

Pensare Tetraedrico Oggi

Giuseppe Silvi

10 febbraio 2025

title: “Percorso Storico” layout: page parent: “Pensare Tetraedrico Oggi”
nav_order: 1 last_modified_date: 2025-02-04 12:26:00 CET —

0.1 Percorso storico

L’uomo che più di tutti avrebbe sorriso alle evoluzioni delle mie stravaganti idee sullo spazio sonoro sarebbe stato *Piero Schiavoni*. Avrebbe sorriso, consapevole di esserne stato la causa.

`\begin{figure}[htbp] \centering \includegraphics[width=0.8\textwidth]{/Users/giuseppesilvi/Doc`
`\caption{no-alignment} \end{figure}`

Piero è stato docente di *Elettroacustica* presso il *Conservatorio S. Cecilia* di Roma dal 2002 al 2012. È lì che l’ho conosciuto, nel 2007. Le sue lezioni erano così belle che la loro bellezza ti raggiungeva prima ancora di iniziare i suoi corsi. Gli altri studenti ne parlavano come di un personaggio mitologico, dalla sapienza teorica seconda solo all’appassionata pratica tecnica. Si creò tra noi, in un tempo piccolo, un rapporto speciale. Il nostro grado comune era l’*ambisonic*, anello che lui stesso aveva forgiato. Quando Piero iniziò a parlarci di *ambisonic* fu per noi un momento di alta formazione perché di fatto partecipavamo, nell’unica realtà del presente, alle sue ricerche. La materia di cui lui ci narrava le gesta era argilla fresca tra le sue mani. Iniziammo a lavorare attivamente alle teorie di *Michael Gerzon* nel 2008, mettendo in pratica e simulando molti dei test di ascolto che egli suggeriva. Era questo il metodo di Piero, ascoltare per capire e, poi, credere. Un metodo didattico che vide il suo picco di bellezza durante le giornate di registrazione comparata tra configurazioni microfoniche *stereo* o *surround*.

`\begin{figure}[htbp] \centering \includegraphics[width=0.8\textwidth]{/Users/giuseppesilvi/Doc`
`\caption{no-alignment} \end{figure}`

Nel 2008 nacque *EMUFest*^[4]. *EMUFest* fu il prototipo di didattica aumentata, il *fare* della scuola romana portato oltre ogni aspettativa, che trascinò noi, gli studenti, dentro la musica e non verso la musica. Con circa cento brani l’anno provenienti da tutto il mondo e suonati in concerti da studenti, docenti e professionisti esterni è stata, a mio avviso, una rarissima

forma di didattica reale, possibile e necessaria, l'unica che questo contesto artistico e disciplinare dovrebbe avere. Nel 2009, per la seconda edizione del festival, realizzai per Piero il software che ci avrebbe permesso di utilizzare la tecnologia *ambisonic* nella sala da concerto del *Conservatorio S. Cecilia*.

Del 2009 fu anche la prima sessione di registrazione comparata di configurazioni stereofoniche a cui ho partecipato^[5]. Nel 2010 facemmo visita con una piccola delegazione di studenti (con me, Federico Scalas, Leonardo Zaccone, Simone Pappalardo e lo stesso Piero) presso la *Casa del Suono* di Parma dove ascoltammo le parole di *Fons Adriaensen*, i suoni della *Sala Bianca* in *WFS* ed alcune registrazioni fatte da noi in *ambisonic*. L'incontro con *Fons* portò ad un livello superiore il nostro lavoro con l'*ambisonic*, con la consapevolezza che la strada che stavamo percorrendo era ormai la nostra.

Non un ambiente istituzionale dal rigore scientifico, ma un laboratorio dove la mente e le braccia lavorano rigorosamente al servizio della musica. Da qui viene il mio pensiero ed il mio modo di fare. Da qui posso partire con serenità e spiegare la mia attuale visione della musica.

0.1.1 Rapporto di ricerca {#rapporto-di-ricerca .unnumbered}

[1] L'arte musicale consiste nella conoscenza profonda acquisita con l'esperienza, della modulazione¹ ed ha il proprio fondamento nel suono e nel canto. Il termine *musica* trae origine dal nome delle Muse, così chiamate **parole greche**, cioè *dall'atto del ricercare*, poiché gli antichi ritenevano che fosse necessario il loro aiuto al momento di ricercare la forza espressiva da infondere nei carmi e la giusta modulazione della voce. [2] La voce delle muse, in quanto oggetto dei sensi, o svanisce con il trascorrere del tempo oppure si fissa nella memoria: proprio per questo, dunque, le stesse muse sono state immaginate dai poeti figlie di Memoria e Giove. I suoni, infatti, non sono trattiene dall'uomo attraverso la facoltà della memoria, muoiono, poiché non possono essere fissati mediante la scrittura.

Il primo pensiero sull'altoparlante tetraedrico risale al 2009. Ci fu un rapido scambio di opinioni con Piero che mi rispose “*nemmeno *Michael Gerzon ha mai osato tanto*”. *Era chiaramente un affettuoso modo di incitare il mio lavoro. Nonostante ciò non andai mai oltre un misero bozzetto, qualche descrizione dei principi costruttivi e funzionali. Poi arrivò l'anno del cambiamento, il 2013. L'anno si aprì con la morte di Piero e si chiuse con il pensionamento di *Giorgio Nottoli*, il mio maestro di sempre. Giorgio mi portò alla musica, al conservatorio, a lui devo l'infinito presente musicale.

¹Per il significato assunto dal termine *modulatio* (da *modus*, misura) nel linguaggio musicologico medievale cfr. AGOSTINO, *De musica*, I, 2, 2 [...] abilità grazie alla quale avviene che un qualcosa si muova in maniera conveniente.

Come solo la vita sa fare, con il suo ciclico mutevole rigenerare ci fu subito una nuova persona ad appassionarsi alla mia ricerca. *Michelangelo Lupone*, poco dopo essere salito in cattedra a Roma succedendo *Giorgio Nottoli*, rese possibile, con poche parole e qualche prezioso consiglio, la ripresa dei lavori di prototipizzazione con un preciso percorso da seguire. Le lezioni del biennio magistrale erano esaltanti. Eravamo soltanto due studenti e come me anche Massimo Massimi stava lavorando ad un progetto elettroacustico per la diffusione da concerto denominato *Sicomoro*. Il confronto era continuo, quotidiano. Arrivai a produrre il mio primo esemplare funzionante nell'ottobre 2014. Contemporaneamente formulai una tecnica microfonica associata al diffusore, ispirata a quella di *Michael Gerzon* che chiamai *TETRAREC*.

Come non lo era quella di *Michael Gerzon*, anche questa non è una ricerca focalizzata esclusivamente su tecniche di diffusione sonora nello spazio. C'è un problema di fondo che emerge e collega queste ricerche e quelle di chiunque altro si sieda in un contesto in cui ci siano microfoni e diffusori.

È un problema di fondo, latente, da decenni, fin dal principio delle tecniche associate al suono riprodotto. È presente anche nel brevetto sulla stereofonia di Alan Blumlein del 1931-33. Si tratta del prezioso equilibrio acustico instaurato tra soggetti acustici e di quello difficilmente ottenibile tra questi ed i sistemi elettroacustici. ::::

1 Letture

1.1 Esposizioni Elettroacustiche

`[] {#c:ee label="c:ee" }`

...il dio gli offerse\ di scegliersi un premio – una scelta dannosa,\ perché Mida ne usò malissimo e disse: “Fa’ in modo\ che tutto quello che tocco, si muti in fulvo oro”\ Bacco assentì, concedendo un dono nocivo\ e rammaricandosi che non avesse scelto di meglio.\ Il re berecinzio andò via, tutto contento del suo malanno\ e cominciò, toccando qua e là, a verificare la promessa del dio.\ A stento trattiene le sue speranze, immaginandosi un mondo\ tutto d’oro: ma mentre esulta, i servi preparano\ la mensa imbandita, con pane tostato.\ Ma adesso, appena la sua mano toccava i doni di Cerere,\ i doni di Cerere si irrigidivano; ... \ Attonito per la stranezza dell’inconveniente, povero e ricco,\ cerca di sfuggire alla sua ricchezza, odia quello che aveva chiesto.\ ... “Perdonami, padre Bacco, ho sbagliato,\ ma abbi pietà, ti prego, toglimi a questo bellissimo male!”².

²Ovidio, *Metamorfosi* XI, 100-138

Con il paradosso per cui il dono di Bacco aveva reso il re Mida ricco ed allo stesso tempo così povero da morire di fame ci si proietta diretti nel cuore della questione straordinaria di cui è l'elettroacustica, come dire, ricchi di un dono fantastico come l'ascolto, nella sua stratificazione fisica e psicologica di udito e pensiero, ricchi di competenze tecnologiche e scientifiche, di complessi strumenti di produzione, analisi ed elaborazione, poveri ed incapaci di comprenderne il significato ed i meccanismi più semplici.

Tutto suona, il mondo è oro per le nostre orecchie. Ricchi ma poveri. Dotati ma sordi. Così capaci di meraviglie tecnologiche, con mani fatte mutiamo in oro anche le peggiori schifezze acustiche, per poi essere completamente incapaci di ascoltarle, comprenderle e giudicarle.

Il re berecinzio andò via, tutto contento del suo malanno\ e cominciò, toccando qua e là, a verificare la promessa del dio³.

Così siamo, giratori di pomelli per prodotti luccicanti, ignari del malanno che portiamo. Usiamo parole fuori dal loro contesto e, con le parole rubate, designificate, indichiamo oggetti e processi senza apprezzarne il valore reale, indicando spesso il vuoto. Mastering come andare dal barbiere, compressione come se avessimo chili di troppo. Di esempi come questi ne avremmo per giorni e giorni di chiacchiere ma generalmente si parla poco di visione, con le orecchie, ascolto partecipato di orecchie e cervello, di messa in scena dei suoni.

... "Per non rimanere invischiato nell'oro\ male desiderato, va' al fiume vicino a Sardi,\ e cammina sul monte, risalendo le acque,\ finché arriverai alla sorgente del fiume,\ e là metti il capo dove è più forte il getto\ della fonte, e lava insieme il corpo e la colpa"⁴.

Così Bacco ci indica il percorso per lavare le nostre colpe: dobbiamo lasciare i pomelli e mettere il capo nella sorgente, dove è più forte il getto. Di fronte al bivio potremmo rassegnarci nel dire che la sorgente, elettroacustica, è in un momento storico, in un luogo, a valle del fluido percorso del tempo, che forse abbiamo perso. Oppure potremmo accettare semplicemente che la sorgente è nelle parole con cui definiamo i concetti e, tornando ad esse, sotto il peso del loro forte getto, ci laveremo dai nostri malanni.

Mi è capitato più volte, di dover definire la *Stereofonia* ed osservare reazioni più o meno in accordo, come se si possano avere opinioni in merito ad una definizione, come se possano esistere diverse sfumature di *Stereofonia*. È difficile accettarlo, ma generalmente si possono contemplare opinioni su definizioni linguistiche, anche contrastanti, perché ci dilettiamo nel fare confusione con le parole.

³Ovidio, *Metamorfosi* XI, 100-138

⁴Ovidio, *Metamorfosi* XI, 100-138

Il primo passo necessario verso la comprensione del concetto di *Stereofonia*, per di arrivare alle tecniche ed alle tecnologie elettroacustiche che la rendono possibile, è stabilire attraverso l'etimologia del termine, e dei termini ad esso collegati, una base concettuale solida. *Stereo* [{#stereo label="stereo"}], dal greco *Stereós*, significa *solido*. Non un numero, non una configurazione ma un aggettivo qualitativo. Nel dizionario inglese Oxford: *Solid, firm and stable in shape. Having three dimensions*. Solido, *solid*, dalla radice latina di *Solidus*, *Sollus*, intero. Con la parola *Stereofonia* dovremmo quindi descrivere una condizione nella quale *phonē*, sempre dal greco, *suono*, la *voce*, arrivi all'ascoltatore solida, integra, ferma e stabile nella sua forma (sonora) multi dimensionale, intera.

::: wrapfigure O0.48

:: center \begin{figure}[htbp] \centering \includegraphics[width=0.8\textwidth]{/Users/giusepp
\caption{image} \end{figure} {width="45%"} :::

[{#ee:figb label="ee:figb"}] :::

Indispensabile alla comprensione è anche la descrizione del concetto di *mono*, nomignolo di *monofonico*, espresso nel legame tra *monos* e *phonē*: una voce, *one voice*, *alone*, sola. La stessa parola usata nella descrizione del canto gregoriano ad una voce, successivamente evolutasi nella *polifonia* (dal greco *poluphōnia*, da *polu*, molte e *phonē*, voci). Quindi la dicotomia, se proprio deve essercene una, tra monofonia e stereofonia semplicemente non esiste. L'estensione del concetto di monofonia, nel suo eventuale opposto, è polifonia. La stereofonia è semplicemente un concetto altro.

Con la parola stereofonia dovremmo descrivere anche la condizione in base alla quale il suono arrivi *solido* all'ascoltatore, *intero*, *fermo e stabile* nella sua forma sonora multidimensionale originaria, attraverso la riproduzione elettroacustica, attraverso la trasmissione e la diffusione mediante altoparlanti, con un numero qualsiasi, o necessario, di canali. In questo caso, facendo riferimento alla definizione dell'aggettivo *stereofònico*, ci si apre alle tecniche ed alle tecnologie che hanno reso possibile la trasmissione, la riproduzione e la diffusione del suono in stereofonia. Un aggettivo che dovrebbe essere usato con cautela, nella circostanza in cui la riproduzione dei suoni avvenga in modo che l'ascoltatore abbia l'impressione di trovarsi nello spazio sonoro originale o, nel caso non ve ne sia, per sorgenti di natura non acustica, che restituiscano informazioni tali da descrivere una correlazione al sistema percettivo, simile a quella suggerita da sorgenti acustiche.

Condizioni di ascolto stereofoniche, dal latino *auscultare*, prestare attenzione a qualcosa in quanto oggetto o motivo di informazione, nel caso specifico, informazioni di stereofonia.

Una voce in una piccola stanza riverberante è una condizione d'ascolto che rispetti queste qualità?

Prima di approfondire questioni di propagazione e percezione del suono, val la pena dedicare un tempo alla letteratura specializzata.

When recording music considerable trouble is experienced with the unpleasant effects produced by echoes which in the normal way would not be noticed by anyone listening in the room in which the performance is taking place. An observer in the room is listening with two ears, so that echoes reach him with the directional significance which he associates with the music performed in such room. He, therefore, discounts these echoes and psychologically focuses his attention on the source of the sound⁵.

Richiesta di brevetto numero 394325 del 14 dicembre 1931, accettazione del 14 giugno 1933. *Alan Dower Blumlein*.

:::: wrapfigure O0.48

::: center \begin{figure}[htbp] \centering \includegraphics[width=0.8\textwidth]{/Users/giusepp
\caption{image} \end{figure} {width="45%"} :::

[]{\#ee:figc label="ee:figc"} :::

La risposta alla domanda *una voce in una piccola stanza riverberante è una condizione d'ascolto che rispetti queste qualità?* è, in funzione di quanto appena letto, chiaramente affermativa. Anche con un solo oggetto sonoro, una sola voce, in una piccola stanza, siamo in presenza di un fenomeno acustico stereofonico. Almeno così dice Blumlein, papà della stereofonia, nel brevetto in cui ne rende i concetti fondamentali, solidi, stabili nel tempo e nello spazio delle parole, nel brevetto tecnologico che stabilisce il *point break* dell'elettroacustica, per il resto dell'umanità.

Una voce nello spazio di una stanzetta si dirige, con una sua direzione, verso un punto e contemporaneamente, con meno direzionalità, lateralmente, raggiunge il resto della stanza. Questo meccanismo ha a che fare con la forma sonora di una voce, prima ancora che con la forma architettonica della piccola stanza. Possiamo immaginare la forma sonora come un'armatura attorno al nostro oggetto sonoro, un'armatura fatta di fittissime molecole in vibrazione. Ogni suono ha una sua veste plastica. Dicendo ottavino e poi contrabbasso voi avrete già collegato tutto ciò che vi serve per vederli, sentirli, ed ora, volendo, vestirli della loro forma sonora. Questa si staglia nello spazio circostante e si espande e si muove all'interno di uno spazio e ne viene modellata come una massa morbida all'interno di un contenitore. Qui iniziano i fenomeni di riflessione e la forma si cristallizza assumendo caratteristiche in funzione dello spazio e, quindi, del tempo. L'ascoltatore che partecipa a questo evento vede una persona solida parlare nello spazio

⁵Quando si registra musica acustica, si riscontrano notevoli problemi a causa degli effetti indesiderati prodotti dalle riflessioni acustiche dell'ambiente, che nell'ascolto normale non vengono notati dagli ascoltatori nella stanza in cui si svolge l'esibizione. L'ascoltatore, nella stanza, ascolta attraverso le due orecchie, le riflessioni lo raggiungano con il significato direzionale che associa alla musica eseguita in quella stanza. Pertanto, elimina dal messaggio le informazioni delle riflessioni e focalizza psicologicamente la sua attenzione sulla sorgente sonora.

di una stanza e sente la forma solida della voce provenire dalla sua bocca e contemporaneamente, quindi subito dopo, dalla stanza sotto forma di riflessioni.

Una voce che attraverso la sua forma acustica riempia uno spazio acustico è un'esperienza d'ascolto stereofonica. Non è ancora giunto il momento di interrompere la discussione dicendo: "ma come, non servono due diffusori?" Non ancora, il problema è più complesso. È importante sottolineare che la stereofonia, l'ascolto stereofonico, è una qualità dell'ascolto che si può osservare in determinate circostanze e che richiede necessariamente il lavoro concertato delle due orecchie. Un ascolto stereofonico è quindi possibile solo in coincidenza con un ascolto *binaurale*, ovvero effettuato con entrambe le orecchie.

When the music is reproduced through a single channel the echoes arrive from the same direction as the direct sound so that confusion result⁶.

Qui si sviluppa tutta la questione, un solo diffusore non è in grado di rappresentare la solidità originaria, la forma sonora dell'oggetto acustico originario, il suo rapporto con lo spazio che lo ha modellato. Per comprendere meglio ogni possibile questione legata alla diffusione sonora, mediante dispositivi elettroacustici ci vorrebbe un minimo di tempo speso nella sperimentazione con lo strumento altoparlante. Perché di questo si parla, di uno strumento tecnico, tecnologico, musicale e professionale.

...il solo Mida\ lo critico e disse che era un'ingiustizia.\ Il dio di Delo non sopporto che le sue orecchie\ stolide conservassero figura umana,\ gliele tiro e allungo, le cosparse di pelame grigio,\ le rese instabili alla base, che potessero muoversi.\ Il resto e di uomo; la condanna riguarda una sola parte\ del corpo – porta le orecchie del tardo asinello.

La parabola bacchiana si conclude. Noi, che abbiamo osservato da vicino la maledizione di Bacco, non possiamo più tacere e seminiamo, il vento muoverà le orecchie penzolanti e porterà le nostre confessioni altrove.

Desidera nasconderle, e per vergogna\ si prova a coprire le tempie con una benda di porpora.\ Ma il servitore che aveva il compito di tagliargli i capelli\ le vide e, non osando svelare quello che aveva visto,\ ma pure desiderando di farlo e non riuscendo\ a tacere, si apparto e scavo un buco per terra,\ e sussurro a bassa voce alla terra scavata come\ aveva visto le orecchie del suo padrone;\ poi ricopri di terra la sua spiata,\ ricopri il buco e se ne

⁶Quando la musica viene riprodotta attraverso un singolo canale, gli echi arrivano dalla stessa direzione del suono diretto in modo tale da creare confusione.

ando via in silenzio.\ Ma in quel punto comincio a crescere un fitto\ bosco di canne e quando, dopo un anno, fiorirono,\ tradirono il seminatore, e mosse dal lieve soffio dell'Austro,\ riferirono le parole sepolte e denunciarono le orecchie di Mida.

1.2 Aumentarne la Forma Immergerne il Contenuto

`\{\#c:afic label="c:afic"\}`

Consapevole come sono che ogni osservazione risente dei tratti personali dell'osservatore - cioè riflette troppo spesso il suo stato psicologico piuttosto che quello della realtà osservata - propongo di accogliere quanto segue con una congrua dose di scetticismo, se non con incredulità totale. L'unica cosa che l'osservatore può rivendicare a titolo di giustificazione è che anche lui possiede la sua piccola quota di realtà, che sarà inferiore per ampiezza, forse, ma in qualità non ha nulla da invidiare al soggetto considerato⁷.

Condivido, attraverso le parole di *Josif Brodskij*, l'osservazione, l'ascolto, i tratti psicologici della mia realtà cercando di rivendicarne, un passo alla volta, la relativa piccola quota di realtà.

Attraverso un'analisi critica di alcune problematiche inerenti la produzione e il trattamento del suono in sala da concerto, l'osservazione porta alla necessaria considerazione di soluzioni alternative a quelle *dominanti* che, nella musica, provengono esclusivamente dai relitti di un'industria discografica. Già perché seppur non ci sia un'evidente similitudine nelle due circostanze (ascolto domestico verso ascolto concertistico) tecnologicamente e tecnicamente le affrontiamo con gli stessi presupposti (prevalentemente sbagliati, in entrambi i casi) che troppo spesso rispondono all'unico dettame della *soluzione più comune*. Una forma di autodifesa quindi dalla troppo comune risposta «... *perché si fa così!*» o della sua variante peggiorativa «... *perché fanno tutti così!*». Atteggiamento, questo, che per semplici dimostrazioni matematiche non può che portare alla mediocrità.

A suffragio del mio metodo *antagonista* nella lunga battaglia in difesa delle parole e del loro significato, faccio riferimento ad un classico della letteratura *antagonista*: le *Etimologie o Origini* di Isidoro di Siviglia, dove si può apprendere una buona spiegazione della differenza tra *arte* (sala da concerto) e *disciplina* (discografia, o industria).

I. DELLA DISCIPLINA E DELL'ARTE.

[1] Il termine *disciplina* deriva dal verbo *discere*, che significa *apprendere*, ed è pertanto sinonimo di *scienza*. Il verbo *scire*, infatti, che significa *sapere*, viene dallo stesso verbo *discere* poiché

⁷Iosif Brodskij - *Fuga da Bisanzio*, Adelphi, 1987.

nessuno *scit*, ossia *sa*, se non chi *discit*, ossia *apprende*. Da un altro punto di vista, una *disciplina* è così definita perché *discitur plena*, ossia perché si *apprende pienamente*. [2] L'*arte*, invece, è stata così chiamata perché fondata *artis praeceptis regulisque*, ossia *su rigorosi precetti e regole*. Vi è chi dice tale vocabolo sia stato coniato dai Greci per derivazione , cioè *dalla virtù*, cui gli stessi Greci diedero il nome di scienza. [3] La differenza fra *arte* e *disciplina* fu stabilita da Platone ed Aristotele i quali sostennero che l'*arte* riguarda ciò che può avvenire in modi differenti, la *disciplina*, invece, ciò che non può avvenire se non in un unico modo: quando, infatti, si discute sulla base di argomentazioni certe, oggetto della discussione sarà una disciplina; quando, invece, si tratta di un qualcosa di verosimile od opinabile, l'oggetto della trattazione sarà chiamato arte⁸.

Le scienze di oggi, discipline che affondano le proprie radici in un terreno artistico, sono frutto di tecnica e abilità derivate dallo studio e dall'esperienza. A separarle è il linguaggio nella sua presenza ripetitiva ed univoca nella disciplina, ineffabile e polisemica nell'arte.

Luigi Nono, nell'intervista Ágnes Hetényi del 1986, descrive questa generazione ideologica con parole pesanti:

[...] in campo musicale scrivono tutti per le orchestre, per le sale da concerto in modo tradizionale, come se fossimo nell'Ottocento; anziché affrontare problemi nuovi, il che vuol dire portare il disordine necessario all'interno delle organizzazioni tradizionali...

Quando un individuo smette di lavorare su se stesso, in termini di ricerca, accade perché l'intera società è già soggiogata ad una fruizione in luogo di una creazione.

Si può subire passivamente un'impostazione tecnologica usata da altri, questi altri [...] possono essere [...] gli industriali italiani, possono essere quelli che [...] organizzano i programmi per i computer o per le scuole, possono essere funzionari di partito, come si dà una notizia.

C'è quindi un principio, nella prassi musicale attuale, quello che consiste nell'adozione di soluzioni *standard* anche nel caso di circostanze *uniche*.

Ogni giorno ascoltiamo l'espressione «*i giovani non sanno più ascoltare*». Non sono d'accordo, sono portato ad andare oltre questa semplicità

⁸Le sette discipline liberali secondo la catalogazione di Isidoro di Siviglia sono *grammatica, retorica, dialettica o logica, aritmetica, musica, geometria, astronomia*.

negazione. Un po' perché mi ritengo ancora giovane, e so ascoltare, un po' perché sono convinto che non può esserci un buon ascoltatore in presenza di un cattivo messaggio. E mi chiedo quale possa essere buon messaggio, dei grandi, che questi giovani stanno perdendo. Un primo approdo di questo tipo di ragionamento è quello di suggerire che non esiste l'ascolto: un solo ascolto, al singolare; esistono infiniti ascolti.

Siamo al punto cardine, gli ascolti possibili, le soluzioni adeguate nel rispetto dell'unicità della circostanza. Abbiamo disciplinato l'ascolto assecondando le necessità industriali perdendo, rapidamente e solo nel novecento, il significato di alcune parole importanti per la descrizione delle nostre attività musicali. Abbiamo perso la capacità (in arte) dei differenti ascolti del fare concertistico (nonostante sia stato l'unico modo di fare musica per millenni) a vantaggio di un ascolto condizionato (disciplinato) proveniente dall'industrializzazione dell'ascolto che lentamente è travasata anche nelle sale da concerto, prima tecnicamente, attraverso gli oggetti, poi mentalmente, attraverso le idee.

Cosa può condividere un ascolto fisico, concertistico, con quello di un prodotto discografico? Abbiamo smesso di esplorare mari e monti perché gli stessi paesaggi li possiamo vedere in streaming? Siamo ancora esploratori?

Ogni movimento su una superficie piana che non sia dettato da necessità fisica è una forma spaziale di autoaffermazione, si tratti di imperialismo o di turismo.

Strapperò questa frase dal suo contesto, non ignorando la circostanza in cui l'autore, *Josif Brodskij*, si paragona a Costantino nel suo turistico viaggio a Istanbul, e piegandola a parabola perfetta di una lezione di elettroacustica, di interpretazione, di musica, si può arrivare a concepire una visione alternativa, non turistica, non imperialista, fisicamente necessaria, della gestione del suono riprodotto nel contributo che questa visione può dare all'amplificazione o alla proiezione dei suoni nello spazio.

La ricerca musicale ha un ruolo sociale, quanto lo scrivere, quanto rito del concerto. L'attività musicale è così completa, totale.

Questo breve anatema fa riflettere su una molteplicità di attività legate alla riproduzione, diffusione e proiezione del suono. Innanzi tutto fissa un punto cruciale, quello di *necessità fisica*. Il suono è fisico. È quella parte dell'attività fisica che percepiamo uditivamente con le orecchie. Il suono come necessità fisica e la necessità di esplorare il suono. Esplorare, un'attività fondamentale che da sola è paradigma di ricerca. Un secondo punto fondamentale che rubo al pensiero di Brodskij quello di *forma spaziale*. Quindi c'è una reale possibilità, per alcuni una necessità, quella dell'erratico esplorare la forma spaziale dei suoni. È altrettanto urgente odiare l'idea di essere indicato come turista del suono, motivo per cui questa non è una ricerca sull'autoaffermazione, bensì sulla condivisione di un'esperienza dettata da

una necessità fisica di forma spaziale. *Aumentarne la forma.* Ho scelto aumentare in luogo di amplificare, per dare una prospettiva diversa alla questione. Con amplificare generalizziamo l'aumentare il valore di una data grandezza fisica, come fa un amplificatore. E questa grandezza nel mondo dei suoni riprodotti dagli altoparlanti può essere solo quella dell'ampiezza. In quest'ottica un altoparlante ha il solo scopo di amplificare il volume di un suono. Aumentare d'altra parte significati simili, ma divergenti quanto basta per avere altre prospettive: rendere maggiore, nelle dimensioni o nella quantità. Dimensioni maggiori. Nell'idea di un suono che abbia una sua forma acustica, aumentare significa dilatare nello spazio quella forma, in tutte le dimensioni. Amplificare un solo parametro è quindi un *movimento su una superficie piana*, di stampo turistico-imperialista. Si amplifica l'ampiezza, l'intensità ne risulta potenziata. Il concetto di aumentazione della forma invece punta il dito sulla necessità di accrescere l'intero complesso geometrico e timbrico con una concertazione di gesti, multidimensionali e multitemporali.

Per introdurre il concetto di forma del suono mi servirò di una parola che nel novecento è stata abusata e trasfigurata: *stereo* (vedi [c:ee]{reference-type="ref+label" reference="c:ee"}). Una concezione di suono solido non può accontentarsi di un'amplificazione di stampo turistico-imperialista, con pretese di autoaffermazione attraverso un'imposizione di volume. Dopo tutto più forte non significa più grande, non soprattutto migliore. L'aumentazione solida ha lo scopo, semplice e naturalistico, di rendere più grande, multidimensionalmente, un complesso sonoro. Più grande significa osservabile da lontano, in una eventuale osservazione prospettica. Più grande significa anche in scala, parametricamente proporzionale.

Non si può distruggere una cattiva idea di stereofonia senza affondare il colpo decisivo: un'idea di suono senza luogo non ci è concessa. Questo nella fisica quanto, e soprattutto, nella musica. Un'idea così forte come quella di poter ascoltare la musica ovunque ed in qualsiasi condizione come può essere contrastata? Con l'idea che *nessun luogo è superfluo* e specificando che anche nella sala da concerto può non accadere quell'incantesimo di innamoramento per l'attività stessa dell'ascolto. Il mio stesso innamoramento si è confrontato con la frustrazione proprio in quei luoghi, ed è lì che ho trovato le risposte e tutte le mie necessità hanno poi trovato conforto. Ed è lì che si compie il secondo gesto magico: *immergerne il contenuto*. Nel rapporto dialettico tra suono e spazio non c'è, nella nostra percezione, soluzione di continuità. Questo vuol dir che nel continuo spazio-temporale del gesto musicale un clarinetto può attaccare un suono acuto dal nulla e spingerlo molto dolcemente ai livelli udibilima, attenzione, il suono appare delocalizzato. Non un moto rettilineo su una superficie piana, ma un errare vagabondo tra la materia che lo fa comparire alle tue spalle, a destra. In quel momento si può essere solo due persone: l'ignobile indifferente turista; il consapevole esploratore con un lungo sorriso stazionario sulla faccia. In

questo confronto tra attività in moto rettilineo e quelle erranti ed erratiche dell'incedere sperimentale, c'è spazio per il giudizio personale, per l'emozione e la contemplazione.

Qui si introduce un anello fondamentale nella catena del ragionamento: non può esserci affinità timbrica tra suoni senza affinità spaziale. Contemporaneamente: non può esserci manipolazione timbrica senza un'inevitabile manipolazione spaziale. Timbro e forma sonora come visioni parametriche del complesso sonoro.

L'amplificazione prevede un parametro ed uno solo

In completa assonanza con l'idea di arte esposta da Isidoro di Siviglia c'è quella di creatività alla quale Nono fa riferimento per prendere le distanze dal fatto economico:

[...] il rapporto tra individuo, potenzialità da sviluppare al massimo e qualità di creatività, di creazione... Un'altra cosa che penso è che bisogna cercare finalmente di distinguere il momento creativo e il momento tecnologia, puramente economico... la creatività ha tutte le porte da spalancare e tutte le porte spalancate [...]

Il pensiero antagonista è quindi un percorso di riappropriazione, riconquista del rapporto tra spazio e tempo:

Personalmente ritengo che uno dei compiti dell'oggi è non solo di riscattare, ma di scoprire tutto quello che è stato messo in disparte, che è stato allontanato... perché creava disordine, non rispondeva [...] a certi principi [...] oppure portava con sé altre esigenze [...] Per me è molto importante il cercare continuamente, continuamente cercare e trasformare, sondare, buttare in aria, proprio il disordine inteso dal filosofo René Thom quando parla della teoria delle catastrofi. La catastrofe è qualcosa che avviene improvvisamente, inattesa, e sconvolge le tue categorie mentali, per cui sei obbligato a trovare un altro mondo, altre metodologie analitiche di conoscenza. [...] non dare definizioni, non dare soluzioni, non mostrare obiettivi, ma dare il massimo delle possibilità informative, cose che poi ciascuno collega o connette [...]

L'informazione alla quale mi aggancio per iniziare questa esposizione è quella offerta da Jean-Claude Risset, il quale, per spiegare il suo pensiero «*Music is meant to be heard: perception is central in (my) computer music.*» parte da 1875, anno *catastrofico*, anno in cui individua due momenti che avranno un ruolo sostanziale nella modificazione del rapporto tra uomo, suono, tempo, spazio. I fatti sono: l'introduzione del telefono, e quindi dei

principi tecnici secondo cui fu possibile spedire il suono attraverso un segnale elettrico per lunghe distanze; l'introduzione della registrazione sonora.

Prima del 1875, per produrre suono, era necessario usare o costruire una macchina vibrante. Si conosceva la causa ascoltando la qualità del suono riferita all'origine e, naturalmente, quella causalità dal suono. Con la registrazione non fu più necessario rompere un vetro per sentire il suono del vetro rotto. La causalità divenne diversa, e allora fu anche possibile iniziare a studiare il suono come un oggetto, anche invertito nel tempo. Fu possibile perché il suono aveva cambiato dominio, cioè era applicato allo spazio.

Ci sono problemi che alle volte anch'io non capisco, nel senso che se ne porgono continuamente di nuovi. È da anni che lavoro e sperimento negli studi di *Live Electronics* di Friburgo, della Southwestfunk. Si tratta delle trasformazioni in tempo reale del suono e della voce, e del comporla con lo spazio, usando le tecnologie di oggi, con i vari altoparlanti disposti nella sala. C'è qualcosa di nuovo solo sul piano tecnico, perché se prendiamo la Scuola di S. Marco veneziana di Andrea e Giovanni Gabrieli, Monteverdi, di Willaert, con le composizioni a più cori, la grande scuola spagnola all'epoca di Filippo II [...] si faceva musica per otto organi e quattro cori, cioè si suonava lo spazio come componente musicale, non come poi la prassi dell'ottocento usa lo spazio, mettendo dentro l'orchestra e quel che succede succede. Quindi altri studi, anche studi di fisica architettonica, studi di processi di eco, di riverberazione, di materiali acustici. [...] Qui una composizione non è data una volta per sempre, perché per ogni spazio noi dobbiamo cambiare i programmi dei computer e modificando i rapporti della trasformazione si modifica anche il rapporto acustico; [...] il grande fascino di questo per me è veramente la non ripetitività. [...] Un interprete non deve studiarsi la parte ma veramente partecipare. [...] Cioè vedi come noi possiamo con la tecnologia di oggi studiare molto meglio, cioè studiare in un altro modo. \ Luigi Nono 1986

Ascolto come principio, mezzo, fine. Le sfumature acustico elettroacustico tingono solo il contesto e portano la riflessione al punto risolutivo: cercare soluzioni mediante la ricerca musicale.

L'unica cosa che l'osservatore può rivendicare a titolo di giustificazione è che anche lui possiede la sua piccola quota di realtà, che sarà inferiore per ampiezza, forse, ma in qualità non ha nulla da invidiare al soggetto considerato. A una parvenza di obiettività si potrebbe arrivare, non c'è dubbio, attraverso un'auto-coscienza completa al momento dell'osservazione. Non credo di

essere capace di tanto; in ogni caso, non era nelle mie aspirazioni.
Comunque spero che qualcosa di simile sia avvenuto.⁹

1.3 Ascoltare la Complessità

`[] {#c:cac label="c:cac" }`

Come ascoltiamo la complessità?

Lo studio della spettromorfologia dei suoni ha radici profonde nella storia dell'analisi del suono, nella narrazione dei tratti caratteristici dell'oggetto sonoro, nel suo svolgimento temporale. Questo workshop pone l'obiettivo di giungere alla possibilità di integrare quelle conoscenze con tecnologie di ripresa e diffusione sonora multidimensionale. Ogni fenomeno acustico si sviluppa mediante una complessa propagazione attraverso lo spazio. Dal punto di vista dell'ascolto questa complessità combina molteplici elementi, in una relazione topologica tra forma e spazio, che si manifestano come fonti inestricabili di informazioni sulla natura dello stesso segnale. Questi sono gli aspetti più vulnerabili del suono in un concerto elettroacustico. Allo stesso tempo, sono anche i parametri critici su cui agire per ottenere risultati sonori di pura magia. Quando le relazioni spazio temporali tra sorgenti acustiche ed elettroacustiche sono multidimensionalmente equilibrate e l'ascoltatore proiettato in un altrove contemporaneo, noi siamo maghi.

Alla profondità di ogni letteratura, il tempo. Considerando l'ascoltatore come osservatore del tempo, il ruolo della musica come gioco di memoria, come speculazione del compositore sul rapporto tempo-relazione attraverso la mente sconosciuta dell'ascoltatore, cosa succede nello spazio dal gesto esecutivo all'attività di un osservatore? Sono le preziose relazioni temporali da scoprire e spiegare. La letteratura elettroacustica spiega cos'è la forma-suono, principalmente attraverso concettualizzazioni astratte. Tuttavia, essa è realmente osservabile anche in ambito acustico. È il modo in cui possiamo immaginare il suono del corno e le sue differenze con un fagotto o un diverso spazio riverberato intorno a loro. È la memoria plastica della relazione ritmica, quindi è necessaria una rappresentazione della forma del suono. Quale approccio all'analisi della forma del suono di un oggetto acustico è più efficiente? L'efficienza della rappresentazione è necessaria per mettere a fuoco la relazione tra questi fondamenti fondamentali e il modo di ascoltare delle persone. Deve essere legata alla reale possibilità di messa in scena, e deve produrre una soluzione tangibile per la musica dal vivo. È possibile riprodurre una forma sonora e confrontare la sua riproduzione elettroacustica con quella acustica? Sì, è possibile. Il solido tridimensionale più semplice è il tetraedro. La diffusione del suono attraverso le sue quattro facce permette di ottenere la riproduzione della forma sonora più precisa e più efficiente. Qual è l'impatto emotivo della relazione micro-ritmica tra

⁹Iosif Brodskij - *Fuga da Bisanzio*, Adelphi, 1987.

forme sonore miste durante un concerto dal vivo? È una domanda molto irrisolta. Si potrebbe rispondere con strategie precise per mappare, tracciare e analizzare la musica scritta sullo stesso nucleo di dati osservati. Il palco è la metà dell'attitudine all'ascolto. La ricerca per cucire entrambi.

La ricerca stabilirà una comunità di pensiero intorno a fatti rilevanti che emergono dal lavoro profondo sui fondamenti temporali della percezione.

La musica non è solo composizione. Non è artigianato, né solo un mestiere. La musica è il pensiero.

Queste parole di Luigi Nono spiegano l'attitudine a fare musica con l'inesorabilità della percezione, che implica ascoltare e pensare, scrivere e parlare, e cambiare idee. Queste attività sono il ritmo della composizione, le topologie di un'idea musicale. La ricerca stabilirà una comunità di pensiero intorno a fatti rilevanti che emergono dal lavoro profondo sui fondamenti del tempo della percezione.

Il mondo, nel suo fluire costante ed incessante nel tempo reale della vita appare estremamente semplice e comprensibile (di una comprensione mediante osservazione che attinge inevitabilmente alla bisaccia culturale di appartenenza). La complessità di ciò che percepiamo si può rivelare solo attraverso un'indagine profonda. Quando per esempio, per osservare e comprendere, fermiamo il tempo, formuliamo algoritmi, stabiliamo relazioni. Passa quindi da semplice a complesso in funzione della volontà di entrare nei labirinti della comprensione. È semplice tutto ciò che resta fuori dal labirinto, la porta d'accesso, è complesso tutto ciò che richiede una relazione tempo-culturale attraverso il labirinto.

Superficialmente, comprendiamo il tempo fino a che non dobbiamo definire il tempo. E lo comprendiamo meglio solo quando siamo scesi nelle infinite pieghe del tempo, il quale ci annuncia che non avevamo capito nulla del tempo.

Comprendiamo l'ascolto ed i fenomeni acustici. Approfondiamo: *siamo capaci di descriverne il funzionamento e nel caso migliore replicarlo in laboratorio?* Si alza un sì planetario. Sappiamo molto di come ascoltiamo, sappiamo molto del canto di un usignolo; potremmo quindi rispondere sì, sapremmo replicare tutto il sistema in laboratorio e desumere che quella capacità rappresenta, come modello, tutto l'ascoltabile. Ma è un sì di superficie, una semplificazione tipica del momento culturale. Il che è facilmente dimostrabile con la successiva domanda: *siamo in grado di descrivere la complessità di una variazione timbrica e simultaneamente dinamica di un archetto che sfrega le corde di un violino, dal *nut al ponticello, da inclinato a piatto, leggero e poi pesante...* e lo sappiamo descrivere in un complesso articolatorio di un suono ogni \$500ms\$; sappiamo poi descrivere questo comportamento orchestrato in un quartetto d'archi all'interno di uno spazio riverberante e con il pubblico in grado di muoversi liberamente?*. Ancora sì? Lo sappiamo infine riprodurre in laboratorio? O almeno osservare una pratica efficace per amplificare l'evento acustico in sala da concerto? Sì?

Mediante altoparlanti tradizionali che possono suonare controllati solo sul fronte e solo mediante il parametro dell'ampiezza?

COMPLESSITÀ {#complessità .unnumbered} caratteristica di un sistema (perciò detto complesso), concepito come un aggregato organico e strutturato di parti tra loro ingerenti, in base alla quale il comportamento globale del sistema non è immediatamente riconducibile a quello dei singoli costituenti, dipendendo dal modo in cui essi interagiscono. - treccani.it

Mi si perdonerà quest'indugio enciclopedico, funzionale solo ad evidenziare lo stato attuale della ricerca per semplificazione attualmente attuata di *default*.

Sullo sondo di ogni letteratura, il tempo.

Il tutto finora esposto ci riconduce all'antica questione se siano le scienze ad alimentare le arti, o se quest'ultime abbiano una certa forma di libertà che permette salti e collegamenti impossibili nella visione scientiica. Si può scegliere da che parte stare, tuttavia l'evidenza sulla quale vorrei puntare il dito sta nel fatto che le articolazioni musicali di cui sopra sono il mondo semplice di un compositore contemporaneo (uno: Giorgio Netti, S. Giovanni Rotondo, Puglia) mentre il mondo scientifico di riferimento (tre: AALTO, Finlandia; Centro RITMO, Norvegia, UKRI CENTER, Londra) osserva il mondo reale (acustico) con estrema semplificazione.

Volendo concludere questo argomento con violenza, l'intelligenza artificiale è in grado di risolvere problematiche complesse laddove lo sguardo umano è ancora capace di leggere la complessità; nel rapporto con le arti l'intelligenza artiiciale è allo stato di demenza. È alimentata da semplici ricette liofilizzate e scolastiche. Per alimentare un pensiero artistico complesso, al pari di un algoritmo, è nneccessario uno sguardo complesso alla realtà a cui l'arte appartiene.

NICCHIA {#nicchia .unnumbered} La musica contemporanea è spesso definita come un argomento di nicchia.

Cos'è un argomento di nicchia? Un pensiero di nicchia? È un pensiero comprensibile solo a pochi? È probabile. Ma non lo sono tutti i pensieri specifici?

Un'equazione di secondo grado appartiene al pensiero globale, così come la possibilità di un testo in latino. Sono passaggi essenziali della formazione mentale in età adolescenziale che guarda in nprospettiva al mondo scientifico. Non l'ascolto e l'analisi di una sequenza di Berio. Non un quadro di Burri. Così cresciamo, nell'epoca cresciamo la mente matematica, in cui comprendiamo l'integrale e le derivate, ascoltiamo merda. Giungiamo all'esame di stato senza sapere chi sia stato Adriano Olivetti, ignorando che viviamo nel mondo di cui egli stesso è stato start-up. =====

Cosa accade alla forma sonora di uno strumento in presenza di tecniche estese applicate allo strumento?

Nel 2018 ho avuto la possibilità di amplificare *ur*, brano per contrabbasso solo, di Giorgio Netti, con cinque diffusori tetraedrici ed una microfonazione dedicata. Penso a quei modi, rifletto sulla relazione tra forma e movimento. Una mano che inizia a produrre suono lì, nello stesso luogo dello strumento dove pochi minuti prima premeva solo posizioni, (la mano sinistra di *ur* nel secondo movimento) d'un tratto diventa esplosione di forma acustica e musicale.

Di nuovo una qualità che presuppone dei contenuti coerenti con delle caratteristiche specifiche. Ora, nel mondo elettroacustico, del suono prodotto o riprodotto elettricamente, dovremmo essere in grado di effettuare lo stesso ragionamento sostituendo alla persona che parla un diffusore generico. Come per l'essere umano, la voce è esempio di suono proprietario anche per il diffusore si può scegliere un suono che lo caratterizzi elettroacusticamente, un suono che lo rende particolare: il suono definito rumore rosa. Posizionato il diffusore nella stessa stanza e con le stesse circostanze di ascolto precedenti, *avremmo una condizione di ascolto stereofonico?* Ovviamente sì. Un solo diffusore può costituire una condizione d'ascolto stereofonica. In questo caso l'oggetto acustico è un diffusore che esprime se stesso attraverso un suono non informativo. Un rumore è caratterizzato da un'assenza di informazione, fatta esclusione del fatto stesso che è rumore. Questa descrizione di stereofonia possibile anche con un solo soggetto sonoro, voce o diffusore che sia, non è così comune e condivisa. Ciò accade a causa del fatto che spesso si fa confusione tra stereofonia, o stereofonica, come aggettivo applicato alla tecnica di diffusione e registrazione, piuttosto che alla qualità percettiva che queste tecniche dovrebbero suggerire. Per arrivare a descrivere la tecnica dobbiamo percorrere ancora alcuni passi. Nel momento in cui si passa da un dominio puramente acustico sia esso derivante da una voce umana quanto un rumore diffuso attraverso un altoparlante, ad un dominio di riproduzione acustica, ovvero di rappresentazione attraverso meccanismi e tecniche allora cambia completamente lo scenario acustico e le circostanze di ascolto. *Un diffusore tradizionale può riprodurre una voce umana o un diffusore che suona rumore rosa?* Sì certo che può riprodurli. *Questa riproduzione costituirebbe un ascolto stereofonico della sorgente originale?* No, non lo sarebbe.

1.4 Verso un pensiero tetraedrico

`[] {#c:vpto label="c:vpto" }`

`::: flushright Conosco la metà di voi solo a metà e\ nutro per meno della
metà di voi\ metà dell'affetto che meritate. :::`

1.4.1 Incipit

Chi è il Signore degli Anelli?

È chiaramente una domanda buffa. La mia speranza è che le prime risposte ottenute, dopo timidi sguardi increduli e incoraggiamenti, siano nomi di persona: *Sauron!* Oppure *Frodo...* poi qualcuno dirà *L'Anello!*

Esatto!

un anello per domarli, \ un anello per trovarli, \ un anello per ghermirli \ e nel buio incatenarli.

Qualcuno si chiederà perché io abbia iniziato una lezione di musica, di ricerca elettroacustica, con Tolkien. Sì, sono partito da lontano, dalla *Seconda Era di Arda*. Mi sto servendo della *mitopoiesi* di un capolavoro d'arte per introdurre due questioni da analizzare prima di concentrarmi su aspetti, per così dire, tecnici. Vorrei dapprima precisare il mio interesse per *la cosa*, l'oggetto. Ho usato un *anello del potere*, *l'unico* per stimolare un gioco attorno ad un oggetto animato. Rispondendo *Sauron, l'oscuro signore*, si sarebbe semplicemente collegato un signore ad un altro. Un legame uomo-uomo. Chi è il Signore? Il Signore. Ma indicando l'anello, a signore, *un anello per ghermirli...* in luogo del suo signore voglio spostare l'attenzione sull'idea che le cose, gli oggetti, hanno una loro *vita*, le loro relazioni, fuori dal nostro controllo, dal nostro potere, fuori dalla nostra sensibilità e noi con la nostra sensibilità siamo come gli oggetti: relazioni e processi.

L'errore è assumere che la fisica sia la descrizione delle cose in terza persona. È il contrario: la prospettiva relazionale mostra che la fisica è sempre descrizione della realtà in prima persona, da una prospettiva. Qualunque descrizione è implicitamente dall'interno del mondo, da un punto di vista associato a un sistema fisico.

1.4.2 Processo

... la base che abbiamo per comprendere il mondo è la nostra informazione sul mondo. che è una correlazione, di cui ci serviamo, fra noi e il mondo.

Nella mia formazione (musicale) la parola *oggetto* ha subito diversi stadi evolutivi. L'*Oggetto Sonoro* della scuola francese è apparso nella mia vita ventitré anni fa. Non avevo mai sentito parlare di *oggetto sonoro* prima di incontrare Giorgio Nottoli.

Col tempo mi sono staccato da quel modo plastico di parlare di suono. Il suono è nelle nostre orecchie. Non è in aria. In aria ci sono le vibrazioni acustiche, che noi chiamiamo suono se queste ci sfiorano, a cui siamo

sensibili, di una sensibilità tattile ed emotiva, come molte altre sensibilità umane. Tuttavia, seppur la mia concezione di suono prende le da una scuola oggettistica, oggettiva, di oggetti sonori classificabili separatamente, mi viene spontaneo anche ridefinire un contatto con l'oggetto della mia sensibilità. E questo ho imparato a farlo da Foucault: *il discorso è una cosa, ha il suo spessore.*

2 Ricerca

2.1 S.T.ONE

::: flushright *Si dice che i compositori abbiano orecchio per la musica e\ di solito significa che non sentono nulla che arrivi alle loro orecchie.\ Le loro orecchie sono murate dai suoni di loro creazione.\ John Cage - 45' for a Speaker (1954) :::*

Si dice che la disciplina geometrica sia stata creata dagli Egizi in occasione di un'inondazione del Nilo poiché, essendo state coperte di fango le proprietà di ognuno, per la prima volta si effettuò la dovuta ripartizione della terra attraverso l'uso di linee e misure: da qui il nome di quest'arte che, perfezionatasi in seguito grazie all'acume dei dotti, permette di misurare gli spazi del mare, del cielo e dell'universo. [...] La teoria di tale disciplina comprende le linee, gli intervalli, le grandezze e le figure, e, nelle figure, le dimensioni e i numeri.

La letteratura di *Michael Gerzon* è estremamente pulita e chiarificatrice su una molteplicità di questioni di ripresa, produzione e diffusione sonora elettroacustica quanto di percezione. Le sue teorie e descrizioni sono un percorso verso la comprensione di molti fattori che attualmente, nonostante l'avanzamento tecnologico, sono lontani e spesso sconosciuti. Ripartire dalle sue prime ricerche è necessario per comprendere l'efficacia del pensiero tetraedrico.

Nel 1970 Gerzon cerca di spiegare come si possa avere una buona riproduzione quadrifonica da una sorgente stereofonica a due canali.

It is generally accepted that three speakers are not adequate for good surround sound, due to the limited listening area and the wide angle between the loudspeakers. This has led many people to assume that, because four loudspeakers are necessary for surround sound, therefore one needs to record four channels. The author has shown¹ that even two-channel recordings can be made to give a genuine surround sound (albeit with some defects), and this suggests that three channels might be quite

sufficient to convey all the information required for quadraphonic reproduction.

2.1.1 Spherical Tetrahedral ONE

[1] Senza la musica, quindi, nessuna disciplina può considerarsi perfetta: di fatto, senza la musica nulla esiste. [...] [2] La musica muove le volontà trasformando la natura della percezione.

Anche se l'oggetto finale mi smentisce completamente, non ho mai voluto progettare un altoparlante. La mia ambizione era superare un certo limite, che lentamente ho identificato appartenere intrinsecamente all'oggetto altoparlante. Lentamente, nel corso degli ultimi anni, sono passato dalla descrizione del limite, alla speculazione compositiva su esso ed alla successiva realizzazione dell'oggetto altoparlante. Ma la mia ambizione di partenza era il limite, non l'oggetto. L'oggetto, in quanto tale è stato il mezzo per giungere a quel limite e superarlo.

Il Limite. In un contesto di musica elettroacustica, ovvero di musica che si avvale parimenti di oggetti acustici, strumenti tradizionali, oggetti elettrici ed elettronici, la diffusione riprodotta dei suoni (mediante altoparlanti) ha sempre rappresentato un tema cruciale, centrale per l'equilibrio acustico e musicale. Una buona integrazione tra suoni acustici e suoni elettroacustici può tenere alta l'illusione di un unicum (ammesso che esso sia l'obiettivo) ma è anche il varco attraverso cui introdurre il tarlo che farà crollare tutta la costruzione. Questo ruolo di instabile funzionalità è sì parametrabile all'ingegno che lo regola e lo dispone, ma è anche dovuto al suo più grande limite: la direzionalità.

Il progetto S.T.ONE nasce dall'esigenza di poter eseguire musica elettroacustica, sfruttando lo spazio sonoro creato dal mezzo elettronico, con caratteristiche percettive acustiche analoghe a quelle degli strumenti tradizionali.

Un altoparlante tradizionale può essere controllato nella sola dimensione dinamica della potenza e agendo su essa si può cercare un equilibrio con gli strumenti acustici. Ma gli strumenti acustici hanno un comportamento molto più complesso, che implica relazioni tra il fattore dinamico e quello timbrico e soprattutto spaziale del suono, creando uno scollamento inevitabile tra ascolto acustico ed elettroacustico. S.T.ONE è il frutto di una ricerca mirata alla soluzione di questo problema permettendo performance live in cui la fusione tra i due soggetti, acustico ed elettroacustico, è totale, polidimensionale e completamente nuova all'ascoltatore.

Con il diffusore S.T.ONE si può controllare la propagazione del suono riprodotto in tutte le direzioni dello spazio e permettere di integrare questo controllo nei parametri della composizione elettroacustica in un rapporto dialettico con lo strumento acustico.

Un altoparlante nel migliore dei casi è un ottimo riproduttore di timbro e dinamica. Ma l'elettroacustica ci ha insegnato che i parametri in gioco nella descrizione e produzione di suono sono anche altri. La direzionalità, se vuole essere un parametro descrittivo, deve poter variare nel tempo. L'unico modo per variare la direzionalità con l'altoparlante tradizionale è attraverso la moltiplicazione ¹⁰.

Per muovere i suoni nello spazio quindi sono necessari diversi altoparlanti (identici). E va bene, ma che succede se lo spazio di cui si sta parlando non è rappresentato dal movimento nel tempo, ma dalla forma? Si ha chiaro il concetto di forma sonora di un oggetto. Un pianoforte e un toy piano pur condividendo una lista di punti comuni non producono la stessa forma sonora. Lo stesso può valere per un violino e un violoncello.

La forma sonora di un oggetto acustico passa molto spesso inosservata, vissuta come forma intrinseca alle strutture che la generano, spesso non assume ruolo di protagonista. Ma basta ascoltare il suono diretto di uno strumento musicale e la sua riproduzione immediata attraverso un altoparlante tradizionale per capire che la registrazione (tradizionale) e la diffusione (tradizionale) hanno completamente perso la forma sonora del complesso strumentale in esame.

2.1.2 Progettazione

Le tecniche di produzione sonora alla base dell'ambisonic forniscono, soprattutto negli scritti di Gerzon, una importante dimostrazione di come l'approccio pratico e sperimentale nella ricerca di una metodologia corretta, sia indispensabile. La sperimentazione avvenuta nel Conservatorio S. Cecilia di Roma, dal 2008 al 2013, sotto la guida di Piero Schiavoni, è stata indispensabile per raggiungere un grado di conoscenza e maturazione tale da poter giudicare una tecnica piuttosto che un'altra. Le molteplici sessioni di registrazione comparata, sia stereo che surround, le sessioni di ascolto comparato, le visite presso luoghi chiave come la Casa del suono di Parma e la sede del costruttore Zingali, sono state tutte esperienze necessarie alla maturazione di una identità collettiva condivisa. Da qui si parte. Senza queste premesse mancherebbe un solido substrato di esperienze essenziali alla comprensione del contesto lavorativo.

Si parte dalle teorie di Gerzon, e dalle sue esperienze di ascolto. Gerzon identifica in alcune metodologie di ascolto l'incapacità di restituire fedeltà al campo sonoro originario. Identifica un limite, ed il suo processo di superamento di quel limite è a dir poco visionario. Riscrive da zero una metodologia di registrazione e la fornisce di formule matematiche che descrivono

¹⁰Al momento attuale la *wave field synthesis* rappresenta la massima evoluzione tecnologica di diffusione spaziale mediante l'utilizzo di molteplici altoparlanti ed anche l'esperienza di ascolto elettroacustico di maggior effetto a cui ho assistito, nel 2009 presso la *Casa del Suono* di Parma.

un sistema chiaro e puntuale. Descrive nella forma del tetraedro la figura semplificata di un sistema tridimensionale complesso. Ma il tetraedro di Gerzon è un tetraedro di descrizione, di analisi del campo sonoro naturale. È la metodologia di registrazione che pone alla base di tutte le sue teorie ma, nel momento della diffusione, fa uso di normali altoparlanti hi-fi disposti intorno all'ascoltatore. Un punto di altro partenza da cui le sue teorie si sono poi sviluppate. Gerzon stesso ha continuato a scrivere ed evolvere il proprio sistema. Ma gli altoparlanti sono rimasti gli stessi ed il criterio di diffusione il medesimo, concentrico attorno all'ascoltatore. E l'ascolto di un altoparlante in questo modo, per quanto esso di buona qualità e fattura, non può rappresentare completamente una sorgente acustica naturale.

L'altoparlante che si descrive in questo articolo nasce proprio da qui, dall'esigenza di unire quelle concezioni tecnologiche illuminate da Gerzon con la possibilità di usufruire di un ascolto più naturale, meno caratteristico ed invasivo degli altoparlanti tradizionali. La forma del Tetraedro è stato il passo naturale vista la quantità di materiale studiato nel contesto *ambisonic*. Il tetraedro non offre facce parallele, non ha angoli perpendicolari e non offre fronte diretta all'osservatore. È il primo dei solidi platonici ed è anche di facile costruzione.

Parlando del tetraedro si è soliti raccontare un aneddoto. Pare che Einstein, in una delle tipiche situazioni in cui doveva dimostrare la sua bizzarra teoria delle quattro dimensioni a degli scettici amici di scienza, gli consegnò sei stuzzicadenti con il compito di costruirci quattro triangoli equilateri. Quando nessuno dei presenti, ostinati a trovare la soluzione del collegamento su di un piano, riuscì a risolvere il problema, Einstein compose il tetraedro e disse:

[... non sapete usare la terza dimensione, che vivete tutti i giorni,
come sperate di comprendere la quarta?]{.sans-serif}

Nel novembre 2013 è stato discusso il progetto con il M. Michelangelo Lupone ne sono derivate alcune importanti conclusioni riguardanti la cubatura e, soprattutto, la scelta dei componenti diffusori. Il cono attualmente montato sul tetraedro è doppio cono da 5 pollici¹¹. Il cono doppio permette una migliore direzionalità della singola faccia e garantisce una salita in frequenza con meno perdite, soprattutto in visione del fatto che l'intero complesso non avrebbe avuto componenti dedicati alle singole bande di frequenza. Diffusori fullrange quindi e di diametro contenuto per agevolare le frequenze medio acute, quelle che realmente producono informazione direzionale.

Non solo la costruzione artigianale, ma anche lo sviluppo di tecniche specifiche di produzione sonora hanno richiesto il loro tempo di sedimentazione e ragionamento. Il primo brano composto per l'altoparlante risale al

¹¹Sica 5" 120W dual cone - 5 D 1 CS \$8\Omega\$

2010, quindi in un periodo in cui non esisteva ancora l'oggetto ma la speculazione sui suoi impieghi e sulle sue leggi funzionali erano già sviluppate. Ma la composizione acusmatica è semplificata dalla conoscenza diretta delle problematiche di diffusione e dalla possibilità di sintetizzare un modello compatibile con l'altoparlante. La sfida è stata trovare un sistema di registrazione tale da poter portare dentro S.T.ONE un intero sistema acustico complesso, completo di tutte le sue caratteristiche e forma spaziale.

La possibilità di esporre lo strumento durante l'EMUfest è stata per me di grande stimolo. Nella mia mente erano chiare le caratteristiche acustiche e musicali dello strumento, ma non era affatto semplice scegliere una forma musicale per proporlo al pubblico. Così ricordai di avere una partitura di Alvin Lucier per due Flauti o Flauto e Flauto registrato.

2.1.3 Repertorio Tetraedrico d'oggi

Una delle meraviglie di questa ricerca è stato vedere crescere nelle persone vicine l'interesse per questi strumenti di pensiero. Pasquale Citera, primo, ed a lungo unico, interlocutore per i miei ragionamenti ad alta voce, è stato il primo ad ibridare la sua musica con i miei strumenti. Nelle nostre chiacchierate ci fu un momento in cui parlavamo di S.T.ONE ma non esiste ancora uno S.T.ONE. Questo dato temporale indica che ad un certo punto per le nostre utopie musicali era necessario uno strumento nuovo, un veicolo d'informazioni non ancora a noi disponibile.

Di seguito una lista di opere che utilizzano la tecnologia ST.

2010. *Attraverso la lente*

Il legame tra pensiero musicale e progettazione elettroacustica del sistema tetraedrico risale al 2009, quando stavo lavorando ad *Attraverso la lente*, un brano acusmatico. Con *All* provavo a muovere il progetto elettroacustico di un brano e del suo mezzo di diffusione di pari passo ma a breve mi resi conto che il limite tecnico e costruttivo per realizzare l'oggetto era molto più vicino di quello compositivo. IL brano, quadrifonico. . .

2013. *A. Sax.*

Passati tre anni da *All* il percorso verso S.T.ONE non solo non era completato, ma nemmeno avanzato di qualche passo. *A. Sax.* doveva fare ancora i conti con un pensiero musicale più sviluppato dei mezzi a mia disposizione. . . .

2014. *13 Degrees of darkness*

13 Degrees of Darkness è un brano di Alvin Lucier per due flauti o flauto e flauto pre-registrato.

2015. *Al nulla di cui essere felici*

Brano

2015. *PS: SONG#01*

[A cura di Pasquale Citera]

2016. *PHASOR*

brano
 2016. S4FE
 brano
 2016. *Appunti sul marmo*
 [A cura di Marco De Martino]
 2017. \ *Come ascoltare i dormiveglia delle vedove*
 [A cura di Pasquale Citera]
 2017. Cartografie al margine
 [A cura di Marco De Martino]
 2017. Les Adieux!

2.2 STON3L

2.3 STOOGÉ

2.4 TETRAREC

2.4.1 Presa di posizione

Il sistema è corretto, ma va rovesciato.

La registrazione tetraedrica è ampiamente conosciuta ed alla base del sistema ambisonic di *Michael Gerzon*. Gerzon la propone nel 1971¹² e su di essa si basano brevetti di microfoni tetraedrici. Il principio della registrazione tetraedrica di Gerzon è quello di registrare un campo sonoro attraverso una configurazione microfonica coincidente, ovvero capsule microfoniche molto vicine tra loro, disposte sulle quattro facce di un ipotetico tetraedro. In questo modo si possono descrivere informazioni spaziali provenienti da onde sonore che attraversano il sistema di capsule. Per chiudere il cerchio, nello stesso articolo¹³ Gerzon illustra anche un sistema di ascolto compatibile con la tecnica di registrazione appena descritta. Il sistema prevede degli altoparlanti posizionati sui vertici di un ipotetico tetraedro attorno alla posizione centrale dell'ascoltatore.

Sugli scritti di Gerzon si è svolta la mia riflessione più lunga. Il suo approccio alla registrazione, ai perché e ai come di alcune questioni estremamente importanti della ripresa acustica, hanno suggerito l'idea di una configurazione microfonica come punto di descrizione modulabile di un evento acustico, in accordo, concertato, con un sistema di diffusione. Le pratiche descritte da *Michael Gerzon* sono di estremo interesse e l'aver ripercorso passo dopo passo le sue sperimentazioni d'ascolto mi hanno permesso di giungere a Terarec, che quindi nasce proprio lavorando d'immaginazione intorno alle sue ricerche.

Osservando la catena elettroacustica, la forma di ogni anello di questa catena, emergono delle questioni: il sistema di diffusione attualmente in

¹²[@mg:extetra01]

¹³[@mg:extetra01]

uso, l'altoparlante, è un oggetto terribilmente imbarazzante; l'ascoltatore rappresenta un punto, collegato ad un altro punto, la sorgente, attraverso un complesso spazio-tempo; lo strumento quindi è un punto; l'attuale sistema di diffusione non è per punti, ma per campi. È necessario ribaltare il sistema. Immaginiamo uno strumento acustico, un violoncello, questo diffonde i suoni da un punto, potremmo identificarlo come il suo baricentro sonoro, verso l'esterno, seguendo molteplici direzioni e regole acustiche che ne determinano la sua forma sonora. È il primo anello della nostra catena. Il secondo anello è rappresentato dall'oggetto posto a descrivere questa propagazione sonora, il microfono. Ora, se intendiamo per microfono un solo diaframma, percepiremmo ampiezza, altezza, durata, timbro, prossimità, diffusione, coerenza, ma non direzione. Non avremo alcuna informazione sulla forma acustica dello strumento.

Il microfono, o a questo punto dovremo dire la configurazione microfonica scelta, esprime le nostre intenzioni di descrizione dell'evento acustico. La scelta, quindi, è manifesto d'intenzioni. Il concetto di catena chiarisce che non ci può essere un anello debole altresì ogni anello è cruciale.

Il sistema è corretto, ma va rovesciato. L'ascoltatore al centro di un sistema di diffusione è l'aberrazione introdotta dal nostro mondo riprodotto. L'ascoltatore nella sua vita reale di ascoltatore non è mai al centro.

La realtà che circonda un ascoltatore è complessa e ne ignora la posizione. Un martello pneumatico vibra lungo la via e quello che giunge alle orecchie del passante è un punto da cui si sprigiona una potenza al limite del sopportabile. Un flauto che suona in un'aula di conservatorio è un oggetto sonoro complesso intorno a cui si può camminare ed apprezzarne i modi propagatori.

Rovesciare un sistema rovesciato. Un altoparlante tetraedrico si posiziona non più all'esterno di un sistema di diffusione concentrico ma in un qualsiasi punto dello spazio e da questo punto riproduce suoni in tutte le direzioni dello spazio. Come riprodurre un flauto attraverso questo sistema? Rovesciando l'altro sistema, quello di registrazione. Il flauto non suona più davanti ad un sistema di registrazione più o meno complesso, più o meno surround. Il flauto suona dentro il sistema di registrazione. Dentro il Tetraedro. Questa è la nuova procedura che può portare la registrazione alla rappresentazione multidimensionale della realtà acustica. Avvolgendo il flauto con un tetraedro di microfoni si può registrare la sua forma spaziale. Ciò significa che l'effetto risultante non può non tenere conto del complesso strumento, strumentista. Le vibrazioni che scorrono lungo il tubo si irradiano in tutte le direzioni, non soltanto quelle parallele o perpendicolari al tubo. Ciò significa che se ci si mette dietro al flautista si scorge un suono di flauto, ma filtrato dall'ombra del corpo dello strumentista. Il flauto è uno strumento complesso ha un tubo lungo che va sorretto quasi parallelo al terreno, ed ecco che anche il foro di uscita e la distanza dalla boccola fungono da variabili alla forma spaziale del flauto. Forma che si sarebbe

completamente persa con una registrazione tradizionale, ma che può essere facilmente descritta dal complesso tetraedrico spaziato di registrazione e poi riprodotta da S.T.ONE in maniera sferica, nel modo più naturale possibile.

2.5 S.T.OSS

::: flushright *La fatalità che sembra dominare la storia è appunto l'apparenza illusoria di questa indifferenza, di questo assenteismo. [...] i destini di un'epoca sono manipolati a seconda delle visioni ristrette, degli scopi immediati di piccoli gruppi attivi, [...] e allora sembra che la fatalità travolga tutto e tutti, che la storia non sia che un fenomeno naturale, un'eruzione, un terremoto, del quale rimangono vittima tutti* Antonio Gramsci - *L'indifferenza* () :::

Una registrazione tridimensionale può essere fatta in diversi modi. Una lista non necessariamente completa:

- A-Format
- B-Format
- qualcosa schoeps

Michael Gerzon e Peter Fellgett descrissero i principi teorici e tecnici dell'*ambisonic* a metà degli anni settanta. Volendo evidenziare gli aspetti lessicali che ci permettono di riacquisire prospettiva di fronte ad un uso di terminologia inadatta fondata sull'indifferenza, una delle osservazioni più acute che vale la pena riportare è di Peter Fellgett:

Sound-field microphone. This is an omnidirectional microphone in the true sense, which is the *opposite* of non-directional; it characterises in a symmetrical manner the waveform and directionality of sound arriving from any direction (including vertical components).¹⁴

È un passo importante per me. Riconoscere che chiamiamo qualcosa col nome sbagliato è un passo importante. Che questo non abbia avuto effetto commerciale o sociale, nemmeno nella ristretta cerchia di individui che si occupa quotidianamente di questi argomenti, è un fatto ancora più rilevante.

Se qualcosa è ancora inesplicabile, ciò è dovuto solamente alla nostra incompletezza conoscitiva, all'ancora non raggiunta perfezione intellettuale. E ciò può renderci più umili, più modesti, non già buttarci in braccio alla religione. [...] Perché il passato

¹⁴Peter Fellgett, *Ambisonics. Part one: General system description*.

noi lo sentiamo bensì vivificare la nostra lotta, ma domato, servo e non padrone, illuminato re e non aduggiatore. [La storia - p 72]

Oggi la comunità elettroacustica anche nel dominio industriale della musica e del cinema si sta lentamente affezionando alla tecnologia ambisonic. Nonostante ciò si parla di tridimensionalità come di una circostanza “rara”.

Chi mi conosce lavorativamente sa che il mio microfono di riferimento è il Soundfield, per qualsiasi utilizzo. A lui, secondo solo a lui, alla Fellgett, il non-direzionale. Un microfono non-direzionale rappresenta attualmente l’oggetto di ripresa sonora più neutro di cui disponiamo. Non c’è una ragione per cui dovrei preferire un microfono direzionale ad uno non-direzionale se non l’indisponibilità di questi ultimi.

I migliori microfoni non-direzionali li fa la DPA. Non c’è una cosa che non prenderei attraverso un DPA.

As a general rule it can be said that if we place a cardioid at a distance of 17 cm to the source, then an omni placed at 10 cm gives the same ratio of direct and indirect sound as the cardioid.

sui microfoni coincidenti e spaziali

The Coincident techniques (localisation cues based only on level differences between signals) can create proper localisation accuracy, but will lack envelopment and have a small sweet spot (in two dimensions - left/right and front/rear!) The advantage of a coincident array is, that it is compact and portable.

A Spaced microphone surround array will create a three-dimensional enveloping sensation by providing adequate amount of decorrelation between the signals (localisation cues are based on time-of-arrival differences). When adapting the microphone placement (distance and angle) to the sound field, spaced arrays still provide proper localisation accuracy.

The Spaced techniques in general give a nice and large sweet area and you sense the enlarged and enveloping sound stage in a larger listening field. The disadvantage is the size and in some situations set-up time. Coincident techniques (localization cues based only on level differences between signals) can create proper localization accuracy, but lack envelopment and result in a small sweet spot. The advantage of a coincident array is that it is compact and portable. A spaced surround array creates a three-dimensional enveloping sensation by providing adequate amounts of decorrelation between the signals. Localization cues are based on differences in time-of-arrival. When adapting the

microphone placement (distance and angle) to the sound field, spaced arrays still provide good localization accuracy.

Spaced techniques give a large sweet spot area and you sense the enlarged and enveloping sound stage in a larger listening field. The disadvantage is the size, visibility and set-up time.

There are some different technologies available to make a surround microphone work. Given the precise specification that it should be as compact as possible — preferably within the dimensions of this magazine — then the use of widely spaced mics with decorrelated signals is, of course, not the way to go. The directionality has to be obtained mainly by level differences and some head-related spectral cues. However, the d:imension™ 5100 is not a head-related phase cue solution, with microphones flush-mounted on a dummy head since that technology works best when played back on headphones (eliminating crosstalk and room tone by playing direct-to-ear).

Our initial working model was cut from a cardboard box and had five omni microphones. The performance was surprisingly good. Envelopment and localization was rich but frequency response suffered from comb-filtering. We chose the well-known method of separating the omni microphones with some absorbing material and the challenge was then to find a material close enough to not let sound through and yet open enough not to reflect it. A fiber-like material was developed to act as acoustic baffles (partition walls) between the microphones like a Jäcklin Disc does for improving localization in AB stereo arrays.

Spaced microphone stereo techniques using an acoustic absorbent baffle

Baffled stereo is a generic term for a lot of different stereo techniques using an acoustic baffle to enhance the channel separation of the stereo signals. When placed between the two microphones in a spaced stereo set-up like A-B stereo, ORTF stereo, DIN stereo or NOS stereo, the shadow effect from the baffle will have a positive influence on the attenuation of off-axis sound sources and thereby enhancing the channel separation. Baffles should be made from an acoustic absorbent and non-reflective material to prevent any reflections on the surface of the baffle to cause coloring of the audio. One of the more well known baffled stereo principles is the so called Jäcklin Disc developed by the Swiss sound engineer Jurg Jäcklin. This technique uses two d:icate™ 4003 Omnidirectional Microphones, 130 V or d:icate™ 4006A Omnidirectional Microphones spaced 17.5 cm and a special acoustic treated disc with a diameter

of 35 cm placed between the microphones. At present there is not an acoustic baffle available from DPA Microphones.

A Jecklin disk is a sound-absorbing disk placed between two microphones to create an acoustic "shadow" from one microphone to the other. The resulting two signals can possibly produce a pleasing stereo effect. A matching pair of small-diaphragm omnidirectional microphones is always used with a Jecklin disk.

The technique was invented by Jürg Jecklin, the former chief sound engineer of Swiss Radio now teaching at the University for Music and Performing Arts in Vienna. He referred to the technique as an "Optimal Stereo Signal" (OSS). In the beginning Jecklin used omnidirectional microphones on either side of a 30 cm (1 ft.) disk about 2 cm ($\frac{3}{4}$ ") thick, which had a muffling layer of soft plastic foam or wool fleece on each side. The capsules of the microphones were above the surface of the disc, just in the center, 16.5 centimeters ($6\frac{1}{2}$ ") apart from each other and each pointing 20 degrees outside. Jecklin found the 16.5 cm ($6\frac{1}{2}$ ") ear spacing between the microphones too narrow. In his own paper, he notes that the disk has to be 35 cm ($13\frac{3}{4}$ ") in diameter and the distance between the microphones should be 36 cm ($14\frac{3}{16}$ "). The concept is to make use of the baffle to recreate some of the frequency-response, time and amplitude variations human listeners experience, but in such a way that the recording also produces a useful stereo image through loudspeakers. Conventional binaural or dummy head recordings are not as convincing when played back over speakers; headphone playback is needed.

The Jecklin disk is a refinement of the baffled microphone technique for stereo initially described by Alan Blumlein in his 1931 patent on binaural sound.

There is a noteworthy change from the original small version: Instead of 30 cm, the disk now has a slightly larger diameter of 35 cm. But what stands out to an even greater degree, is the greatly enlarged microphone spacing – rather than formerly 16.5 cm as a human "head diameter" (ear distance) there is now a distance of 36 cm (double-headed?). Jecklin's German from his script: "Zwei Kugelmikrofone sind mit einem gegenseitigen Abstand von 36 cm angeordnet und durch eine mit Schaumstoff belegte Scheibe von 35 cm Durchmesser akustisch getrennt." [1] Translated: Two omnidirectional microphones are placed with a distance between them of 36 cm ($14\frac{3}{16}$ "), and acoustically separated by a foam-covered disk having a diameter of 35 cm ($13\frac{3}{4}$ "). That shows a great difference to the initial smaller Jec-

klin Disk of 30 centimeters diameter and the distance between the microphones of 16.5 centimeters.

The acoustic separation of the baffle disk results in level, time, and frequency response that are called spectral differences.

3 Strumenti di pensiero

3.1 SRUMENTI

3.1.1 TEMPO

3.1.2 EGBAF

3.1.3 EBBAF