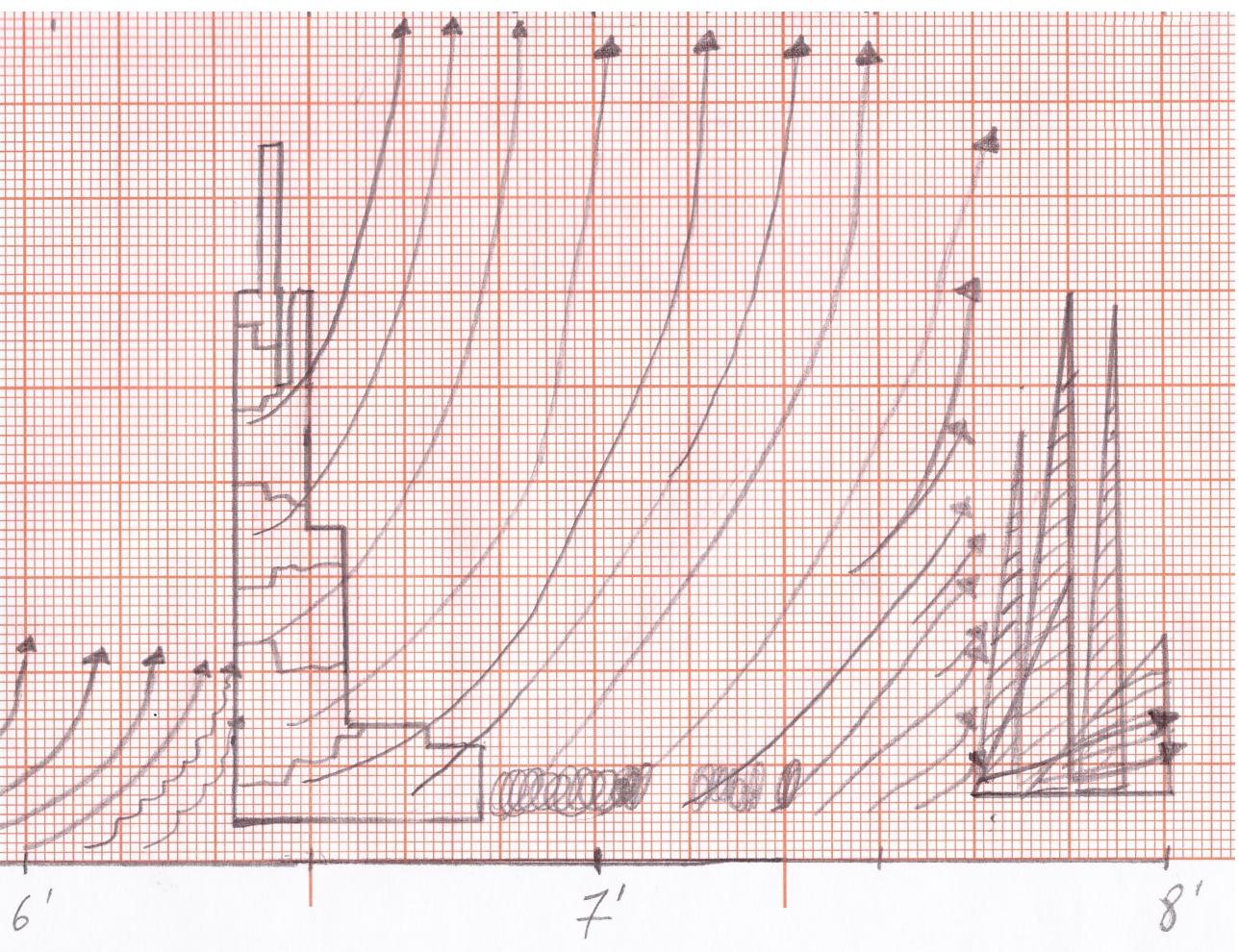
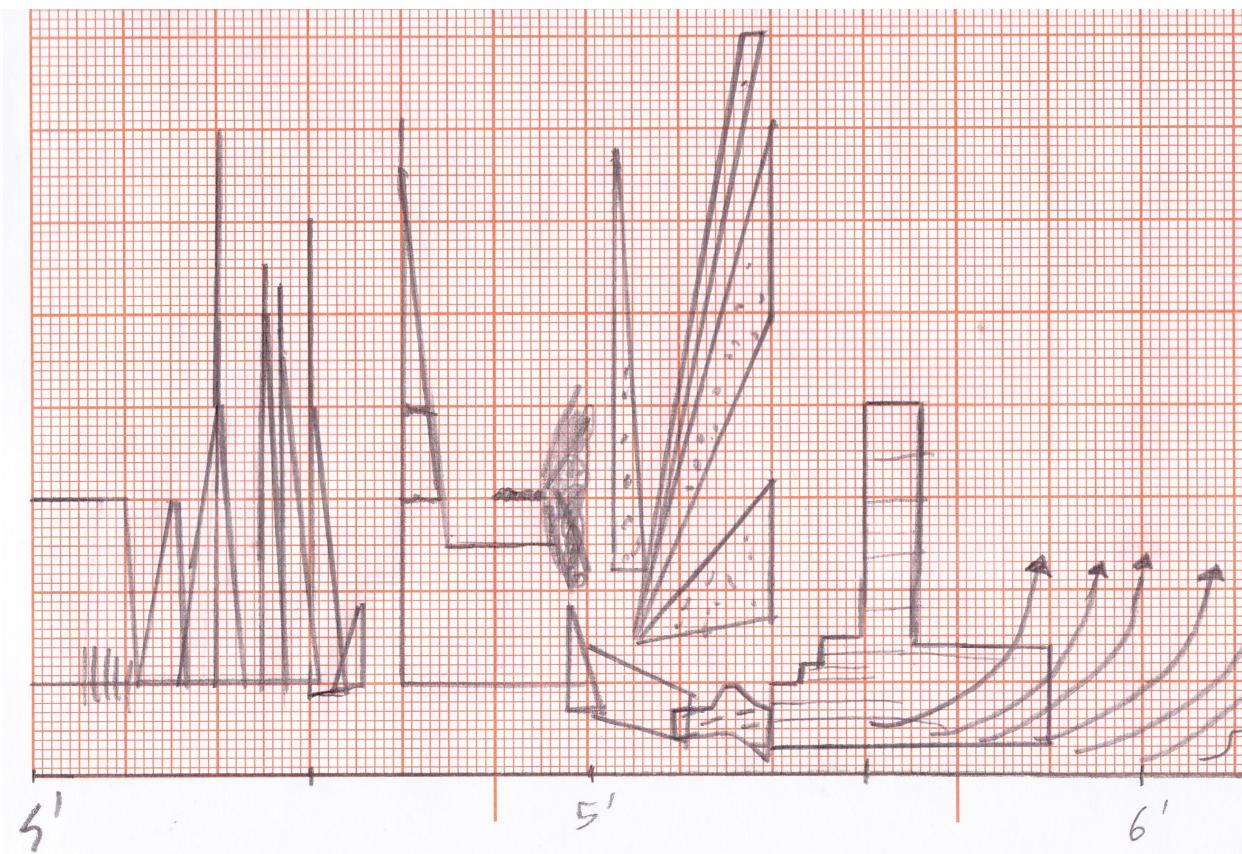
La sezione II circa da 5'30" vede la comparsa dei *glissandi continui* di Risset i quali sono rappresentati da delle linee curve con la freccia verso l’alto, quando essi subiscono delle modifiche nella direzione (glissandi verso il basso), o nella natura del suono stesso(vibrato sul glissando), le linee rimangono simili ma subiscono delle leggere mutazioni.

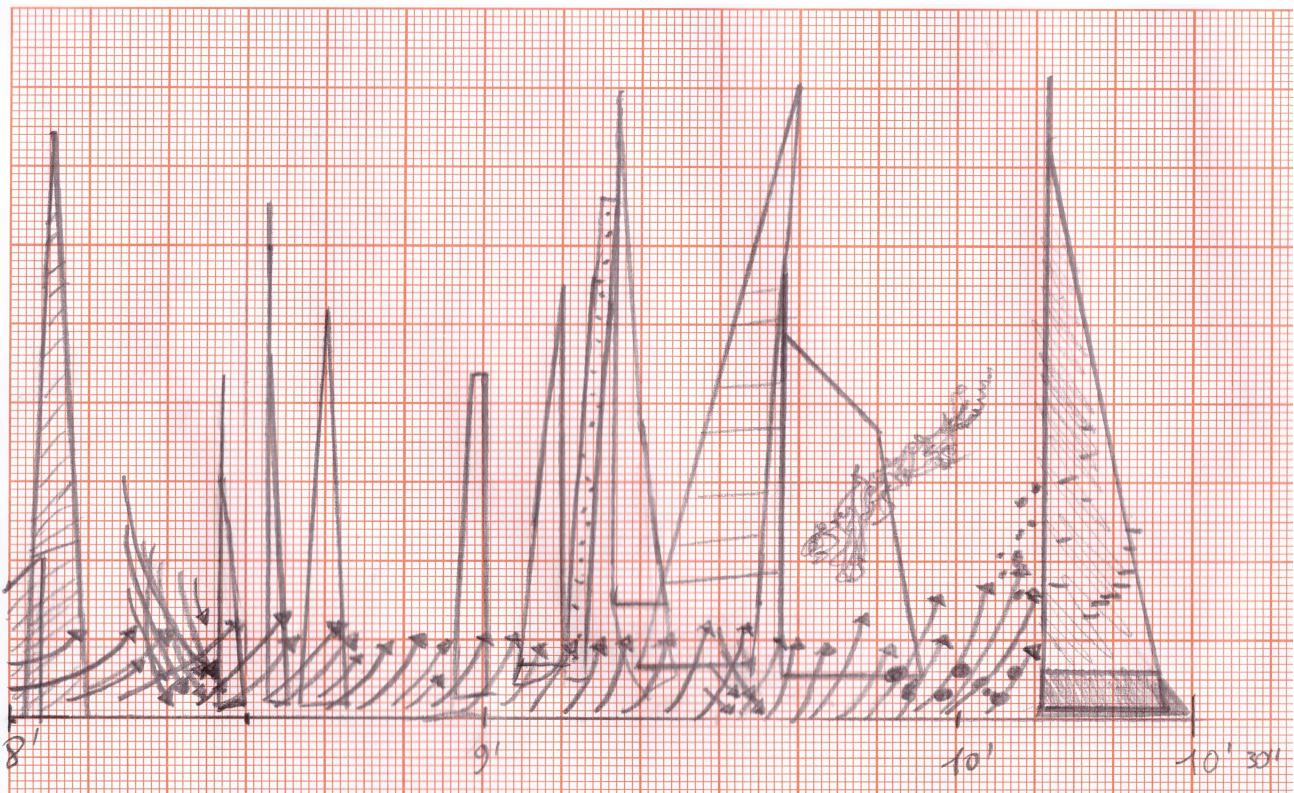
Alcuni oggetti grafici come quello a 5'50" e quello a 9'40" che si posizionano sopra porzioni dei poligoni fluttuanti, rappresentano delle nuvole sonore non assoggettabili a dei poligoni.

Inoltre è da specificare, che alcuni segni molto piccoli, come quelli all’inizio ed alla fine del brano, sono stati introdotti poiché ritenuti importanti nella complessità della composizione, o dei passaggi sonori a cui si assiste.

²⁸J.C.RISSET, *Computer Music Experiments 1964-...*, Computer Music Journal, Vol. 9, No. 1, Spring 1985, pp. 11-18







VIII. ANALISI DELLO SPETTRO

Dall'analisi effettuata sullo spettro del brano sono stati evinti ancor di più alcuni degli aspetti esemplificati sopra, aspetti che di fatto definiscono i timbri del brano, ma che sono osservabili solamente grazie ad analisi ravvicinate dello spettrogramma, che rivelano interessanti particolari.

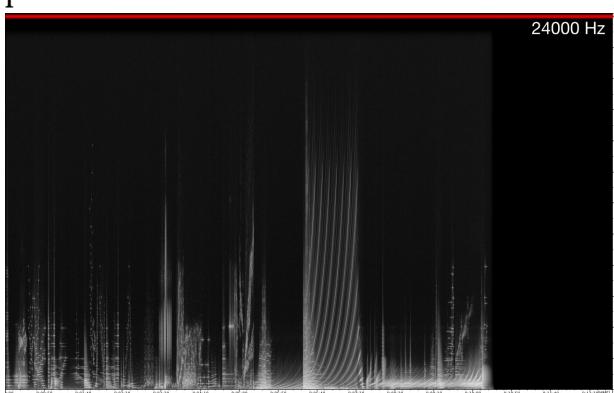


Figura 5 Spettrogramma totale del brano

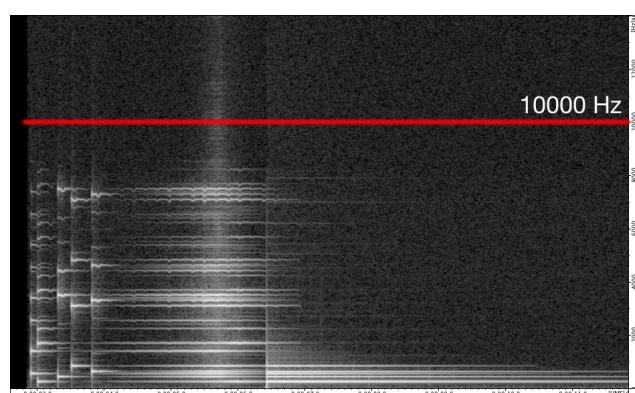


Figura 6 Spettrogramma dell'esempio n°550 del Catalogue of Computer Synthesized Sounds

Partendo solamente da un'analisi dello spettrogramma della totalità del brano, notiamo che la versione del 2014 può aver avuto un procedimento di re-sintesi del brano, poiché presenta una frequenza di campionamento di 48000 Hz (in Figura 5), frequenza di campionamento che non combacia con quella delle esempio n°550 (in Figura 6) tratto dal catalogo di Risset del 1969, che non ha sicuramente avuto un passaggio di rimasterizzazione o re-sintesi, dunque possiamo ipotizzare che la versione del 1969 di *Mutations* non fosse ad un campionamento di 48000 Hz come la versione qui analizzata, ma avesse bensì una frequenza di campionamento di circa 20000 Hz dato il limite delle macchine dell'epoca nella compilazione a frequenze di campionamento non superiori ai 20/30 KHz.

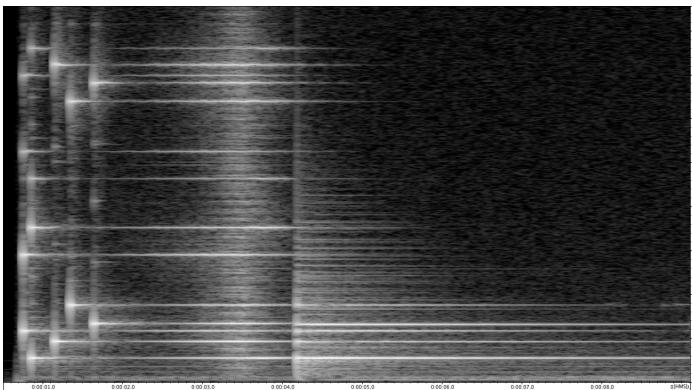


Figura 7 Armoniche espletate sotto forma di arpeggio divengono le parziali di un suono simile a un gong

Inoltre grazie allo spettrogramma ed ad un adeguato ingrandimento della sezione in cui sentiamo la comparsa dei glissandi continui(II.D.2), notiamo come i tagli del nastro siano ben evidenti (soprattutto sul registro più grave) ed identifichino anche al solo sguardo come Risset realizzò questo paradosso sonoro, ovvero incollando lo stesso glissando misurando e giustapponendo opportunamente il pezzo successivo.

Da ultimo nel brano possiamo notare come siano ben visibili gli spettri realizzati dalla sintesi FM utilizzata dal compositore da 7'40" a 8'10", in cui è ben visibile come Risset utilizzi sovrapposizioni, di timbri con tempi di sviluppo diversi, e nella quale sezione

identifichiamo molto esplicitamente anche i glissandi continui, questa volta in un registro frequenziale massimo di 1500 Hz che sia aggiungono ai timbri realizzati in modulazione di frequenza e creano una terza voce all'interno del discorso sintattico.

Altro aspetto interessante da notare è come sia possibile identificare molto bene i suoni singoli che realizzano il timbro percussivo della campana all'interno dell'incipit del brano, e come il loro prolungamento all'interno del suono della campana esplichi il concetto di mutazione dal punto di vista visivo.

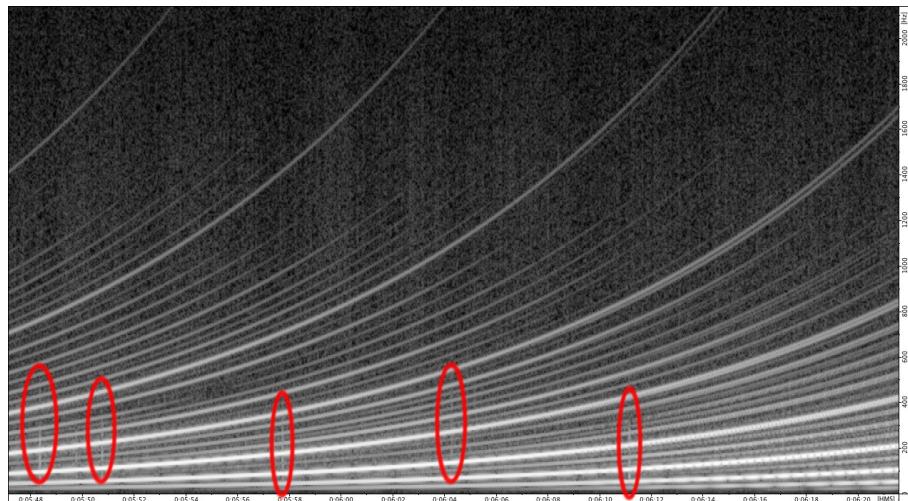


Figura 8 Tagli del nastro visibili all'interno della sezione II.D.2

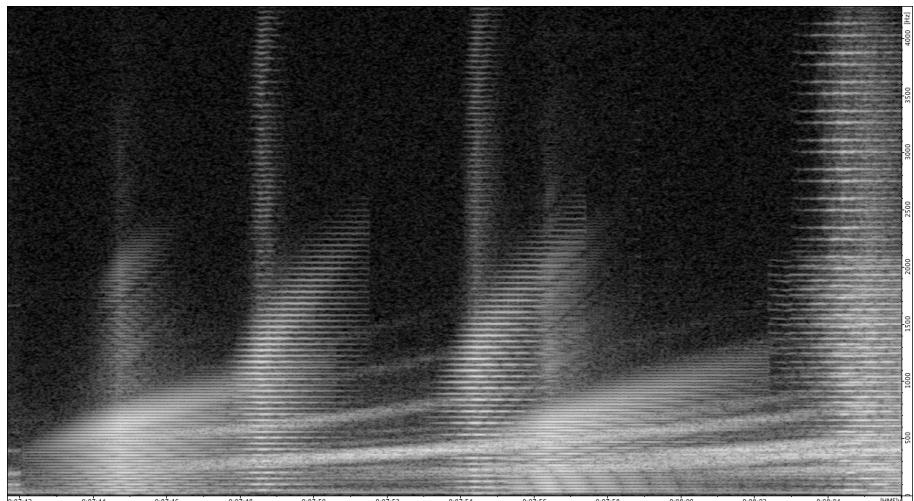


Figura 9 Spettrogramma dove si può notare la totale diversità di spettro del suono per via della realizzazione attraverso la Sintesi in Modulazione di Frequenza all'inizio della coda

IX. TESTI ESPPLICATIVI DEL BRANO

Tra i testi esplicativi del brano che introducono allo stesso o approfondiscono aspetti della composizione troviamo la descrizione dello stesso compositore inserita sulle pubblicazioni ufficiali:

Pour bande 2 pistes synthétisée par ordinateur en 1968 aux Bell Laboratories. Commande du GRM, créée au Moderna Museet, Stockholm, 1970. Cette pièce tente d'exploiter, notamment dans l'ordre harmonique, certaines des possibilités qu'offre l'ordinateur de composer au niveau-même du son - pour ainsi dire de composer le son lui-même. Le titre fait allusion aux transformations graduelles qui s'opèrent au cours du morceau, et notamment au passage d'une échelle de hauteurs discontinue à des variations de fréquence continues.²⁹

La lettera di Risset, in cui descrive il rapporto che ebbe con Chowning e l'utilizzo della Synthese par règles e della sintesi FM:

Pour engendrer les cuivres dans "Mutations", j'ai utilisé une "synthèse additive par règles" dans laquelle je ne spécifie que la fonction spécifiant l'enveloppe du fondamental, les amplitudes des autres harmoniques s'en déduisant automatiquement comme des fonctions linéaires de la précédente, fonctions dont la pente est d'autant plus forte que le rang de l'harmonique est plus élevé : je mets ainsi en oeuvre automatiquement ma règle des cuivres, suivant laquelle le spectre s'enrichit en fréquences aigües lorsque l'intensité augmente. Cette méthode économise des spécifications - je ne spécifie qu'une enveloppe - mais non du temps de calcul, les harmoniques étant calculés séparément (au lieu d'être engendrés globalement comme dans la distorsion non linéaire ou la modulation de fréquence, méthodes "globales"). Cette règle d'enrichissement du spectre avec l'intensité est mise en oeuvre de façon plus économique et plus élégante par la modulation de fréquence, en liant l'indice de modulation à l'enveloppe : mais John Chowning n'avait pas encore eu l'idée de faire varier l'indice de cette façon. En fait c'est mon article sur la synthèse des cuivres qui lui en a donné l'idée environ un an plus tard, comme il l'explique dans la notice de son disque monographique Wergo 2012-50. Mais à l'époque où j'ai réalisé Mutations, John Chowning avait commencé à explorer sa technique FM en réalisant des variations linéaires d'indice de modulation donnant lieu à des balayages spectraux. Il m'avait montré des exemples début 1967, en me laissant la partition Music V (ouplutôt Music 10, adaptation de Music IV pour le PDP 10). J'ai pu reconstituer ces exemples très vite, et j'ai utilisé certains de ces balayages par FM dans Mutations (de 7'40" à 8'10") pour faire le pont entre les glissandi sans fin et la coda qui mélange le continuum des glissandi et des rappels antérieurs (par exemple des échelles harmoniques)³⁰

Parte della conclusione dell'articolo di Risset del 1985 intitolato *Computer Music Experiments 1964-...*, in cui sottolinea la potenza del computer per l'ambito musicale compositivo, elencando alcune delle sue *compositional fantasies* di cui inizia ad intravedere la speranza di realizzazione nella Computer Music, e che fanno intendere ancor meglio il pensiero dell'autore e dell'opera analizzata:

²⁹ J.C. RISSET, *Descrizione del brano riportata sul disco ufficiale*, INA-GRM, 1978.

³⁰ Lettera personale di J.-C. Risset, Aprile 2000.

The computer makes it possible too work in ways I have been longing for more or less consciously. It provides a refined control over the sound structure, and it helps to extend compositional processes at the level of this sound structure, thus permitting one to compose the sounds themselves and to give some functional role to the timbre.

Let me state a few compositional fantasies, some of which no longer appear to me as ever-receding goals:

Creating a flexible sonic world that could diverge from the instrumental world but also merge with it in subtle ways

Experimenting with the design of one's own constraints instead of having to dwell with instrumental and electronic constraints

Assembling a personal palette of lively sounds, endowed with some characteristic of identity, but also very ductile, thus susceptible to intimate transformations that preserve certain characteristics and alter others (for instance, crystallization or melting of a preserved "substance")

Taking advantage of the operational power of the computer to suggest and achieve specific compositional transformations, thus extending the role of structural notation

Evoking a suggestive yet illusory world, free of material constraints, by playing directly, so to speak, upon perceptual mechanisms, thus unveiling perceptual "primitives" and guiding perception toward one mode or another (e.g. synthetic versus analytic)³¹

X. CONCLUSIONI

Mutations ricevette nel 1970 il *Dartmouth International Music Competition Award*, il cui disco contenente i brani dei partecipanti al concorso fu il primo LP con la pubblicazione del brano; inoltre Lilian F. Schwartz³², videoartista e pioniera della Computer Art, realizzò nel 1972 una video-opera³³ con il brano *Mutations*, dal titolo omonimo, del quale è interessante venire a conoscenza per l'utilizzo che l'artista fece del brano, non ponendo la musica come un oggetto applicato alle immagini, ma utilizzando la musica per la ricerca e la creazione di immagini avanguardiste realizzate attraverso lasers e computers.

Nel 1969 Risset, dopo aver realizzato *Mutations*, tornò in patria cercando in ogni modo di installare un computer sul quale far girare *Music*, ciò avvenne solo negli anni successivi, dopo che Boulez lo invitò ad unirsi al team per la fondazione dell'IRCAM nel 1972. Nel 1975 era a tutti gli effetti direttore del dipartimento *ordinateur* dell'IRCAM; nel 1976 sempre al Centre Pompidou erano già riusciti ad installare una versione di *Music*, e a far uscire i primi suoni da esso, ma l'esperienza all'IRCAM terminò nel 1979. Lasciando il centro parigino ritornò a Marsiglia, dove aveva avviato un laboratorio all'università e dove era stato installato un computer che avrebbe potuto utilizzare per sintetizzare suoni, di fatto Risset continuò a comporre negli anni seguenti e nel 1985 compose il secondo brano per il GRM dopo *Mutations*, ovvero *Sud*, realizzando un'opera ibrida elettronica e concreta.

Ad oggi, 50 anni dopo la composizione di *Mutations* e 3 anni dopo la scomparsa dell'autore, immaginiamo come il Risset trentunenne abbia potuto passare le sue notti ad osservare il cielo stellato del Luglio 1969 attendendo anche lui, tra la compilazione di una scheda perforata in *Music* ed un glissando continuo, l'attesissima orma di Armstrong sul suolo lunare; *Mutations* a cavallo tra anni '60 ed anni '70, sancisce l'inizio di una musica ancora in piena evoluzione ed

³¹ J.C.RISSET, *Computer Music Experiments 1964-...*, Computer Music Journal, Vol. 9, No. 1, Spring 1985, p. 18.

³² Sito personale di LILIAN F. SCHWARTZ <http://lillian.com/biography/>

³³ J.C.RISSET, *Mutations*, B.R.A.H.M.S., IRCAM, <http://brahms.ircam.fr/works/work/11501/>

esplorazione ai nostri giorni, e come la conquista dello spazio e l’ammarraggio sul *mare della tranquillità*, Risset con entusiasmo e curiosità, divenne attraverso il suo studio musicale-scientifico unico, un punto di convergenza tra arte e profonda conoscenza della materia scientifico-sonora.

STRUMENTI UTILIZZATI PER L’ANALISI

Acousmograph, Software utilizzato per la realizzazione degli spettrogrammi utilizzati all’interno dell’analisi, realizzato dall’INA/GRM

<https://inagrm.com/fr/showcase/news/203/lacousmograph>

BIBLIOGRAFIA

1. F. GALANTE, N. SANI, *Musica espansa: percorsi elettroacustici di fine millennio*, Ricordi, 2000, pp.231-237.
2. MAX V. MATHEWS, *The Digital Computer as a Musical Instrument, Science*, New Series, Vol. 142, No. 3592 (Nov. 1, 1963), pp. 553-557.
3. L. PIZZALEO, *Alla ricerca di una chiave per l’infinito: paradigmi originari della musica elettroacustica*, in Divulgazione Audio Testuale, numero 2, anno II, aprile 2018, pp. 95-98.
4. JEAN-CLAUDE RISSET, *An Introductory Catalogue of Computer Synthesized Sounds*, Bell Telephone Laboratories, Murray Hill, New Jersey, 1969.
5. P.A. CASTANET, O. MESTON, J.C.RISSET, D. TERUGGI, P. COUPRIE, F. LEVY, *Portrait Polychrome n°2: Jean-Claude Risset*, Ina-GRM, INA PP2, 2001.
6. A.J.M. HOTSUMA, T.D.ROSSING, W.M. WAGENAARS, *Auditory Demonstrations*, IPO/NIU/ASA, Philips, Settembre 1987.
7. J.C.RISSET, *Lettera personale*, Aprile 2000.
8. J.C.RISSET, Computer Music Experiments 1964-..., Computer Music Journal, Vol. 9, No. 1, Spring 1985, pp. 11-18.
9. JOHN M. CHOWNING, *The Synthesis of Complex Audio Spectra by Means of Frequency Modulation.*, J. Audio Eng. Soc. 21, 7, 1973.
10. D. SMALLEY, *Spectromorphology: explaining sound-shapes*, Organised Sound, n. 02, Cambridge: Cambridge Univ Press, 1997.
11. J.C. RISSET, *Mutations*, Descrizione del brano riportata sul disco ufficiale, INA/GRM, 1978, INA AM 564.09.

SITOGRAFIA

1. J.C.RISSET, *Mutations*, B.R.A.H.M.S., IRCAM, <http://brahms.ircam.fr/works/work/11501/>
2. J.C.RISSET, *Mutations II*, B.R.A.H.M.S., IRCAM, <http://brahms.ircam.fr/works/work/21280/>
3. J.C.RISSET, *Mutations* on Discogs, <https://www.discogs.com/it/search/?q=mutations+risset&type=all>
4. J.C.RISSET, *Computer Suite from Little Boy*, B.R.A.H.M.S., IRCAM, <http://brahms.ircam.fr/works/work/21268/>
5. Sito personale di LILIAN F. SCHWARTZ, <http://lillian.com/biography/>
6. J.C.RISSET, su B.R.A.H.M.S., IRCAM, <http://brahms.ircam.fr/jean-claude-risset>
7. R. N. SHEPARD, on Encyclopædia Britannica, <https://www.britannica.com/biography/Roger-N-Shepard>
8. J.C.RISSET, su Cdmc, <http://www.cdmc.asso.fr/en/ressources/compositeurs/biographies/risset-jean-claude-1938-2016>

DISCOGRAFIA

1. JEAN-CLAUDE RISSET, *Sound examples of Catalogue of Computer Synthesized Sounds*, Computer Music Currents 13 – Wergo 1995, WER 2033-2, Digital Music. Music with computers: The Historical CD of Digital Sound Synthesis, tracce 18-45.

2. JOHN M. CHOWNING, *Digital Music – Music with Computers: John Chowning*, Wergo 1988
– WER 2012-50.

Discografia nella quale è stato pubblicato *Mutations* (in grassetto è indicata la durata del brano nelle varie pubblicazioni):

1. VARIOUS ARTISTS, *Electronic Music, Vol. V, Music from the Dartmouth International Electronic Music Competitions (1969 and 1970)*, Turnabout VOX, 1972, TV-S 34427(LP)**(10'32")**.
2. VARIOUS ARTISTS, *Musique Concrète: Elektroakustiche Musik*, Klett Verlag, 1974, 92422, (LP) (a cura di François Bayle, Rudolf Frisius) **(1'03")**.
3. JEAN-CLAUDE RISSET, *Mutations - Dialogues – Inharmonique – Moments Newtoniens*, INA/GRM, 1978, INA AM 564.09 (LP) (Bell Telephone Laboratories, IRCAM) **(10'30")**.
4. JEAN-CLAUDE RISSET, *Sud - Dialogues – Inharmonique – Mutations*, INA/GRM, 1987, INA C 1003 (CD) (Irène Jarsky, soprano, Michel Decoust/Ensemel Musique Vivante) **(10'25")**.
5. VARIOUS ARTISTS, *OHM+: The Early Gurus Of Electronic Music: 1948 – 1980*, Ellipsis Arts, 2005, CD3690, (CD)**(4'57")**.
6. VARIOUS ARTISTS, *An Anthology Of Noise & Electronic Music #4 fourth a-chronology 1937-2005*, Sub Rosa, SR250, Maggio 2017**(10'31")**
<https://subrosalabel.bandcamp.com/album/an-anthology-of-noise-electronic-music-4>
7. JEAN-CLAUDE RISSET, *Music From Computer*, Recollection GRM, 31 dicembre 2014, REGRM 011 (digitale)**(10'28")** <https://recollectionrm.bandcamp.com/album/music-from-computer>

INDICE DELLE ILLUSTRAZIONI

1. Figura 1, *An Introductory Catalogue of Computer Synthesized Sound*⁴, trascrizione dell'esempio numero 550 da JEAN-CLAUDE RISSET, *An Introductory Catalogue of Computer Synthesized Sounds*, Bell Telephone Laboratories, Murray Hill, New Jersey, 1969.
2. Figura 2 Rappresentazione dello spettro esemplificativo dello Shepard-Risset Tone tratto da *Mutations*.
3. Figura 3 Da sinistra J.-C. Risset, John R. Pierce, Max V. Mathews, John Chowning, IRCAM, 1979 da https://www.researchgate.net/figure/Ircam-mai-1979-De-gauche-a-droite-Jean-Claude-Risset-responsable-a-lepoque-du_figr_308917630
4. Figura 4 Grafico delle sezioni.
5. Figura 5 Spettrogramma totale del brano.
6. Figura 6 Spettrogramma dell'esempio n°550 del *Catalogue of Computer Synthesized Sounds*.
7. Figura 7 Armoniche espletate sotto forma di arpeggio divengono le parziali di un suono simile a un gong.
8. Figura 8 Tagli del nastro visibili all'interno della sezione II.D.2.
9. Figura 9 Spettrogramma dove si può notare la totale diversità di spettro del suono per via della realizzazione attraverso la Sintesi in Modulazione di Frequenza all'inizio della coda.

*La rappresentazione grafica del brano (alle pagine 9-10-11) non è stata numerata per una maggior scorrevolezza di lettura della stessa.