



IL COMPLESSO DI ELETTRA

Mappa ragionata dei centri di ricerca e produzione musicale in Italia

IL COMPLESSO DI ELETTRA

Mappa ragionata dei centri di ricerca e produzione musicale in Italia

Scritti di

*Giorgio Battistelli, Nicola Bernardini, Mauro Cardi, Luigi Ceccarelli,
Giuseppe Di Giugno, Roberto Doati, Luca Francesconi, Michelangelo Lupone, Nicola Sani,
Marco Stroppa, Alvise Vidolin*

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
Dipartimento dello Spettacolo

CIDIM
Comitato Nazionale Italiano Musica (CIM-Unesco)

INDICE

Introduzione

<i>Prefazione</i> di Gisella Belgeri	9
<i>Il connubio fra musica e scienza, ossia da Pitagora al CEMAT</i> di Marco Stroppa	15
<i>Scienza, Musica e Tecnologia: ieri, oggi e domani</i> di Giuseppe Di Giugno	19
<i>Piccola economia della musica elettronica</i> di Nicola Bernardini e Alvise Vidolin	23
<i>Civiltà del suono. Le questioni del cambiamento</i> di Michelangelo Lupone	27
<i>Tecnologia e drammaturgia</i> di Giorgio Battistelli	33
<i>Cerca e ricerca...</i> di Luca Francesconi	37
<i>Il rapporto tra i CEMAT e il mondo dello spettacolo</i> di Nicola Sani	39
<i>I centri di ricerca e produzione di informatica musicale nel mondo</i> di Nicola Bernardini	45
<i>Live electronics</i> di Mauro Cardi e Luigi Ceccarelli	49
<i>Esaltata l'arte, affermata la fantasia, quale educazione?</i> di Roberto Doati	53
<i>Documentazione, conservazione e restauro dei beni musicali elettronici</i> di Alvise Vidolin	57

Centri di ricerca e produzione musicale

AC.EL. - Napoli	65
AGON - Milano	67
A.I.M.I. - Venezia	69
Centro Produzione Musica Elettroacustica - EDISON - Roma	71
Centro Tempo Reale - Firenze	73
C.E.R.M. - Sassari	75
C.I.A.R.M. - Ferrara	78
C.I.R.S. - Venezia	80
Civica Scuola di Musica - Milano	82
CNUCE-C.N.R. - Firenze	84
CNUCE-C.N.R. - Pisa	87
C.R.F. - Torino	90
C.R.M. - Roma	92
C.S.C. - Padova	95
D.I.S.T. - Genova	99
GRAMMA - L'Aquila	102
I.R.I.S. - Frosinone	104
L.I.M. - Milano	106
L.I.M.B. - Venezia	109
MM&T - Milano	111
Musica Verticale - Roma	114
S.A.P.E. - Ancona	116
Spaziomusica Ricerca - Cagliari	118

Altre strutture

D.M.S. - Bologna; L.M.S. - L'Aquila; Silence - Bari; The Audio-Lab - Caserta; Dipartimento di ingegneria elettronica dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata	121
---	-----

Musica elettronica nei conservatori

Decreto ministeriale 24 settembre 1994	125
Conservatori di musica e licei pareggiati con corso di musica elettronica	127

Glossario	131
-----------------	-----

IL CONNUBIO FRA MUSICA E SCIENZA, OSSIA DA PITAGORA AL CEMAT

Music and Science, from Pythagoras to the CEMAT

I rapporti fra musica e scienza, pur esistendo fin dall'antichità, hanno conosciuto nel nostro secolo uno sviluppo fondamentale, al punto che certe discipline scientifiche hanno eletto la musica come campo di indagine privilegiato. Idee e concetti scientifici, inoltre, spesso costituiscono una delle più vitali sorgenti di ispirazione per il compositore odierno. Questo breve saggio si propone di esaminare succintamente la natura di questa interazione, alla ricerca delle principali idee fondatrici e delle strutture che le hanno permesso di esprimersi.

The connection between music and science has always existed since ancient times, but only recently in our century has there been a significant development which has led to some scientific disciplines electing music as a favored field of investigation. Ideas and scientific concepts, after all, frequently constitute one of the most vital sources of inspiration for today's composer. This short paper intends to examine briefly the nature of this interaction, with the object of discovering the principal ideas and structures which have made its realization possible.

Fra tutte le arti, la musica è sempre stata quella che con la massima naturalezza ha integrato termini e concetti della scienza, dalla fisica alla matematica, dalla psicologia all'informatica, alla medicina e così via. Se per un pittore, infatti, l'impiego del colore, che di fatto è una vibrazione, non dipende quasi mai dalla sua realtà fisica (chi conosce le frequenze dello spettro elettromagnetico che corrispondono ai colori dell'arcobaleno?), per un musicista invece, il suono, attraverso il gesto di uno strumentista, è immediatamente connesso alla vibrazione fisica che lo genera. Qualsiasi nota evoca subito una frequenza fondamentale: il *la* che l'orchestra intona prima del concerto, ad esempio, corrisponde di solito a una frequenza di 440 cicli per secondo.

Curioso effetto, questa connessione, che non ha uguali altrove, ché fin dall'antichità il suono fu un campo di ricerca accessibile e privilegiato. Pitagora, il celebre matematico greco, non formulò soltanto il teorema che porta il suo nome, ma grazie al monocordo, stabilì l'altezza dei suoni che costituiscono la scala diatonica impiegata nella musica occidentale dall'Età greca al XIV secolo.

Se nel Medioevo, la musica era ancora inclusa fra le arti liberali del *Quadrivium* (le arti liberali erano infatti distinte in due gruppi: il *Trivium*, composto da Grammatica, Retorica e Dialettica, e il *Quadrivium* suddiviso in Aritmetica, Geometria, Astronomia e Musica), il mito romantico del genio solitario interruppe, invece, questo rapporto spontaneo con il pensiero scientifico. Progressivamente, però, nel nostro secolo, la musica riscoprì il senso e il valore di un connubio con la scienza che divenne sempre più ricco e fecondo.

L'avvento di apparecchi per analizzare il suono, per percepire in dettaglio ciò che è nascosto al nostro orecchio, equivalenti acustici del microscopio ottico, permise di comprenderne la struttura intima: fu il compito di una branca della matematica denominata 'trattamento del segnale'. Si scoprì la meravigliosa complessità nascosta dietro l'apparente unità che provoca l'ascolto di qualsiasi suono, naturale o strumentale. La psicoacustica, una disciplina derivata dalla psicologia sperimentale, cercò dei meccanismi che spiegassero il legame fra la natura fisica del suono e le immagini che si formano all'ascolto nella nostra psiche.

Lo sviluppo di computer sempre più rapidi permise ai ricercatori la formalizzazione di sofisticati modelli del suono e la sintesi di sonorità artificiali dalle caratteristiche più o meno simili a quelle naturali. Il musicista, impadronendosi di questi modelli, ne derivò altri e creò così delle forme sonore senza riferimento alcuno a quelle strumentali. Fu un passo importantissimo e determinante nella musica del nostro secolo: per la prima volta, la struttura del suono divenne materiale della composizione, come lo erano le altezze, il ritmo o le dinamiche. Libero dalle limitazioni degli strumenti acustici e dell'esecutore, il compositore mise in scena una drammaturgia sonora totalmente nuova, affascinante e carica di sensazioni sino ad allora mai ascoltate. Si pensi, in un altro campo, all'abbandono dell'arte figurativa, con la scuola espressionista, all'inizio del

nostro secolo: il quadro non rappresentò più un'immagine più o meno fedele di una realtà plausibile, ma divenne il sito dell'invenzione di nuove forme e di nuovi modi di elaborare il colore. In un processo simile, il controllo del colore sonoro divenne una delle dimensioni più importanti per il musicista del xx secolo.

Cambiare la relazione col materiale di base, scoprire e manipolare cioè materiali nuovi, significa anche inventare forme adeguate altrimenti impossibili. Così come in architettura l'utilizzazione di materie come il vetro o il cemento armato generò edifici totalmente nuovi, in musica l'impiego di strutture sonore derivanti da sorgenti non strumentali diede al compositore l'opportunità di immaginare forme sino ad allora inconcepibili e agli ascoltatori la possibilità di percepire la musica in un modo diverso, di sperimentare altre emozioni e altre suggestioni. L'indagine del suono espanse le capacità creative e percettive dell'essere umano.

Un'altra disciplina scientifica, la linguistica, prese la musica come modello di un'espressione non semantica che obbedisce però a certe regole grammaticali e sintattiche, come un linguaggio verbale. Furono elaborati modelli di funzionamento di tecniche musicali (ad esempio quelle che governano il sistema tonale) che fornirono al computer la possibilità di generare automaticamente della musica nuova nello stile di una determinata epoca. Nello stesso tempo, il compositore assorbì vari concetti linguistici nel proprio sistema e cominciò a parlare di 'fonemi' sonori, di 'strutture sintattiche', di materiale musicale automaticamente prodotto da 'grammatiche generative', e così via.

Nelle scienze cognitive la musica fu ancora uno dei campi di ricerca privilegiati; la sua ricchezza espressiva e il suo svolgersi nel tempo furono presi ad esempio per formulare delle ipotesi sul funzionamento del nostro cervello e sulla struttura della conoscenza. L'esperienza musicale sollecita, nella sua dimensione estetica e sensibile, l'emisfero cerebrale destro, quello dell'intuizione, mentre, nella sua dimensione tecnica e teorica, stimola l'emisfero cerebrale sinistro, quello della razionalità e del linguaggio. Tali ipotesi fornirono al compositore dei termini nuovi e più appropriati per formalizzare le proprie idee, per testarne la validità percettiva e lavorare così in modo più conscio sulle proprie potenzialità espressive.

Infine, nel campo delle scienze umanistiche, la musica è l'arte sociale per eccellenza; dalla concezione all'esecuzione di un pezzo, sono sollecitate un gran numero di strutture (un editore, un'orchestra, una stagione di concerti, una sala, talvolta la radio), senza le quali la partitura del compositore resterebbe lettera morta.

In questo secolo, quindi, musica e scienza hanno ritrovato un terreno di intesa moderno, originale e una sincera necessità reciproca. Ma ci voleva un supporto comune perché tale scambio di esperienze proliferasse: tale supporto è il computer. Che il compositore lo desideri o no, il computer è il solo strumento musicale inventato in questo secolo, oltre ad essere un apparecchio al servizio di innumerevoli discipline scientifiche e un componente sempre più indispensabile alla vita di tutti i giorni. La sua flessibilità è il suo successo: materia di studio per l'ingegnere elettronico, apparecchio di prova, di verifica e di lavoro per il ricercatore, partner concettuale per il compositore, strumento musicale per l'interprete, semplice oggetto per l'utente, il computer ha creato un ambiente interdisciplinare comune ad attività che prima del suo avvento erano totalmente isolate.

Tale interazione, però, non si è sviluppata spontaneamente, e ha richiesto delle strutture dove gli scambi potessero verificarsi. All'inizio, furono università e istituti di ricerca, come i laboratori Bell negli Stati Uniti, ad assumersene il compito; poi, a partire dagli anni '70, vennero fondati dei centri specializzati nella ricerca scientifica e nella produzione musicale, il più importante e celebre dei quali divenne l'IRCAM (Institut de Recherche et Coordination Acoustique-Musique) di Parigi, diretto per 15 anni da un musicista della fama e del valore di Pierre Boulez.

La loro funzione fu capitale: per la prima volta ricerca scientifica di punta e produzione musicale avvennero nello stesso luogo; il concetto di un lavoro in équipe interdisciplinari si fece strada spontaneamente, perché se il musicista fu ispirato dalle idee scientifiche, il ricercatore trovò nel musicista un collaboratore ideale. A partire dagli anni '80, è apparsa la figura del compositore informatico, il quale associa alla conoscenza professionale delle tecniche e degli strumenti tradizionali, una competenza non minore delle discipline scientifiche necessarie alla sua attività creativa; sono emerse anche delle opportunità di lavoro nuove,

legate a figure come quella dell'interprete elettronico, dell'assistente musicale, dell'ingegnere specialista in interfacce musicista-computer, che arricchiscono la panopia dei ruoli associati all'attività musicale. In questi ultimi anni, infine, si è delineata l'esigenza di una rinnovata attività divulgativa e pedagogica, propedeutica e di perfezionamento, nei conservatori, nelle università, nella scuola secondaria e presso un pubblico sempre più curioso, vasto e interessato.

Certo, la creazione di centri di questo tipo richiede un ingente investimento, in mezzi, personale e infrastrutture logistiche, che poche nazioni ebbero il coraggio di fare. Quelle che osarono, però, come la Francia, non soltanto attirarono verso di loro i migliori cervelli del mondo, ma diedero un contributo privilegiato e fondamentale al patrimonio della cultura musicale del nostro secolo ed aprirono indubbiamente una delle vie del secolo a venire.

Bibliografia

- Clynes M. (a cura di), *Music, Mind, and Brain*, Plenum Press, 1982.
 Lerdhal F., Jackendoff R., *A Generative Theory of Tonal Music*, MIT Press, 1983.
 Minsky M., *The Society of Mind*, Simon & Schuster Inc., 1985.
 Pierce J., *The Science of Musical Sound*, Scientific American Library, 1983, (traduzione italiana *La scienza del suono*, Zanichelli, Bologna 1987).
 Roederer J., *Introduction to the Physic and the Psychophysics of Music*, Springer Verlag, 1973.
Computer Music Journal, MIT Press.

Tabula mirifica, omnia contrapunctificæ artis arcana reuelans.

Athanasius Kircher (1602-80), *Musurgia Universalis*, 1650: Tabula mirifica.

contrapunctorum denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes. Contrapuncti denominatioes.														
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Numeri harmonici quibus subiecti immobiles disponuntur supra contrapunctum B														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	3	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	4	3	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	5	4	3	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	6	5	4	3	2	1	3	4	5	6	7	8	9	10
8	7	6	5	4	3	2	1	3	4	5	6	7	8	9
9	8	7	6	5	4	3	2	1	3	4	5	6	7	8
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	3	4	5	6	7
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	3	4	5	6
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	3	4	5
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	3	4
14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	3
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Numeri harmonici quibus subiecti immobiles disponuntur supra contrapunctum D														
XIII	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I		
Contrapuncti unius denominatioes.														
Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.	Contrapuncti denominatioes.