

# CIMENTI DI INVENZIONE E ARMONIA

Arte Ricerca Scienza:  
una mostra a Casa Paganini  
26 ottobre-7 novembre 2006



Edizioni  
San Marco dei Giustiniani  
Genova

## Trio a Rovescio

Un ambiente di composizione per diletto



BARTOLOMEO E. MURILLO  
*Ragazzi che giocano a dadi*

*Trio al rovescio* è un ambiente fisico che consente a un singolo visitatore di “comporre” in modo interattivo una breve musica di 16 battute utilizzando la ricetta mozartiana del *Gioco musicale dei dadi*. Il pavimento del foyer di Casa Paganini è utilizzato come una grande tabella, una scacchiera che il visitatore-compositore può esplorare. Si può scegliere di occupare una casella rimanendo al suo interno per una durata non inferiore a 3 secondi. Dalle quattro casse acustiche disposte intorno alla tabella si udranno provenire 2 battute, estratte dal Trio dei 6 Quintetti per archi di Mozart, corrispondenti a quella casella. Il frammento musicale viene eseguito in modo ciclico, ma mentre il visitatore si sposta per selezionare la

prossima casella, viene trasformato in vari modi: rovesciato, allungato nel tempo, spezzettato in tanti piccoli suoni, mescolando le articolazioni dinamiche degli archi con il timbro di altre sorgenti quali il canto di uno storno (Mozart aveva uno storno al quale non solo era molto affezionato, ma anche debitore di ispirazione musicale) o suoni di strumenti a fiato (il Quintetto in Do minore KV 406 è la trascrizione della Serenata in Do minore KV 388 per fiati). L'entità e il grado di trasformazione del suono seguono la traiettoria delineata dal visitatore in uno spazio virtuale che possiamo definire “spazio timbrico”: per esempio, allontanandosi dalla casella lungo le colonne, si sentirà il suono rallentare sempre più, mentre allontanandosi lungo le righe si

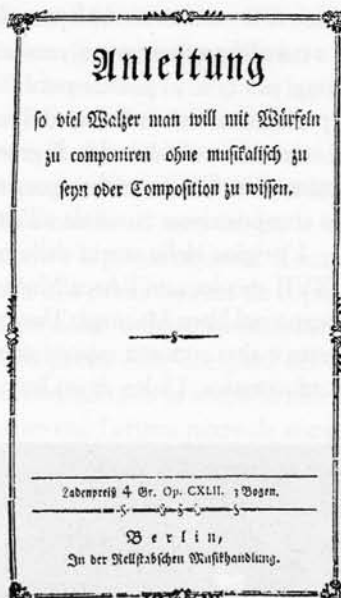
percepirà un cambiamento continuo del timbro. Anche la distribuzione di intensità e tipologia timbrica sui quattro alto-parlanti dipende dal percorso del visitatore. Non appena sarà stata scelta la seconda casella, sostandovi almeno 3 secondi, si udranno le nuove 2 battute, seguite dalla ciclica esecuzione della serie delle 4 battute selezionate. Il processo si ripete, aggiungendo sempre 2 nuove battute alla sequenza, finché si raggiunge la lunghezza di 16 battute. In quel momento la composizione è terminata e si ascolteranno gli strumenti ad arco eseguirla nella sua forma "originale".

Il nostro "compositore per diletto" ha anche un feedback visivo. Fintantoché si sposta cercando la prossima casella,

sullo schermo che forma una delle 4 pareti dello spazio vedrà spostarsi nell'aria, vagare come lui, i fogli musicali dei Trio. Non appena avrà impegnato la casella, un foglio si fermerà, e così via fino a quando 8 fogli fermi sullo schermo segneranno che il processo di composizione è concluso.

Per ragioni logistiche si è scelto un tempo limite entro il quale il visitatore-compositore deve occupare le 8 caselle. È un tempo comunque sufficiente per potere apprezzare le due dimensioni lungo cui si sviluppa *Trio al rovescio*: quella che privilegia l'ascolto, con una scelta rapida delle 8 caselle, delle altezze e delle durate scaturite dalla penna di Mozart, e quella più onirica che ha origine dalla trasformazione del suono. Un passaggio ininterrotto dalla macroforma musicale al micromondo sonoro, metafora del moderno "continuo spazio-temporale".

La neonata Scuola di Musica e Nuove Tecnologie del Conservatorio "Niccolò Paganini", in collaborazione con Casa Paganini-InfoMus Lab, desidera con questa installazione rendere il suo piccolo omaggio a Wolfgang Amadeus Mozart per i 250 anni dalla nascita. La musica di Mozart non ha apparentemente alcun legame con la tecnologia, ma se consideriamo il termine tecnologia come ricerca, applicazione e uso di strategie operative, ecco che il compositore salisburghese può da noi essere evocato a pieno titolo. Dalla metà degli anni '50 del secolo scorso, cioè da quando il computer venne uti-



lizzato non esclusivamente per scopi militari, due sono stati i filoni di indagine a cui gli sperimentatori, musicisti e scienziati, si sono dedicati. Quello forse oggi più noto al grande pubblico riguarda l'uso della tecnologia informatica per generare e trasformare il suono, ma anche l'altro ricopre un'importanza, scientifica e musicale, di grande rilievo ed è quello della Composizione Automatica. Cosa significa questo? Che pigiando un bottone posso produrre una composizione musicale all'altezza di quelle mozartiane? Non proprio.

L'origine della storia delle macchine che "compongono" risale almeno al XVII secolo, con l'Arca Musarithmetica descritta e rappresentata con un disegno nel libro *Musurgia Universalis* di Athanasius Kircher (1660), che per questo e altri concetti esposti viene visto come precursore dell'odierna musica informatica. L'idea di un linguaggio, un'arte, o un ragionamento cogniti-



vo automatici appare nel lullismo del XVII secolo, un insieme di dottrine concernenti la memoria e la logica combinatoria in ambito tecnico sviluppato particolarmente da Gottfried Leibniz (1646-1716) e che prende il nome dal filosofo medievale Raimondo Lullo (1235-1315). La semplice combinazione e permutazione di idee

semplici, considerate "primitive" della conoscenza, consentiva a questi filosofi sia di dimostrare verità acquisite che di scoprirne di nuove.

La composizione musicale automatica si sviluppa ulteriormente nel secolo seguente. Johann Philipp Kirnberger, allievo di Johann Sebastian Bach, suggerisce l'uso dei dadi nel suo libro *Il compositore perpetuo di polacche e minuetti* (1757). Il gioco dei dadi era un passatempo alla moda nel XVIII secolo e numerosi sono i compositori attratti sia dal gioco musicale che dall'idea di consentire anche ai dilettanti la creazione di un numero teoricamente infinito di opere musicali: gli italiani Francesco Pasquale Ricci, Luigi Palmerini, Antonio Calegari, ma anche i più noti Carl Philipp Emanuel Bach, Franz Joseph Haydn, Mozart.

Mozart non aveva alcun timore dell'automazione. A proposito dell'organo a cilindri, marchingegno allora in gran voga nei paesi tedeschi e per cui compose l'Adagio e Rondò KV 594, scrive: «Se fosse un grande orologio e sonasse come un organo, ne avrei piacere». La macchina che esegue era una premessa della macchina che compone.

Per queste ragioni viene attribuito a Mozart il *Musikalisches Würfelspiel* (*Gioco musicale dei dadi*), pubblicato a Berlino due anni dopo la morte del compositore (1793). Si tratta di una serie di istruzioni per comporre un valzer affidando al lancio dei dadi la sequenza e la scelta di 16 fra 176 battute possibili, tutte scritte dall'autore e contenute in due tabelle, ciascuna di 8 colonne e 11 righe (numerata da 2 a 12). Dopo avere lanciato i dadi, si legge nella prima tabella il numero contenuto nella casella di incrocio fra la riga corrispondente al numero ottenuto con il lancio e la prima colonna. Il numero estratto (compreso fra 1 e 176) corrisponde alla prima battuta da copiare. Analogamente si procede con i successivi sette lanci, sempre spostandosi di una colonna. Con l'ottavo lancio si conclude la prima delle due parti del valzer; per la seconda il processo è lo stesso, ma consultando la seconda tabella.

Il gioco dei dadi è emblematico del fascino che l'artista nutre da sempre per il rapporto fra regola e caso, determinazione totale e aleatorietà. La stessa origine della parola "aleatorio" ha a che vedere con i dadi: "Alea iacta est", dicevano i latini. Molti i compositori che sono ricorsi all'aleatorietà nel XX secolo, alcuni attratti anche dalla sua componente ludica, e il primo nome che viene alla mente è quello di John Cage. Egli fece dell'indeterminazione, in particolare consultando l'I Ching, sorta di oracolo cinese, lo strumento con cui abolire ogni scelta soggettiva a favore dell'imprevedibilità. Non è un caso che due dei 7 solo per clavicembalo amplificato e 52 nastri che costituiscono HPSCHD (1969) siano stati composti con il *Musikalisches Würfelspiel*. L'idea gli fu suggerita da Lejaren Hiller, suo collaboratore nella realizzazione e uno dei primi a usare il computer come aiuto alla composizione.

La questione sottintesa non riguarda tanto la possibile sostituzione della creatività con un algoritmo, quanto la complessa, talvolta contraddittoria ma sempre ricca di metafore, relazione fra calcolo e immaginazione umana. Grazie alle sue capacità di elaborazione dell'informazione, il computer è in grado di produrre composizioni originali seguendo regole, deterministiche o probabilistiche che siano, ma sempre fornite dall'essere umano. Abbiamo quindi pensato di creare un ambiente di composizione "per diletto" che prenda spunto dalla ricetta mozartiana, ma non con l'intenzione di ricalcarne esattamente il procedimento. Oggi infatti non dobbiamo più lanciare i dadi: possiamo scrivere un programma che simuli il lancio dei dadi, la scelta delle battute da aggiungere e anche la scrittura e l'esecuzione della partitura finale. Noi però abbiamo preferito andare oltre e sfruttare tecniche e tecnologie più avanzate che consentono di interagire con 'la macchina', in questo caso con il processo compositivo, attraverso gesti e movimenti.

Vera o falsa che sia l'attribuzione del *Gioco musicale dei dadi* a Mozart,

è comunque noto il suo interesse sia per il gioco che per l'arte combinatoria. Significativo il titolo che egli dà al Trio che compare nel Quintetto per archi in Do minore KV 406: *Trio al rovescio*, che presenta infatti un doppio canone inverso. Ecco quindi perché abbiamo scelto, quale materiale musicale con cui 'comporre', esclusivamente le battute che costituiscono il Trio di ciascuno dei 6 Quintetti per archi: KV 174, 406, 515, 516, 593, 614.

La differenza musicale più evidente con le composizioni generate tramite il *Gioco musicale dei dadi* sta quindi nel fatto che le battute fra cui scegliere non sono scritte in un'unica tonalità, il che darà vita a una musica che solo 'per caso', in una delle sue innumerevoli combinazioni, potrà essere tonale, quasi ad affermare l'impossibilità di eguagliare il genio salisburghese. Percorrendo le caselle di una grande tabella sul pavimento, il visitatore-compositore non produrrà una partitura su pentagramma, ma l'esecuzione vera e propria delle battute scelte. La successione composizione-esecuzione avviene quindi in un tempo notevolmente compresso rispetto a quanto succede tradizionalmente: la composizione non si compie in tempo reale, e ogni decisione viene presa sempre rispetto alle tante possibilità che il materiale musicale offre al suo autore. Questo vagare mentale nella nostra installazione diviene un vagare fisico, perché il visitatore deve scegliere ogni volta di spostarsi in una nuova casella a cui corrisponderà un nuovo frammento musicale, ma anche un vagheggiare, un contemplare il tempo che lo separa da Mozart attraverso le trasformazioni che il suono degli strumenti ad arco subisce fintantoché ha deciso quale sarà la sua prossima collocazione. Il lento progredire della musica, talvolta in direzione opposta, lo svanire delle forme, il cambiamento del timbro, accompagnano il visitatore-compositore durante il suo vagabondare.

Table des Chiffres pour le Violon  
 Réajustement de son

Musique Partita Basso Solo		Musique Partita Basso Solo	
A	B	A	B
1	2	1	2
3	4	3	4
5	6	5	6
7	8	7	8
9	10	9	10
11	12	11	12
13	14	13	14
15	16	15	16
17	18	17	18
19	20	19	20
21	22	21	22
23	24	23	24
25	26	25	26
27	28	27	28
29	30	29	30
31	32	31	32
33	34	33	34
35	36	35	36
37	38	37	38
39	40	39	40
41	42	41	42
43	44	43	44
45	46	45	46
47	48	47	48
49	50	49	50
51	52	51	52
53	54	53	54
55	56	55	56
57	58	57	58
59	60	59	60
61	62	61	62
63	64	63	64
65	66	65	66
67	68	67	68
69	70	69	70
71	72	71	72
73	74	73	74
75	76	75	76
77	78	77	78
79	80	79	80
81	82	81	82
83	84	83	84
85	86	85	86
87	88	87	88
89	90	89	90
91	92	91	92
93	94	93	94
95	96	95	96
97	98	97	98
99	100	99	100

## LA SCHEDA TECNICA

La tecnologia usata per realizzare *Trio al rovescio* è costituita dalla piattaforma EyeWeb per l'interazione multimodale. Il trattamento del suono è in ambiente Max/MSP.

Attraverso la videocamera, collocata sul soffitto, EyeWeb rileva la casella occupata dal visitatore, le coordinate della sua posizione sulla tabella e rispetto alle 4 caselle, il percorso da lui seguito per spostarsi tra le caselle.

I dati vengono infine inviati a Max/MSP e qui vengono usati per controllare diversi parametri della trasformazione del suono. Questa applicazione è costituita di tre strumenti virtuali:

- Un riproduttore dei file audio corrispondenti alle battute estratte dai 6 *Quintetti per archi*. La coppia di battute da eseguire, così come la sequenza crescente di battute fino a quella finale di 16, è determinata dalla permanenza, per almeno 3 secondi, del visitatore su un'unica casella.
- Un granulatore. Con la tecnica denominata 'sintesi granulare', basata su un modello fisico corpuscolare, il file audio viene spezzettato in microelementi chiamati appunto 'grani'. Lo strumento realizzato genera 4 voci granulari su cui la traiettoria del visitatore agisce modificando la durata e la densità dei grani, la direzione di riproduzione, la sovrapposizione e infine il timbro con l'aggiunta di filtri risonanti.
- Un vocoder di fase. Il vocoder di fase è una tecnica di sintesi basata su un modello ondulatorio. Dapprima, con la tecnica detta Fast Fourier Transform, si analizza il suono estraendo i valori ampiezza e frequenza di ogni componente dello spettro, poi lo si ricrea sovrapponendo uno all'altro tanti suoni sinusoidali quante sono le componenti che si vogliono generare, ognuna con la propria ampiezza e frequenza. Con questa tecnica si è in grado di modificare indipendentemente una dall'altra altezza e durata del suono. Se si analizzano due suoni diversi, è anche possibile prendere le ampiezze dall'analisi dell'uno e le frequenze dall'analisi dell'altro, creando delle vere e proprie 'chimere' timbriche.

### Progettazione e Realizzazione:

Scuola di Musica e Nuove Tecnologie-Conservatorio "Niccolò Paganini"

### Tecnologie elettroniche interattive:

Barbara Mazzarino, Massimiliano Peri, Roberto Sagoleo – InfoMus Lab