

# L'eco sonora del gesto. Appunti per una ricerca sperimentale sul concetto di corpo sonoro nelle performance interattive

*Andrea Giomi*

## 1. Prologo: corpo e medialità

Nella classica interpretazione dei media di Marshall McLuhan ogni tecnologia porta con sé un riferimento costante al corpo vivente: ogni strumento, in quanto protesi, rappresenta un potenziamento di una parte dell'apparato senso-motorio che ha come conseguenza una continua rinegoziazione dei rapporti tra percezione, strutture cognitive ed ecosistema<sup>1</sup>. Una tale affermazione comporta la necessità costante di ridefinire il paradigma *anthropos* in riferimento alla tecnosfera<sup>2</sup>, nonché l'impossibilità di rispondere alla domanda "che cos'è l'uomo?" tramite una definizione eidetica che non passi per un'analisi del contesto storico-culturale<sup>3</sup>. Secondo il sociologo canadese, «con l'avvento della tecnologia elettrica l'uomo estese, creò cioè al di fuori di se stesso, un modello vivente del sistema nervoso centrale»<sup>4</sup>. Da lucido osservatore delle trasformazioni in corso nella propria epoca, egli individuava negli sviluppi possibili delle nuove tecnologie *un affrancamento significativo*

---

1 «Ogni invenzione o tecnologia è un'estensione o un'autoamputazione del nostro corpo, che impone nuovi rapporti o nuovi equilibri tra gli altri organi e le altre estensioni del corpo» in Marshall McLuhan, *Capire i media: gli strumenti del comunicare* [1964], Il Saggiatore, Milano, 2011, p. 61

2 Sulla questione rimando all'eccellente lavoro di Roberto Marchesini, *Post-human: verso nuovi modelli di esistenza*, Bollati Boringhieri, Torino, 2002.

3 Cfr. Francesco Remotti, *Contro l'identità*, Laterza, Roma-Bari, 1997.

4 Ivi, p. 60.



*dal riferimento alla corporeità.*

Ciò che è accaduto (e che sta ancora accadendo) nell'ambito delle arti performative a partire dagli anni '80 pone tuttavia la questione della relazione tra corpo, mediazione e forme dell'espressione su di un livello di complessità ulteriore. Com'è sotto gli occhi di tutti, l'avvento delle tecnologie digitali in ambito artistico ha radicalmente modificato non solo il modo in cui le pratiche performative si sono approcciate alla creazione di nuovi linguaggi espressivi ma anche e soprattutto il nostro modo di fruire l'opera d'arte secondo paradigmi percettivi tecnologicamente orientati. Ad oggi, uno degli aspetti più interessanti dell'ibridazione tra ricerca artistica e tecnologica riguarda l'impiego sempre più esteso di *sistemi responsivi* in grado di captare ed interpretare il comportamento del performer e tradurlo in un contenuto virtuale visivo o sonoro. Uno dei tratti salienti di tali sperimentazioni sembra essere l'insistenza sul concetto di *interattività*, declinatosi tanto nella relazione biunivoca tra opera e fruitore (o utente) quanto in quella strumentale tra il performer e l'interfaccia multimediale. Nasce in questo contesto il concetto di *performance interattiva* come sottoinsieme strutturalmente determinato della *performance multimediale*: "La multimedialità indica una peculiare ricchezza rappresentazionale di un ambiente mediato"<sup>5</sup> laddove "[l']interattività designa il livello di partecipazione degli utenti nel modificare la forma e il contenuto di un ambiente mediato"<sup>6</sup>. È chiaro quindi come il concetto di interattività, nell'ambito delle arti performative, sia caratterizzato da un aspetto *immersivo*, tale da declinare l'esperienza sensoriale e cognitiva del performer, o dell'utente, all'interno di un corpo astratto attraverso cui egli è in grado di manipolare la virtualità di un contenuto informazionale principalmente audiovisivo:

"In un corpo-ambiente virtuale, nel quale lo spazio stesso è il risultato di un'interazione, il mondo non accade nel modo della presa di distanza, bensì del senso-sentimento dell'immersione, e il corpo, in quanto percepito come altro, assume il senso della sua realtà, della sua effettualità, come incisione patica e immaginaria, come produzione di emozione e desiderio, al punto che la sensazione di realtà trasmessa dall'ambiente virtuale dipende in gran parte dall'efficacia con cui provoca emozioni all'utente"<sup>7</sup>.

---

5 Roberto Diodato, *Estetica del virtuale*, Bruno Mondadori, Milano, 2004, p. 12.

6 Ibidem.

7 Ivi p. 24.

## 2. Suono, performance e interazione

Obiettivo di questo testo è innanzitutto quello di inquadrare alcune tra le esperienze più significative degli ultimi anni nell'ambito delle performance interattive con uno sguardo privilegiato per quelle in cui il concetto di *corpo sonoro* è al centro della ricerca artistica e tecnologica. Occorre innanzitutto rilevare una difficoltà preliminare. Gli ambiti d'impiego del suono in contesti performativi tecnologicamente avanzati sono tra loro estremamente eterogenei pur concentrandosi su due poli maggiori: le pratiche musicali e le altre pratiche performative (dal teatro, alla danza, alle arti visive). Si tratta di due narrazioni ben distinte per ragioni storiche, benché ad oggi convergano nella condivisione di molte pratiche, saperi e reciproche influenze. Da un lato la musicologia tradizionale e l'estetica musicale faticano ad individuare gli strumenti concettuali utili a riflettere su pratiche non tradizionalmente musicali ma che nondimeno fanno del suono l'oggetto ed il soggetto della propria riflessione. Dall'altro sembra impossibile ignorare l'emergere di quelle tendenze che a partire dagli anni '70 si è cominciato a raggruppare sotto il nome di *sound art*<sup>8</sup>. Il risultato è che le monografie specialistiche sulla "musica tecnologica" ignorano il fenomeno della *sound art* e di altre pratiche performative (come il teatro o la danza) che da almeno venti-trent'anni fanno largo uso del suono nel contesto delle tecnologie interattive. D'altro canto, la stessa ricerca nell'ambito dei *new media performance studies* fatica ad elaborare una riflessione teorica di carattere storiografico in grado di sintetizzare tutte quelle esperienze performative, musicali e non, che hanno a che fare con con l'idea di corpo sonoro<sup>9</sup>.

---

8 «Com'è sotto gli occhi di tutti, un numero crescenti di lavori sono emersi, in particolare dalla metà degli anni '70 quando, per la prima volta, gli artisti potevano cimentarsi con il medium sonoro attraverso l'impiego di tecnologie per la registrazione. [...] Gran parte dei lavori che si svilupparono avevano poco a che fare con la musica convenzionale e con le strutture melodiche. Essi erano maggiormente concentrati sul collage, sul montaggio, sulla sovraincisione, sulla ricostituzione, sulla giustapposizione attraverso strutture digitali, aleatorie o ripetitive. Il processo di registrazione offriva un nuovo contesto per gli artisti, mettendoli nelle condizioni di generare opere d'arte all'interno dello spazio audiotecnologico [technological acoustic space], riprodotto ogni qual volta che la registrazione veniva fatta partire» William Furlong, *Sound in Recent Art* [1994], in Caleb Kelly, a cura di, *Sound*, MIT Press, London, 2011, p. 67. Traduzione mia.

9 Fa eccezione, almeno in parte, la recente pubblicazione di Chris Salter al cui interno troviamo un capitolo integralmente dedicato al rapporto tra suono, performance e tecnologia: Chris Salter, *Entangled. Technology and the transformation of performance*, MIT Press,

Una tale indagine, dicevamo di carattere storiografico, non può evidentemente esimersi dal confronto con alcuni degli aspetti epistemologici cruciali che si muovono sottotraccia all'orizzonte delle pratiche performative contemporanee. Innanzitutto la questione del "che ne è" del valore dei *significati corporei* e dell'idea di *corpo sonoro* all'interno di un contesto esperienziale in cui la *mediazione* svolge un ruolo tanto rilevante da risultare strutturale. Comprenderemo la problematicità d'una tale riflessione solo considerando quanto a livello interculturale le pratiche performative, artistiche e non, riconoscano nella corporeità quel luogo primordiale dell'espressione in cui le relazioni profonde e paradigmatiche di una società emergono in forma radicale<sup>10</sup>. Non è un caso che nel dibattito degli ultimi dieci anni, in particolar modo per ciò che riguarda l'ambito dei new media performances studies, sia emerso con decisione il problema della *liveness* dell'opera<sup>11</sup>. Il fascino della questione non risiede tanto nel problema della *strumentalità* in sé. Questa infatti ha da sempre costituito una forma attraverso cui l'uomo si è dotato di protesi per accedere al mondo in un modo cognitivamente e percettivamente sempre più elaborato; la piega più critica e storicamente determinata della questione riposa piuttosto nella relazione ambigua e paradossale che intercorre tra corpo e medium in quelle performances che siamo soliti definire *interattive*. L'aspetto più contraddittorio che tali pratiche aiutano a mettere in luce risiede principalmente nel fatto che dei media tipicamente *disincarnati*<sup>12</sup>, quali sono le tecnologie digitali, siano impiegati in un contesto come quello performativo al fine di accrescere e di valorizzare la superficie semantica del corpo vivente inteso qui come unità espressiva e performante<sup>13</sup>.

Una riflessione ulteriore riguarda infine il rapporto tra gesto e suono in un contesto di *interattività* come quello preso in analisi. Si tratta innanzitutto di

---

London, 2010, pp. 181-220.

10 Sulla relazione tra performance, corpo, struttura sociale e "dramma" rimando a Victor Turner, *Antropologia della performance* [1986], Mulino, Bologna, 1993.

11 Vedi Steve Dixon, *Digital performance. A history of New Media in Theater, Dance, Performance Art, and Installation*, MIT Press, London-Cambridge, 2007, pp. 115-134.

12 Per quanto riguarda la questione della disincarnazione mi riferisco qui ancora alle tesi di McLuhan.

13 Come nota Diodato: "Si tratta di una situazione paradossale: la stessa identità, lo stesso sé dell'utente, è al tempo stesso de-corporeizzata e ipersensibilizzata: per incontrare un corpo sottile è necessario dotarsi di un corpo pesante, occorre cioè accentuare tecnologicamente le capacità del corpo organico" in Roberto Diodato, cit., p. 20.

sottolineare come l'*audio object* - secondo la definizione mediale che ne dà Francis Dyson<sup>14</sup> - presenti delle qualità strutturali tipiche, tali da riflettere il peculiare statuto ontologico dell'oggetto virtuale. A questo proposito mi pare utile chiarire che una tale specificità risieda principalmente nel suo essere *manipolabile*. È proprio la questione della manipolabilità, a mio parere, la chiave di volta attraverso cui intendere la specificità delle relazioni in gioco tra *corpo sonoro* e *interazione*.

Per quanto riguarda più da vicino la performance, sono due le conseguenze importanti maturate attraverso la diffusione delle tecnologie interattive. L'accesso alla manipolabilità, diretta e mediata allo stesso tempo, dell'oggetto virtuale ha permesso la riabilitazione della corporeità come indice espressivo della performance musicale tecnologica tanto da ristabilire, almeno parzialmente, quella risonanza tra performer, strumento e suono definibile secondo il paradigma fenomenologico dell'incorporamento<sup>15</sup>. Incorporare vuol dire in questo caso disciplinare il proprio corpo sino a rendere possibile l'ibridazione tra questo ed il dispositivo tecnologico. La corporeità inerendo alla griglia sensoriale imposta dallo strumento fa di questo un'estensione, una protesi, *un'eco sonora*, dell'apparato senso-motorio (ma anche neurale). Nel nostro caso, le strutture di senso generate attraverso i più diversi linguaggi espressivi si radicano su significati corporei impegnati in una negoziazione serrata con i processi disincarnanti in atto nei dispositivi digitali. Un'altra questione di massima importanza è che la perdita di un legame naturale tra prassi corporee culturalmente codificate e suoni organizzati, conseguenza questa delle nuove possibilità offerte dai sistemi interattivi, comporta una progressiva deterritorializzazione del fare musica che sta conducendo negli ultimi anni ad una

---

14 Vedi Frances Dyson, *Sounding New Media. Immersion and Embodiment in the Arts and Culture*, University of California Press, Berkeley-Los Angeles, 2009.

15 Il corpo del performer e quello dello strumento risuonano, tra di loro c'è naturalmente interazione. Non si tratta solo di un'immagine metaforica, ma della profondità con cui il gesto prende parte al sorgere del suono. Parlare di significati corporei della musica vuol dire riconoscere nelle qualità fenomeniche dell'evento sonoro il depositarsi di tensioni gestuali in grado di definirne il contenuto espressivo. In uno dei rari passaggi dedicati all'argomento, Maurice Merleau-Ponty, parla dell'esperienza del musicista nei seguenti termini: «c'è un suono oggettivo che risuona fuori di me nello strumento, un suono atmosferico che si trova tra l'oggetto e il mio corpo, un suono che vibra in me “come se fossi divenuto il flauto o il pendolo”; e infine un ultimo stadio in cui l'elemento sonoro scompare e diviene l'esperienza, d'altronde molto precisa, d'una modificazione di tutto il mio corpo» in Id., *Fenomenologia della percezione* [1945], Bombiani, Milano, 2005, p. 306.

significativa quanto originale rielaborazione del concetto di *corpo sonoro*<sup>16</sup>. Ne sono prova quelle numerose esperienze performative che pur non essendo definibili come musicali in senso tradizionale, esplorano il rapporto tra corporeità, materia sonora e tecnologie digitali. Introdurre alcune di queste pratiche sarà il compito delle prossime pagine.

### 3. Il mondo del physical computing

A partire dalla seconda metà degli anni '80 le numerose ricerche nell'ambito dell'interazione in tempo reale tra corpo suono e new media si iniziano ad avvalere delle esperienze in campo tecnologico legate al mondo del cosiddetto *physical computing*. Nel senso più ampio del termine esso designa la costruzione di sistemi ed ambienti interattivi basati sull'uso di software ed hardware in grado percepire e rispondere all'ambiente circostante. *Physical computing* non indica quindi una serie di pratiche specifiche. Si tratta piuttosto di riferirsi ad un cosiddetto *creative framework*<sup>17</sup> per la comprensione del rapporto tra uomo e mondo digitale. In un senso più specificatamente pratico, il termine può riferirsi a lavori di new media art piuttosto che di design, o ad altri prodotti tecnologici di consumo che fanno uso di *sensori* e *microcontrollori*<sup>18</sup> per l'acquisizione dell'input analogico che può servire al controllo di sistemi elettromeccanici come motori, servocontrolli, luci ed altri dispositivi hardware. In questo senso il *physical computing* implica una relazione di *biunivocità* e *reversibilità*<sup>19</sup> tra ambiente esterno e ambiente digitale basata sul

---

16 Per un'estesa quanto approfondita riflessione sul concetto di *corpo sonoro* rimando alle illuminanti pagine di Carlo Serra, *Musica Corpo Espressione*, Quodilibet, Macerata, 2008. Vedi in particolare le pp. 17-61 e 97-112.

17 Per *creative framework* s'intende una struttura di supporto su cui un software può essere organizzato e progettato. L'aggettivo *creative* indica in particolare un'architettura aperta programmabile dagli stessi utenti. Alla base di un framework troviamo però sempre una serie di librerie di codice utilizzabili con uno o più linguaggi di programmazione, spesso corredate da una serie di strumenti di supporto allo sviluppo del software.

18 Il microcontrollore è un dispositivo elettronico integrato su di un singolo chip, nato come evoluzione alternativa al Microprocessore ed utilizzato generalmente in per applicazioni specifiche di controllo digitale. È progettato per interagire direttamente con il mondo esterno tramite un programma residente nella propria memoria interna e mediante l'uso di pin (spine o ingressi) specializzati o configurabili dal programmatore.

19 Intendo qui il concetto di *reversibilità* nei termini in cui viene elaborato dall'ontologia dell'ultimo Merleau-Ponty. Vedi Maurice Merleau-Ponty, *Il visibile e l'invisibile* [1964], Bombiani, Milano, 2003.

concetto di responsività [*responsivity*]. Benché il termine sia in uso da non più d'una decina d'anni, in esso possono essere fatte convergere, retroattivamente, anche alcune delle prime ricerche sull'interazione degli anni '80, in particolare, per ciò che riguarda il suono, molte delle esperienze con i live electronics<sup>20</sup> di quegli anni possono essere ricondotte, in una certa misura, nell'alveo del physical computing. Occorre in questo senso sottolineare come il fenomeno s'inscriva all'interno della recente democraticizzazione dell'accesso alle risorse tecnologico-informatiche iniziata nella seconda metà degli anni '80 e culminata negli ultimi vent'anni con la diffusione su larga scala di molte innovazioni tecniche a basso costo che hanno permesso la sperimentazione massiccia e sistematica nell'ambito delle *real time performances*. Per ciò che concerne più direttamente il mondo del physical computing le svolte più significative sono state rappresentate negli ultimi anni dal potenziamento dei tre elementi che ne costituiscono la condizione di possibilità essenziale: gli elementi di ricezione del segnale fisico, i microcontrollori per la conversione del segnale analogico-digitale, ed il linguaggio di programmazione utile alla progettazione di ambienti interattivi. In questo senso occorre citare la disponibilità sul mercato di sensoristica di vario genere a basso costo, la diffusione, a prezzi limitati, di piattaforme hardware *open source*<sup>21</sup> per la conversione dei segnali, di cui la più celebre è attualmente *Arduino*<sup>22</sup>, e lo

---

20 Per live electronics s'intendono quelle pratiche di elaborazione elettronica del suono in tempo reale, pratiche, queste, sorte già nella seconda metà degli anni '60 ed approdate con gli anni '80, e l'avvento delle tecnologie digitali, ad una diffusione sempre più importante. Rimando in merito alle accurate riflessioni sul tema di Alvis Vidolin, *Interpretazione musicale e signal processing*, Padova, 1993, [www.dei.unipd.it/~musica/Dispense/cap1.pdf](http://www.dei.unipd.it/~musica/Dispense/cap1.pdf).

21 In informatica, indica un software i cui autori (più precisamente i detentori dei diritti) ne permettono, anzi ne favoriscono il libero studio e l'apporto di modifiche da parte di altri programmatori indipendenti. Questo è realizzato mediante l'applicazione di apposite licenze d'uso. Il fenomeno ha tratto grande beneficio da Internet, perché esso permette a programmatori geograficamente distanti di coordinarsi e lavorare allo stesso progetto. Alla filosofia del movimento open source si ispira il movimento open content (contenuti aperti): in questo caso ad essere liberamente disponibile non è il codice sorgente di un software ma contenuti editoriali quali testi, immagini, video e musica.

22 Arduino è una piattaforma open source composta da un microcontrollore hardware attraverso cui convertire dei segnali elettrici realizzati con circuiti di vario genere. Vi è poi una parte software multi-piattaforma che consente di scrivere con un linguaggio derivato da C e connetterlo con ambienti di programmazione visuale come MaxMsp. Rimando a Massimo Banzi, *Getting start with Arduino*, O'Reilly, Sebastopol, 2011 e Joshua Noble, *Programming interactivity. A designer's guide to Processing, Arduino, and openFrameworks*, O'Reilly, Sebastopol, 2009.

sviluppo di diversi ambienti di programmazione aperti, concepiti per l'interazione e la multimedialità, tra questi il più importante è sicuramente *Max* a cui sono stati implementati col tempo il modulo *Msp* (dedicato alla gestione degli audio files ed dei DSP) e *Jitter* (per la gestione del video)<sup>23</sup>. A partire da queste importanti risorse tecnologiche, numerosi percorsi di ricerca, anche al di fuori dei tradizionali centri istituzionali, si sono potuti sviluppare. La mia tesi è che il minimo comune denominatore delle eterogenee esperienze che si riallacciano al mondo del physical computing sia il tentativo di sviluppare pratiche d'interazione potentemente *incorporanti* in grado di stabilire una biunivocità performativa dall'alto potenziale espressivo tale da suggerire un'originale ridefinizione del paradigma di *corpo sonoro*. In un tale contesto, infatti, esso non definisce semplicemente lo strumento o la cavità sonora, ma estende metaforicamente il concetto di *risonanza* all'intero sistema interattivo che diviene così la cassa riverberante in cui in il mondo fisico e quello virtuale entrano in una relazione *chiasmatica*<sup>24</sup>:

«Abbiamo bisogno di uno sguardo più approfondito su noi stessi per valutare con chiarezza tutto il nostro range espressivo. Questo include qualunque cosa dall'espressione spontanea sul nostro volto all'espressione più sofisticata dell'artista allenato. Nel semplice atto di stare in piedi, una persona rivela senza sforzo importanti dettagli attraverso centinaia di sottili quanti inconsci movimenti ogni secondo. Sebbene queste espressioni vadano e vengano mol-

---

23 Dopo la realizzazione da parte di Miller Puckette di diverse versioni presso l'IRCAM alla fine degli anni '80, il marchio viene venduto alla compagnia di David Zicarelli che lo sviluppa e ne realizza una versione commerciale nel '90 diffusa poi dalla Cycling '74 a partire dal 1997. Per quanto riguarda la nascita e i primi sviluppi del software rimando a Todd Winkler, *Composing interactive music. Techniques and ideas using Max*, MIT Press, Cambridge-London, 1998, pp. 16-19. Come compendio pratico sul suo particolare sistema di progettazione modulare rinvio invece all'unico manuale in lingua italiana, Alessandro Cipriani-Maurizio Giri, *Musica Elettronica e Sound Design. Teoria e pratica con Max/Msp*. Voll.1-2, ConTempoNet, Roma, 2009-2012.

24 Sulla nozione di *chiasma*, chiaramente legata a quella di *reversibilità*, rimando nuovamente a Maurice Merleau-Ponty, *Il visibile e l'invisibile*, cit. Si veda in particolare una nota di lavoro del 16 Dicembre 1960 intitolata *Il chiasma-La reversibilità* dove si legge: «È questo negativo fecondo che è istituito dalla carne, dalla sua discesa – il negativo, il nulla è lo sdoppiato, i 2 fogli del corpo, l'interno e l'esterno articolati l'uno sull'altro» (p. 274). Questo intreccio mutuale tra interiore ed esteriore si trova, secondo il filosofo francese, in un regime di reversibilità costante. Prosegue, infatti: «Non c'è bisogno d'uno spettatore che sia *dalle 2 parti*. Basta che, da una parte, io veda il rovescio del guanto che si applica sul diritto, che io tocchi l'uno *mediante* l'altro [...] il chiasma è questo: la reversibilità» (*ibid.*). Come vediamo non c'è conflitto tra interiore ed esteriore non opposizione ma mutua azione.



to rapidamente, gli esseri umani posseggono abilità straordinarie per leggere questo linguaggio del corpo. Per fare del computer un mezzo espressivo, abbiamo bisogno di descrivere la tipologia di conversazione che vogliamo avere con (o meglio, attraverso) il computer [...] Abbiamo anche bisogno di esaminare il nostro ambiente. Una volta compiuti questi passi, saremo in grado di realizzare molto di più del normale potenziale fisico del computer, ed anche degli esseri umani. [...] Physical computing significa creare una comunicazione tra il mondo fisico e il mondo virtuale del computer. Il processo di trasduzione, o di conversione di una forma di energia in un'altra, è ciò che esso permette»<sup>25</sup>

#### **4. Ricerche attuali tra corpo suono e new media: la performance musicale nell'era digitale**

Volendo ricostruire un quadro generale delle esperienze di ricerca che negli ultimi vent'anni hanno approfondito le potenzialità del physical computing nell'interazione col suono è possibile osservare, come già accennato, una significativa deterritorializzazione dai contesti della musica elettroacustica in direzione di altri generi performativi che fanno dell'universo sonoro il proprio campo di esplorazione. Parallelamente al sorgere di numerose esperienze di artisti singoli o di collettivi che si muovono in contesti non istituzionali, osserviamo il consolidamento dei più importanti centri di ricerca mondiali come il GRM di Parigi (lo storico Groupe de Recherches Musicales), il CNMAT di Berkeley (Center for New Music and Audio Technology), lo STEIM (Studio for Electro-Instrumental Muziek) di Amsterdam, il MIT Media Lab di Boston, e l'IRCAM di Parigi, i quali si stanno definitivamente aprendo allo sviluppo di progetti il cui carattere è sempre interdisciplinare. I progetti di ricerca più significativi seguono infatti due direttrici principali: da un lato lo sviluppo di sistemi interattivi impiegati nelle più diverse arti performative, dall'altro quelli esplicitamente dedicati all'esecuzione musicale. Per quanto riguarda quest'ultimo ambito la ricerca si riallaccia alla tradizione consolidata durante gli anni '80 con i live electronics e l'interazione "intelligente ed

---

<sup>25</sup> Dan O'Sullivan-Tom Igoe, *Physical computing. Sensing and controlling the physical world with computers*, Thomson Course Technology, Boston, 2004, p. xix. Traduzione mia.

automatizzata” tra performers ed ambienti responsivi. Sempre in quest’ambito, il sorgere di studi volti all’analisi dei comportamenti performativi hanno condotto alla realizzazione dei cosiddetti *hyperinstruments* che, dopo il loro progenitore, l’hypercello sviluppato da Tod Machover al MIT nel 1987<sup>26</sup>, hanno conosciuto un’interesse sempre maggiore all’interno dei programmi di ricerca di diversi centri. Si tratta di strumenti “aumentati” la cui struttura elettro-meccanico-virtuale permette di sfruttare un’interfaccia fisica spesso realizzata sul modello degli strumenti tradizionali potenziata dall’impiego di sensori in grado anche di suggerire prassi esecutive totalmente nuove. In questo caso vediamo spesso che anche i processi generativi alla base della sintesi o della re-sintesi del suono sfruttano la modellizzazione fisica dei risonatori e degli eccitatori naturali tipici degli strumenti tradizionali. Esperimenti di questo genere rendono possibile lo sviluppo di un relativo virtuosismo strumentale in cui *aspetti incorporanti dell’esecuzione e qualità disincarnanti* della tecnologia digitale dialogano in maniera potentemente espressiva ed articolata.

A titolo esemplificativo vorrei citare almeno un progetto di ricerca svolto di recente dal dipartimento d’interazione dell’IRCAM. Sintetizzando i sopracitati ambiti di ricerca cioè live electronics, interazione in ambiente responsivo ed iperstrumenti, e in diretta prosecuzione dei lavori di Berry Vercoe<sup>27</sup>, Ma-

---

26 «Il paradigma musicale degli iperstrumenti di Tod Machover, strumenti digitali aumentati che consentono ad un esperto performer livelli aggiuntivi di controllo ed espressività, creano una relazione strumentale espressiva tra il performer sul palco e sofisticate elaborazioni digitali del suono. L’obiettivo dei primi iperstrumenti era di dare a musicisti virtuosi la possibilità di espandere ed amplificare digitalmente la loro gestualità musicale attraverso estensioni delle loro tecniche esecutive tradizionali. [...] L’hypercello [Hypercello] registra alcuni parametri gestuali come l’angolazione del polso del performer, la pressione delle sue dita sulle corde e sull’archetto, e la posizione di quest’ultimo. In aggiunta a ciò, il sistema interpreta certi stili esecutivi a partire da queste informazioni le utilizza come parametri di mappatura aggiuntivi» in Elena Naomi Jessop, *A gestural media framework: tools for expressive gesture recognition and mapping in rehearsal and performance*, 2010, MIT Press, p. 25, [http://opera.media.mit.edu/publications/jessop\\_ms\\_thesis\\_2010\\_gestural\\_media.pdf](http://opera.media.mit.edu/publications/jessop_ms_thesis_2010_gestural_media.pdf). Traduzione mia.

27 Berry Vercoe è uno dei pionieri nella ricerca tra intelligenza artificiale e musica. Già nell’84 progetta presso il MIT il software *Synthetic Performer* un ambiente virtuale, primo nel suo genere, in grado di rispondere in maniera “intelligente” ad elementi specifici dell’esecuzione musicale come il tempo, l’altezza o l’intensità. Si veda in merito Berry Vercoe, *The synthetic performer in the context of live performance*, in *Proceedings of the International Computer Music Conference*, Paris, 1984, pp. 199-200. Il testo è consultabile in formato digitale all’indirizzo <http://web.media.mit.edu/~bv/papers/synthetic%20performer.pdf>.

chover, e Puckette, il gruppo di ricerca guidato Frédéric Bevilacqua, ha intrapreso a partire dal 2007 un progetto interdisciplinare finalizzato allo sviluppo di un “augmented string quartet”<sup>28</sup>. Il progetto nasce con l’idea di realizzare un intero quartetto di iperstrumenti attraverso l’impiego di tecnologie tra loro eterogenee. Partendo dagli esperimenti di Machover e da quelli che ne sono seguiti, il gruppo di ricerca ha orientato le proprie sperimentazioni verso un approfondimento ulteriore della prassi strumentale e del contenuto espressivo della gestualità musicale. Il primo passo è quindi consistito in un lungo lavoro di analisi e di formalizzazione delle specifiche tecniche esecutive, della tipologia dei movimenti e della qualità corporea-espressiva dell’esecuzione. Questa fase è stata preceduta dalla registrazione del quartetto e dal rilevamento di alcuni dati essenziali alla successiva formalizzazione. L’impianto di sensori impiegati era costituito da due tipologie di accelerometri ed un rilevatore di pressione montati sugli archetti al fine di captare rispettivamente, l’orientamento e la forza esercitata sulle corde. Ad una fase di elaborazione elettronica del materiale sonoro registrato è seguito un lavoro di associazione dei samples musicali così realizzati alle diverse tipologie di gestualità esecutive. Gli stessi sensori utilizzati per registrare i dati sono serviti anche alla realizzazione della performance live, resa possibile attraverso la comunicazione tramite protocollo OSC (Open Sound Control)<sup>29</sup> con *gesture follower*, una *patch*<sup>30</sup> realizzata in MaxMsp atta al riconoscimento delle diverse tipologie gestuali. Vorrei far notare, a riguardo, come questo progetto sia esemplificativo, a suo modo, dell’ibridazione di strumenti di ricerca provenienti da discipline diverse. *Gesture follower* è un algoritmo che s’inserisce nell’alveo delle tecnologie

---

28 Frédéric Bevilacqua-Florence Baschet-Serge Lemouton, *The augmented string quartet: experiments and gesture following*, in *Journal of New Music Research* 41 (1), 2012, pp. 103-119.

29 Si tratta di un protocollo di comunicazione in grado di convertire i dati di differenti devices multimediali. Spesso viene usato in appoggio o alternativa al MIDI grazie alla sua maggiore duttilità e precisione.

30 Diminutivo di Patchwork: come il termine stesso suggerisce, significa “lavoro con pezze”, ed indica solitamente un manufatto realizzato principalmente attraverso un lavoro di cucitura di varie “pezze” assemblate secondo motivi geometrici. La traslazione del termine nell’ambito della programmazione indica, come nel caso di Max, la caratteristica architettura modulare del software. In Max si lavora infatti assemblando diverse “pezze” ognuna delle quali adibite ad un lavoro specifico. Solitamente una patch corrisponde ad uno o più algoritmi che vengono realizzati collegando tramite dei “cavi” degli object box, ossia piccoli oggetti grafici, delle “scatole”, che svolgono particolari funzioni logico-matematiche.

adibite al motion capture (MOCAP<sup>31</sup>), molto utilizzate nella danza interattiva digitale e nelle installazioni responsive. Ho scelto di accennare a questo progetto ancora in corso d'opera proprio perché ritengo di estremo interesse una tale trasmigrazione di diverse tecniche d'incorporamento da una disciplina performativa ad un'altra e di come in un ambito di ricerca molto definito (e in un certo modo tradizionale), ossia l'esecuzione di musica elettroacustica scritta, emerga un profondo sincretismo che rispecchia l'andamento generale delle new media arts e delle digital performances in particolare.

L'altro grande territorio della ricerca attuale riguarda l'impiego di sistemi dedicati all'interazione col suono nell'ambito delle arti performative dalla danza al teatro fino alla sound art. Il notevole interesse suscitato dalla ricerca sul suono da parte di queste discipline risiede, a mio parere, nella nell'estrema eterogeneità delle pratiche d'incorporamento messe a punto nei confronti dei new media e dell'oggetto sonoro. Benché si tratti, come per la musica, di dialogare col suono, le prassi interattive sperimentate dalle altre arti performative, non derivando da pratiche strumentali più o meno tradizionali, possono dare luogo a soluzioni interamente nuove e di estremo interesse. Un esempio straordinario di ripensamento radicale dell'esecuzione musicale a partire dalla presenza scenica e teatralizzata del corpo è rappresentato da Michael Waisvisz e da quel filone di artisti che ai suoi lavori si è ispirato. Pioniere assoluto nell'ambito del physical computing applicato alla performances musicali, Waisvisz intraprende le proprie ricerche sull'interazione e sui live electronics già nel '73, anno in cui entra a far parte del collettivo olandese di musica elettroacustica con sede allo STEIM di Amsterdam. Il collettivo era nato alla fine degli anni '60 con il preciso intento di creare un laboratorio di ricerca sperimentale interamente dedicato allo sviluppo di nuove tecnologie per performances di musica elettronica dal vivo. Già durante gli anni '70 Waisvisz inizia a sviluppare presso lo studio "strumenti elettronici aumentati" basati sul circuit bending<sup>32</sup> e specificatamente ideati per esaltare la dimensione gestuale

---

31 Il termine motion capture (cattura del movimento), a volte noto, specie tra gli addetti ai lavori, anche con l'abbreviazione MOCAP, indica, a seconda del contesto, tanto l'area di ricerca che studia appunto i meccanismi per la cattura del gesto che il processo stesso di acquisizione del movimento. Nei casi in cui è un attore in carne ed ossa a fornire questi dati al computer, ci si riferisce alla motion capture più precisamente con il termine performance capture.

32 Con Circuit bending s'indica l'arte di modificare in maniera creativa, attraverso semplici

dell'esecuzione live. Il più famoso di questi strumenti, il *Craklebox* (1974) consisteva in una scatola portatile in cui una serie di oscillatori venivano attivati per contatto attraverso la pressione della dita che agivano sul controllo di tensione. La pelle diventa qui parte integrante del circuito elettrico. Per la prima volta il corpo umano tornava ad avere un ruolo generativo nella produzione del suono elettronico celebrando l'incorporamento, seppur elementare, della strumentazione analogica attraverso il gesto<sup>33</sup>. Durante gli anni '80 con l'avvento delle tecnologie digitali, Waisvisz inizia a sviluppare sistemi basati sull'impiego di sensori in grado di comunicare via MIDI<sup>34</sup> con dei sintetizzatori. Il risultato di queste ricerche fu la realizzazione nel 1984 del primo controller interamente *gesturale* basato sull'impiego di sensori chiamato *The hands*. Si trattava di due guanti realizzati sul modello dei "guanti digitali" [*data glove*] sviluppati proprio in quel periodo per l'interazione con la Realtà Virtuale (VR). La loro particolarità tecnica consisteva nell'utilizzo di vari sensori (uno per ogni dito del guanto) in grado di registrare l'orientamento e di far suonare una serie di strumenti midi attraverso un sistema di switches<sup>35</sup>. Il risultato era una performance funambolica in cui il rapporto gesto-suono

---

cortocircuiti, apparecchi elettronici a basso voltaggio o strumenti elettronici alimentati a pile, come giocattoli, tastiere, batterie elettroniche e effetti per chitarra, allo scopo di generare suoni inediti e curiosi, creare nuovi strumenti musicali o generatori di suono alternativi. Generalmente il Circuit Bending viene associato alla musica elettronica sperimentale, al noise, e a musicisti alla ricerca di nuovi suoni e di nuove strumentazioni "aleatorie". I suoni generati da tali apparecchiature sono, infatti, per lo più casuali, caotici o comunque non canonicamente collegabili all'idea di suono emesso da uno strumento musicale.

33 Occorre quantomeno accennare allo storico predecessore di tutti gli strumenti elettronici gestuali ovvero il Thereminvox (1920). Ideato dal fisico russo Lev Thermen, è uno strumento basato sulla modulazione, attraverso il movimento delle due mani, di un campo elettromagnetico, il quale produce una corrispondente variazione della frequenza e dell'intensità di sonorità tipicamente elettroniche che ricordano il timbro del violino o della voce umana. Per informazioni più dettagliate sulla storia dei primi strumenti proto-elettronici rimando a Francesco Galante-Nicola Sani, *Musica espansa. Percorsi elettroacustici di fine millennio*, LIM, Lucca-Milano, 2000, pp. 18-25.

34 Lo standard MIDI è un protocollo di comunicazione nato nel 1983 dall'accordo tra le maggiori case di produzione dell'industria tecnologica musicale, in grado di far interagire controller fisici (inizialmente si trattava per lo più di strumenti a tastiera) con sequencers digitali (all'interno di workstation dedicate o personal computers); esso è ancora oggi il sistema più utilizzato per interfacciare dispositivi hardware a software per la produzione musicale. Per un'approfondimento della strutturazione del protocollo MIDI (Musical Instrument Digital Interface) rimando a Roberto Guèrin, *MIDI. L'interfaccia musicale per gli strumenti musicali* [2002], Apogeo, Milano, 2003.

35 Vedi Michael Waisvisz, *The hands, a set of Remote MIDI-controllers*, in *Proceedings of the international Computer Music Conference*, San Francisco, 1985, pp. 86-89.

riemergeva come parte integrante dell'esecuzione elettronica. Ovviamente le limitate capacità tecnologiche impedivano un approfondimento in senso espressivo dei significati corporei legati alla dimensione gesturale ed al loro rapporto con le strutture sonore, non vi era cioè la possibilità di una profonda sintesi tra manipolazione dell'oggetto sonoro e strutturazione del movimento corporeo. Nonostante quindi le prime accattivanti performances di Waisvisz non andassero spesso oltre il fascino esoterico della dimostrazione scientifica occorre sottolineare l'importanza rivoluzionaria di questa esperienza, la prima forse, in grado di realizzare una prima e raffinata forma d'incorporamento del suono attraverso la mediazione delle tecnologie digitali.

Su ispirazione dei lavori di Waisvisz altri artisti hanno recentemente esplorato le possibilità offerte dall'interazione tra gestualità e manipolazione sonora. L'artista nippo-americano Atau Tanaka per esempio utilizza nelle sue performances dei sensori *electromyogram* (EMG) in grado di rilevare e trasmettere al computer la tensione ed il rilassamento muscolare. Questi dati vengono utilizzati per controllare dei parametri di sintesi del suono. Grazie ad una profonda riflessione attorno alla natura della gestualità e dell'oggetto sonoro inteso come processo dinamico, le performances di Tanaka superano il livello del semplice esperimento esplorando le profondità espressive del movimento e dell'azione attraverso il suono<sup>36</sup>. Un'altra artista impegnata in territori di ricerca analoghi è Laetitia Sonami. Durante tutti gli anni '90 Sonami ha esplorato le possibilità performative del gesto interattivo partendo dagli spunti di Waisvisz creando i suoi *Lady's gloves*. L'ultimo in ordine cronologico di questi "guanti interattivi" è stato realizzato nel 2001 proprio allo STEIM, benché negli ultimi anni l'abbia sottoposto a continue rivisitazioni. Esso sfrutta l'utilizzo di sensori di pressione, di accelerometri e di rilevatori di ultrasuoni in grado di trasmettere la distanza delle mani dal corpo e dal suolo oltre che segnalare il movimento delle dita. I dati vengono elaborati in delle patches realizzate in MaxMsp/Jitter che permettono l'interazione audio-visuale. La teatralizzazione estrema del gesto dà vita, nelle performances della Sonami, ad un'interazione intensa con il suono e con l'immagine in

---

36 Vedi Atau Tanaka, Interaction, agency, experience and the future of the music, in AA.VV., Consuming music together: Social and collaborative aspects of music consumption technology, Computer Supported Cooperative Work vol. 35, Springer, Dordrecht, 2006, pp. 271-292.

grado di definire i codici di una poetica dell'espressione tecnologicamente incorporata.

## **5. Il teatro multimediale e la danza interattiva**

Ancora più articolato, almeno dal punto di vista drammaturgico, è il dialogo che, il teatro multimediale come la danza interattiva, instaura col suono. Per quanto riguarda l'interazione sonora nel teatro il nome di riferimento è ancora una volta quello di Tod Machover che nel 1996 realizza un progetto di dimensioni notevoli per gli strumenti tecnologici messi in gioco. *The Brain Opera* è una gigantesca performance interattiva dedicata a Marvin Minsky, uno dei pionieri nelle ricerche sull'intelligenza artificiale. L'elemento più avveniristico del lavoro è un complesso sistema di sensori all'interno della sala della performance tale da creare un intricato ambiente responsivo, soprannominato da Machover "*Mind Forest*", in grado di interagire col pubblico nei termini di un enorme gioco-multimediale-interattivo. In uno di questi giochi musicali, "*The Gesture Wall*", gli spettatori "scolpiscono" brevi frammenti musicali grazie alla cattura del gesto realizzata tramite un sistema di rilevamento del campo magnetico. Le produzioni di Machover di teatro multimediale e opere elettroniche sono proseguite negli anni successivi fino ai recenti *Death and the powers: a robot pageant* (2005) e *Skelling* (2008) in cui l'esplorazione della presenza corporea come sorgente per la generazione interattiva del suono viene amplificata fino all'exasperazione drammaturgica sempre nell'ottica dell'iperstrumentalità, estesa qui a corpi, oggetti, immagini e luci<sup>37</sup>. Esperimenti di teatro multimediale di questo genere sono diventati negli ultimi anni sempre più diffusi grazie all'enorme potenziale drammaturgico che lo spazio scenico consente, aprendo alla possibilità di articolare complessi sistemi di metafore attorno al rapporto tra corpo, suono e new media. Intorno a queste tematiche riflette anche un lavoro di recente realizzazione prodotto in Italia dal Piccolo Teatro di Milano: *Turing* (2012) pièce-tributo all'omonimo scienziato in cui diversi sistemi interattivi (che utilizzano rile-

---

<sup>37</sup> Per una approfondita e dettagliata presentazione dei lavori recenti di Machover rimando a Peter Alexander Torpey, *Disembodied performance. Abstraction of Representation in Live Theater*, MIT Press, 2009, [http://web.media.mit.edu/~patorpey/publications/torpey\\_sm\\_thesis\\_2009\\_disembodied\\_performance.pdf](http://web.media.mit.edu/~patorpey/publications/torpey_sm_thesis_2009_disembodied_performance.pdf).

vatori di luce, movimento, posizione, respiro), realizzati dal centro di ricerca e produzione *Agon*, svelano una poetica della presenza corporea e gestuale come mezzo di trasformazione della materia in suono: dalle azioni fisiche, ai processi fisiologici (come il respiro) alle sorgenti luminose, tutte materie eterogenee che rimandano al corpo come sorgente di significati attraverso cui il suono si manifesta.

Per ciò che riguarda la danza interattiva digitale occorre precisare che le prime applicazioni dei sistemi MOCAP hanno decisamente privilegiato l'interazione con l'immagine. Tra i pionieri in quest'ambito troviamo certamente Susan Kozel, artista e ricercatrice che, negli ultimi quindici anni, ha suscitato un grande interesse all'interno del dibattito sulle digital performances anche in ragione della profondità teorica con cui ha letto le proprie esperienze in relazione al paradigma fenomenologico dell'incorporamento<sup>38</sup>. L'interazione col suono è invece un elemento centrale nei lavori del Troika Ranch<sup>39</sup> come *The future of memory* (2003), *Surfacing* (2004), *16 (R)evolution* (2006) e *Loop driver* (2009). Elemento di forza della compagnia è sicuramente il musicista e programmatore Mark Coniglio che già a metà degli anni '90 sviluppava sistemi interattivi specificatamente ideati per la danza con i quali controllare in tempo reale suoni ed immagini. Uno dei suoi primi sistemi è *MIDI Dancer* che utilizzava una serie di sensori applicati sul corpo dei ballerini in grado di comunicare wireless ad un'unità centrale che codificava in messaggi MIDI i quali a loro volta controllavano le note di un synth, i colori di immagini proiettate o il movimento di servo-motori. Il più celebre sistema realizzato da Mark Coniglio è però *Isadora* un software, ormai molto diffuso, per la gestione interattiva di suoni ed immagini non più basato sull'utilizzo di sensori ma su un sistema di motion tracking che sfrutta l'impiego della ripresa video. Altre ricerche di grande interesse hanno iniziato a svilupparsi recentemente anche presso l'IRCAM dove il gruppo di Bevilacqua ha sviluppato un valido sistema di motion capture attraverso l'impiego incrociato di sensori sul corpo dei performers (accelerometri e sensori di respirazione) e telecamere ad in-

---

38 Vedi Susan Kozel, *Closer. Technology, embodiment, phenomenology*, MIT Press, Cambridge-London, 2007.

39 Cfr. Mark Coniglio, *Material vs Content in Digitally Mediated Performance*, in Susan Broadhurst-Josephine Machon, *Performance and Technology. Practices of Virtual Embodiment and Interactivity*, Palgrave MacMillan, New York, 2006, pp. 78-84.



frarossi al fine di tracciare sia i gesti del danzatore sia i suoi movimenti nello spazio. La parte software impiegata è (curiosamente) la stessa utilizzata per il progetto *augmented string quartet*, ossia il sistema *gesture follower* (del resto uno dei più validi prodotti per l'interazione realizzati all'IRCAM)<sup>40</sup>.

## 6. Dalla performance alla sound art

Accanto alle arti tradizionalmente definite performative, negli ultimi anni vediamo consolidarsi anche un fenomeno, quello della *sound art*, che pur radicando le proprie origini nel terreno aperto dal gruppo Fluxus<sup>41</sup>, si autodefinisce come genere autonomo solo con l'avvento dell'arte concettuale negli anni '70. Ad oggi, data l'enorme importanza che il suono ha assunto nella speculazione e nelle pratiche dell'arte contemporanea, la cosiddetta *sound art* appare sempre meno come un genere definito e sempre più come la scelta di riflettere su specifiche modalità esperienziali che riguardano la fisiologia dell'ascolto, l'ecologia acustica, la natura ontologica e fisica del suono, o la trasformazione dei processi tecnologici legati alla condivisione e fruizione della musica<sup>42</sup>. Stando così le cose il termine *sound art* riflette più che altro l'importanza che il suono ha assunto come paradigma epistemologico all'interno della società contemporanea.

Per ciò che concerne i nostri interessi vorrei sottolineare come anche all'interno delle pratiche solitamente individuate nella categoria *sound art* siano massicciamente diffusi esperimenti legati all'interazione ed al *physical computing* tanto da richiamare le medesime strategie d'incorporamento all'opera nelle arti performative. In questi lavori non è tanto il corpo del performer ad essere al centro dell'interazione col suono quanto, semmai, quello di chi partecipa come spettatore o visitatore. L'opera in questo senso pone il soggetto dell'esperienza al centro delle proprie strategie compositive; a tal proposito, nel dibattito contemporaneo sulle arti interattive si parla, sulla scorta

---

40 Rimando in proposito a Frédéric Bevilacqua-Norbert Schnell-Sarah Fdili Alaoui, *Gesture capture: paradigms in interactive music/dance system*, 2010, formato digitale <http://articles.ircam.fr/textes/Bevilacqua11a/index.pdf>.

41 Sull'interesse del gruppo Fluxus nei confronti dell'interazione col suono rinvio a Douglas Kahn, *The latest: Fluxus and Music* [1993], in Caleb Kelly, cit., pp. 28-42.

42 Cfr. Caleb Kelly, *Sound in Art* [2011], in id., cit., pp. 12-19.

del regista teatrale Augusto Boal, di *spect-actor* (spett-attore)<sup>43</sup>. Vorrei citare a titolo d'esempio due tipologie di lavori interattivi che operano con differenti strategie d'incorporamento del suono attraverso l'impiego di raffinati sensori di rilevamento. La prima tipologia include due lavori pionieristici dell'artista canadese Char Davies, *Osmose* (1994-95) ed *Éphémère* (1998), considerati tra i primi esempi di VR performance<sup>44</sup>. L'aspetto rivoluzionario di questi lavori riguarda innanzitutto i sistemi usati per la captazione della presenza fisica. Tutti i primi esperimenti con la VR, sviluppati soprattutto a partire dalla seconda metà degli anni '80, limitavano la "navigazione" nell'ambiente digitale al solo impiego del casco HMD (Head Mounted Display) utilizzato sia per visualizzare la realtà 3D sia per rilevare il movimento della testa che così diviene il vero controller dello spostamento virtuale<sup>45</sup>. La Davies, invece, utilizza per la "ripresa fisica" del partecipante, definito "immersant", oltre al classico HMD, un'imbragatura consistente in un raffinato sistema di MO-CAP basato sul rilevamento dell'equilibrio e del respiro. Un altro elemento d'estremo interesse è l'importanza che assume il lavoro sul suono all'interno dell'ambientazione video 3D, consistente in una serie di paesaggi aurorali attraverso cui il viaggio dello "immersant" si dispiega. Il raffinato sistema di rilevamento permette infatti la realizzazione di un complesso e stratificato lavoro sulla spazializzazione delle sorgenti sonore e sulla ricreazione di effetti psico-acustici basati sulla percezione della profondità e dell'altezza<sup>46</sup>. Si tratta di una performance stratificata in cui si sovrappone da un lato l'esperienza del "navigatore" che può sperimentare relazioni fisiologiche tra corpo e suono in un ambiente immersivo dall'alto coinvolgimento sensoriale, dall'altro, il resto del pubblico, può, aspettando il proprio turno, vedere in controluce la sagoma del performer-navigatore contemporaneamente alla visualizzazione del suo viaggio, ed ascoltare la manipolazione in tempo reale dei suoni.

Un altro lavoro estremamente emblematico nel suo genere è *Sensous Ge-*

---

43 Cfr. Steve Dixon, cit., pp. 562-563.

44 Occorre tuttavia precisare che tali lavori si radicano nondimeno nei primi esperimenti di ambienti responsivi che già negli anni '70 vengono realizzati. Antesignani della VR sono, in questo senso, i lavori di Myron Krueger come *Glowflow* (1969), *Metaplay* (1970), *Physic space* (1971) e *Videoplance* (1976). Sull'argomento rimando a Chris Salter, *Entangled. Technology and the transformation of performance*, MIT Press, London, 2010, pp. 316-320.

45 Vedi Steve Dixon, cit., pp. 365-367.

46 Si veda in proposito Chris Salter, cit., pp. 336-337 e Steve Dixon, cit., pp. 372-376.

*ographies* (2003), progetto della coreografa ed artista digitale Sarah Rubdige<sup>47</sup>. La performance interattiva prevede un percorso all'interno di un vero e proprio ambiente responsivo che i visitatori, bendati e vestiti con delle tuniche colorate, attraversano. Scopo dichiarato della performance è la sospensione della vista come senso cardine e la stimolazione dell'udito come guida per investigare i rapporti tra corpo, spazio e suono. Nella parte iniziale della performance i visitatori seguono delle istruzioni impartite dall'esterno. La prima fase consiste nell'annullamento della vista attraverso un bendaggio e nell'invito ad ascoltare il proprio corpo e lo spazio risonante intorno a se. La seconda fase nell'identificazione "con il proprio suono" e poi nell'abbandono all'interazione con esso. Il sistema MOCAP qui impiegato si basa sull'impiego di una telecamera che comunica con una patch realizzata in *MaxMSP 4*. Le diverse tuniche con cui vengono vestiti i visitatori-performer sono riconosciute dal sistema che collega un certo suono ad un determinato colore. Il movimento nello spazio e i movimenti dei visitatori determinano la modulazione di alcuni parametri. Anche la prossimità tra i vari partecipanti ha un ruolo significativo nella trasformazione del suono. L'operatore in regia determina la scelta dei suoni per ogni singolo individuo e i parametri con i quali essi possono interagire. Il risultato è un'esperienza delicata ed estremamente sensoriale in cui il suono diviene una cassa di risonanza del proprio movimento. Allo stesso tempo si ascoltano gli altri, le loro azioni, i loro gesti amplificati dall'eco sonora che li descrive. Le presenze articolano dunque lo spazio sonoro in una ludica esecuzione musicale in cui le strategie d'incorporamento adottate invitano a riflettere, a livello corporeo, sul significato dell'ascolto:

«Lo spazio è in questo modo "suonato" in un senso musicale, e come in molte forme di improvvisazione musicale, i partecipanti ascoltano e fanno spazio ad altri, rispondono, si contraddicono l'un l'altro, e costruiscono duetti o sequenze insieme, mentre l'operatore compie particolari scelte sonore che dipendono dal comportamento e dall'energia all'interno dello spazio. [...] Ogni ambiente sonoro generato all'interno dell'installazione ha una sensibilità differente che risponde al modo in cui i visitatori percepiscono i propri corpi, e questo modifica la qualità dei loro movimenti mentre, simultaneamente, agisce sulle dinamiche mu-

---

47 Cfr. Sarah Rubdige, *Sensuous Geographies and Other Installations: Interfacing the body and the technology*, in Susan Broadhurst-Josephine Machon, cit., pp. 112-126.

sicali ed ambientali dello spazio sonoro stesso»<sup>48</sup>

Come vediamo, presenza, movimento, gesto ed azione possono diventare gli indici espressivi in grado di suggerire strategie eterogenee per la manipolazione in tempo reale del suono. Le ricerche nell'ambito del teatro multimediale, della danza interattiva o delle installazioni di sound art sviluppano infatti i propri codici comunicativi attraverso raffinati processi di costruzione del significato che sorgono a partire dalla formalizzazione delle strutture neuro-fisiologiche del corpo umano e del valore relazionale e culturale del movimento come del gesto all'interno di ambienti responsivi. In questo senso i *significati corporei* tipicamente legati all'incorporamento di abitudini, comportamenti, schemi sociali e relazionali diventano la risorsa poetica attraverso cui attuare una riflessione profonda sul concetto di *corpo sonoro* in un contesto di transmedialità, dunque di *sensorialità estesa*, tale quindi da verificare sperimentalmente le potenzialità espressive della manipolabilità dell'oggetto virtuale.

## 7. Alcune ipotesi per la ricerca sperimentale

Come spero di aver chiarito in queste pagine, le pratiche performative contemporanee legate all'utilizzo di sistemi interattivi possono essere il luogo privilegiato in cui sviluppare un'importante riflessione circa il rapporto tra corpo e nuove tecnologie alla luce di un'originale ontologia del *corpo sonoro*. Una direzione orientativa per tale ricerca è certamente suggerita, oltre che dalle sperimentazioni in campo artistico, di cui abbiamo parlato, dagli studi in ambito teorico sul rapporto tra musica e comportamento. Tali studi, pur non rinunciando, nella stragrande maggioranza dei casi, ad un'impostazione di base legata alla semiotica e alle scienze cognitive<sup>49</sup>, convergono nell'interpretare la relazione tra corpo, gesto e musica secondo una visione tipicamente fenomenologica<sup>50</sup> tale da produrre una descrizione dei processi percettivo-

---

48 Steve Dixon, cit., p. 404. Traduzione mia.

49 Cfr., tra gli altri, la recente pubblicazione di Anthony Gritten e Elaine King, *New Perspectives on Music and Gesture*, Ashgate, Farnham-Burlington, 2011.

50 Mi riferisco innanzitutto al profondo ripensamento filosofico della corporeità inaugurato da Maurice Merleau-Ponty, oltre che alle più recenti analisi dell'antropologia di stampo fenomenologico: cfr. Thomas J. Csordas, *Embodiment as a paradigm for anthropology*, Ethos vol. 18 n° 1, Arlington: American anthropological association, 1990, pp. 5-47 e Michael

cognitivi, in atto nelle performances musicali, nei termini d'una relazione organicamente e semanticamente multimodale, dunque non-dualistica<sup>51</sup>. A ciò si aggiunga che l'analisi dei contenuti espressivi - in questo caso parliamo di gestualità audiovisive ed azioni performative semanticamente dense - trova un suo riferimento costante ed inalienabile nel contesto bioculturale in cui si radica la genesi del senso<sup>52</sup>.

Sebbene tali ricerche pongano le basi corrette per un'analisi contestuale e fenomenologica del rapporto tra gesto e suono, raramente tali studi rivolgono il proprio interesse alle pratiche performative transmediali. Occorre quindi, a mio parere, ri-discutere in senso programmatico i paradigmi teorici emersi con tali analisi in direzione della ricerca sperimentale applicata. La possibilità e la necessità di interrogare anche l'ambito delle performances interattive secondo un punto di vista fenomenologicamente orientato, tale quindi da intendere la relazione tra gesto e suono come essenzialmente incorporata, deriva, come abbiamo visto, dalle tendenze stesse espresse dalla ricerca applicata odierna.

Una ricerca teorico-applicativa sulle modalità di produzione dei significati all'interno delle performance interattive musicali dovrebbe infatti strutturare la propria indagine in tre fasi di lavoro tra loro ben distinte, benché tuttavia correlate: 1. *Analisi fenomenologica* dei "comportamenti musicali" intesi tanto come forme espressive corporee quanto come attitudini psico-somatiche e bioculturali al fenomeno sonoro; 2. *Progettazione e sviluppo* di interfacce multimediali per il controllo espressivo dei processi musicali tese a valorizzare gli aspetti multimodali dei significati corporei; 3. *Riflessione di carattere comparativo* sulla semantica della gestualità transmediale emersa nei casi presi in esame.

---

Jackson, a cura di, *Things as they are. New directions in phenomenological anthropology*, University of Indian Press, Bloomington, 1996.

51 "La gestualità implica la coordinazione delle sintesi intermodali, basate sulla coerenza funzionale dei movimenti in quanto eventi, e dei loro significati emergenti. Questi eventi-gesturali sono affettivamente densi, ed appaiono in risposta ad una domanda di intersoggettività", Robert S. Hatten, *A theory of Musical Gesture*, in Anthony Gritten e Elaine King, *Music and Gesture*, Ashgate, Burlington, 2006, p. 2. Traduzione mia.

52 "L'immediatezza del gesto musicale consente di accedere, fin dall'inizio, tanto alla dimensione biologica quanto a quella culturale; la pratica di mediazione operata tramite le convenzioni stilistiche come le tipologie gestuali, i temi o i generi espressivi rafforzano le modalità gestuali nel sicuro universo dei significati espressivi" in Robert S. Hatten, cit., p. 18.

Per quanto riguarda il primo punto, si tratta di analizzare in maniera contestuale, partendo dagli studi più recenti sul rapporto tra musica e gestualità, le attitudini corporee al fenomeno sonoro. Tale analisi sul comportamento musicale è di per sé comparativa perché prende in esame tanto le relazioni strutturali che intercorrono tra musicista e strumento (ovviamente il caso privilegiato) quanto quelle che emergono all'interno di altre pratiche performative. Una prima suddivisione nell'analisi della semantica della corporeità musicale riguarda la distinzione tra gestualità *effettuali, d'accompagnamento* (o *ausiliari*) e *figurative*<sup>53</sup>. Le prime identificano quei movimenti finalizzati alla produzione del suono, i secondi le eco senso-motorie, mentre le terze rappresentano quelle espressioni corporee la cui relazione con la musica è solo indiretta e principalmente metaforica<sup>54</sup>. Tale classificazione, del tutto orientativa, identifica una scala che va dal funzionale al puramente simbolico, permettendoci di relazionare una certa attitudine corporea ad un particolare processo musicale o struttura sonora. Relazioni come queste, la cui natura è essenzialmente fenomenologica, seguono un principio che definiamo *audiotattile*<sup>55</sup> e che ci servono come base per la progettazione di un sistema interattivo.

La seconda fase del lavoro è suddivisibile a sua volta su tre momenti che corrispondono, in ultima analisi, ai livelli del sistema responsivo. Il primo livello è costituito dalla progettazione e realizzazione dell'interfaccia. Essa consiste in un sistema di rilevamento che può essere costituito o da interfacce pre-esistenti riconvertite a strumenti di controllo (è il caso di progetti che impiegano interfacce commerciali come la Wii mote o la Kinect, e su cui esiste già una discreta base di dati sperimentali<sup>56</sup>) o hardware realizzati ad hoc con sensori e microcontrollori. Attraverso questi strumenti siamo in grado di acquisire un flusso dati che può essere convertito in una rappresentazione coerente del movimento corporeo. Il secondo livello si divide in altre due

---

53 Cfr. François Delalande, *Condotte musicali: comportamenti e motivazioni del fare e ascoltare musica*, CLUEB, Bologna, 1993.

54 Cfr. Marcelo M. Wanderley-Bradley W. Vines, *Origins and Functions of Clarinetists' Ancillary Gestures*, in in Anthony Gritten e Elaine King, *Music and Gesture*, cit., pp. 165-166.

55 Cfr. Vincenzo Caporaletti, *I processi improvvisativi nella musica. Un approccio globale*, LIM, Lucca, 2005. Caporaletti definisce audiotattili quelle musiche in cui la generazione e la modulazione del suono ha un'origine tipicamente corporea

56 Cfr. AA.VV., *Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, Oslo, Norway, 30 May - 1 June 2011.

parti, la prima viene tecnicamente definita *creative coding* e consiste nella realizzazione di uno o più algoritmi basati sulla scrittura di stringhe di dati e/o su di una parte di programmazione visuale. Essa ci permette di interpretare le informazioni acquisite secondo la finalità musicale e performativa a cui è indirizzato il nostro progetto. L'altra parte del lavoro, più eminentemente musicale, riguarda la composizione delle strutture sonore e dei processi musicali cui l'interfaccia, e quindi la gestualità corporea, sono i destinatari. Questa seconda fase del lavoro, ovvero la progettazione e lo sviluppo dell'interfaccia, è quella più delicata e risente ovviamente del tipo analisi condotta nella prima fase. La formalizzazione del movimento richiede non solo una conoscenza accurata dei sensori impiegati (quale tipologia, in quale parte del corpo il sensore risponde in maniera più interessante) ma anche una capacità di sintesi ed interpretazione di più flussi dati al fine di elaborare una rappresentazione complessa (che non sia quindi una risposta univoca ad una semplice variazione lineare) tale da restituirci la complessità semantica del corpo vivente<sup>57</sup>. La questione musicale concerne infine la possibilità di elaborare un processo sonoro in grado di valorizzare l'espressione corporea confermando o contraddicendo i codici culturali alla base del rapporto tra gesto e suono.

La terza ed ultima fase del lavoro, conseguente alla messa in opera di una performance interattiva, consiste in una riflessione di carattere epistemologico sui dati sperimentali emersi da una ricerca teorico-applicativa fenomenologicamente orientata. Si tratta, se vogliamo, della parte più innovativa della ricerca, nonché di quella più interessante dal nostro punto di vista: essa consiste nella descrizione e nell'analisi dei contenuti espressivi e della valorizzazione simbolica in atto nel controllo espressivo dei processi musicali in un contesto di transmedialità. Le domande cardinali a cui una tale indagine dovrebbe rispondere sono: 1. Qual'è la relazione semantica tra un movimento specifico ed una particolare manipolazione "mediale" dell'oggetto sonoro (o addirittura audiovisivo)? 2. Come i significati musicali variano in questo tipo di contesto interattivo rispetto ad una performance tradizionale? 3. Che tipo

---

<sup>57</sup> "Concettualmente il problema di una metamorfosi interattiva non riguarda la possibilità di registrare mutazioni psicofisiche degli utenti [...] e nemmeno in linea di principio dalla gestione da parte dell'elaboratore di una banca dati di morfologie a queste collegabili, ma dal tipo di relazione che si riesce a istituire tra le alterazioni dell'utente e la generazione delle forme visibili e sonore" in Roberto Diodato, cit., p.10.

di valorizzazione semantica è messa in atto amplificando un aspetto del movimento che normalmente non produce un effetto musicale ma che noi rendiamo sensibile? 4. In che modo pratiche performative altre (come il teatro, la danza, etc.) possono rendere diversificata la drammaturgia e la semantica corporea attraverso comportamenti fisici extra-musicali che noi rendiamo sonori?

## 8. Conclusioni: verso un nuovo paradigma di corpo sonoro

Le tematiche messe in luce in queste pagine suggeriscono la possibilità di intendere in maniera originale il concetto di *corpo sonoro*. Il termine va tradizionalmente ad indicare la cavità risonante attraverso cui la vibrazione acustica si propaga e si amplifica. La particolarità che tale concetto però sottende da un punto di vista filosofico, è che nella risonanza, vibrazione e cavità si diano insieme sotto forma di ibridazione delle qualità materiali delle due<sup>58</sup>. L'onda sonora infatti si propaga a partire dalle caratteristiche materiali della sorgente e del mezzo di propagazione. Il suono si forma quindi in un rapporto di reciproca e mutuale influenza tra la sorgente e lo spazio, come ce lo mostrano del resto anche delle nozioni elementari di fisica acustica<sup>59</sup>. Come spero di aver mostrato in queste pagine, i sistemi interattivi impiegati in ambito performativo offrono la possibilità di parlare in senso *esteso* di *corpo sonoro*. Il nucleo filosofico della questione risiede nel fatto che il corpo, reso iper-sensibile attraverso dispositivi di captazione, diviene capace di suggerire originali forme di risonanza tra sé e il suono. Il *corpo sonoro esteso*, amplifi-

---

58 Sulla costituzione fenomenologica della materia risonante in relazione alla questione della cavità, rimando a Giovanni Piana, *Filosofia della musica*, Guerini e Associati, Milano, 1991, pp. 71-152. Il testo dal 2005 è reperibile in edizione digitale all'indirizzo <http://www.filo-sofia.unimi.it/piana/index.php/filosofia-della-musica/117-filosofia-della-musica>.

59 «Per potersi trasmettere a distanza, il suono, a differenza delle onde elettro-magnetiche, richiede la presenza di un mezzo materiale, tipicamente l'aria. Una sorgente di suono può essere qualsiasi corpo sottoposto a occasionale deformazione, ad esempio un tavolo su cui vengano battute le nocche delle dita. Il corpo diviene conseguentemente sede di un'onda meccanica, che comporta l'oscillazione delle catene di atomi che lo costituiscono. Le molecole d'aria che si trovano in contatto con la superficie del corpo raccolgono tale perturbazione e trasmettono lo stato vibratorio a quelle via via più lontane. Lo spostamento delle molecole comporta variazioni di pressione locale, che si propagano come onde fino alla distanza consentita dalle proprietà di assorbimento del mezzo» Andrea Frova, *Fisica nella musica*, Zanichelli, Bologna, 1999, p. 4.



ca infatti le sue propaggini oltre il cerchio del visibile mettendo in risonanza virtualità potenziali e programmabili algoritmicamente. Mettendo in scacco le tesi di McLuhan con cui avevamo aperto il testo, il corpo torna ad essere non solo il motore a partire dal quale l'interazione col suono è innescata, ma anche la sorgente semantica audiotattile sulla quale vengono modellate le strategie compositive per l'elaborazione dei sistemi responsivi. Un percorso sperimentale tripartito, come quello da me proposto nel paragrafo precedente, può essere una valida strada da seguire al fine di progettare un *corpo sonoro esteso* coerente nelle sue funzioni espressive. La tecnologia interattiva ne è la condizione *necessaria ma non sufficiente*. Ciò che occorre è un'indispensabile conoscenza dei meccanismi culturali e fenomenologici che all'interno della relazione gesto-suono producono significato ed espressione. Poste tali condizioni, presenti a mio parere nelle pratiche presentate, è possibile parlare di un nuovo paradigma per il corpo sonoro. L'originalità di una tale riflessione consiste nella possibilità di traslare il concetto di risonanza dal suo spazio materiale e meccanico – la cavità sonora - ad uno virtuale ed invisibile – il sistema interattivo nel suo complesso: il corpo del performer, l'apparato di sensori, l'algoritmo.

Estendendo una tale riflessione, possiamo infine affermare che suono, materia e visione si diano, sotto certe condizioni, come forme parziali di un'unica risonanza, pieghe di un movimento complessivo e sinestetico. Il concetto di cavità o di corpo sonoro ci aiuta infatti ad afferrare in maniera diretta ed intuitiva quella relazione di reversibilità che intercorre tra i diversi campi sensoriali che per convenzione impieghiamo analiticamente nella descrizione dei fenomeni. L'originalità di una riflessione epistemologica sulle performance interattive che si basi sul concetto di corpo sonoro, al fine di rielaborarlo, sta nel fatto che una tale *riflessività* del tatto nella visione, e di questa nella materia acustica, viene percorsa in maniera sistematica aiutandoci a definire con precisione sempre maggiore la complessità dell'universo dell'espressione. In ciò le nuove pratiche performative riflettono l'andamento non-dualista dell'ontologia moderna, prefigurandone le visioni ed amplificandone le intuizioni. Come detto, il corpo sonoro transmediale, o esteso, sembra essere l'intero sistema di relazioni che lega il performer, ai contenuti virtuali manipolati, e al pubblico, che divengono, in un senso non semplicemente metaforico,

parte integrante di un unico risuonare. Ciò significa che è innanzitutto l'aspetto cinetico-tattile a farsi sorgente materiale dal quale un sistema interattivo estrae forze energetiche eterogenee attraverso un'opera di trasduzione. Come nei termini di *un'eco*, suoni e visioni materializzano analogicamente espressioni potenziali custodite nel corpo. Si tratta in ultima analisi di un venire alla luce, di un farsi carne, di ciò che, virtualmente, è già contenuto in una *valorizzazione immaginativa* del gesto, del movimento, e delle più sottili forme di espressione corporea. Un intero universo di elementi visivi e sonori (ma non solo) che si stagliano in maniera opaca sul limitare della percezione trovano così una loro possibile manifestazione sotto forma di eco, di rifrazione. Rilevando gli strati più sottili dei fenomeni e riproducendoli sotto forma di *eco sonora* l'invisibile viene condotto a visione, l'inudibile a materia sonora.

## **Bibliografia**

AA.VV., Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression, Oslo, Norway, 30 May - 1 June 2011.

Massimo Banzi, *Getting start with Arduino*, O'Reilly, Sebastpol, 2011.

Frédéric Bevilacqua-Norbert Schnell-Sarah Fdili Alaoui, *Gesture capture: paradigms in interactive music/dance system*, 2010, formato digitale: <http://articles.ircam.fr/textes/Bevilacqua11a/index.pdf>.

Frédéric Bevilacqua-Florence Baschet-Serge Lemouton, *The augmented string quartet: experiments and gesture following*, in Journal of New Music Research 41 (1), 2012.

Susan Broadhurst-Josephine Machon, *Performance and Technology. Practices of Virtual Embodiment and Interactivity*, Palgrave McMillan, New York, 2006.

Vincenzo Caporaletti, *I processi improvvisativi nella musica. Un approccio globale*, LIM, Lucca, 2005.

Alessandro Cipriani-Maurizio Giri, *Musica Elettronica e Sound Design. Teoria e pratica con Max/Msp*, Voll. 1-2, ConTempoNet, Roma, 2009-2012.

Thomas J. Csordas, *Embodiment as a paradigm for anthropology*, in Ethos vol. 18 n° 1, Arlington: American anthropological association, 1990.

François Delalande, *Condotte musicali: comportamenti e motivazioni del*

- fare e ascoltare musica, CLUEB, Bologna, 1993.
- Roberto Diodato, *Estetica del virtuale*, Bruno Mondadori, Milano, 2004.
- Steve Dixon, *Digital performance. A history of New Media in Theater, Dance, Performance Art, and Installation*, MIT Press, London-Cambridge, 2007.
- Frances Dyson, *Sounding New Media. Immersion and Embodiment in the Arts and Culture*, University of California Press, Berkeley-Los Angeles, 2009.
- Andrea Frova, *Fisica nella musica*, Zanichelli, Bologna, 1999.
- Francesco Galante-Nicola Sani, *Musica espansa. Percorsi elettroacustici di fine millennio*, Ricordi LIM, Lucca-Milano, 2000.
- Anthony Gritten e Elaine King, *New Perspectives on Music and Gesture*, Ashgate, Farnham-Burlington, 2011.
- Id., *Music and Gesture*, Ashgate, Burlington, 2006.
- Roberto Guèrin, MIDI. L'interfaccia musicale per gli strumenti musicali [2002], Apogeo, Milano, 2003.
- Tom Igoe-Dan O'Sullivan, *Physical computing. Sensing and controlling the physical world with computers*, Thomson Course Technology, Boston, 2004.
- Elena Naomi Jessop, *A gestural media framework: tools for expressive gesture recognition and mapping in rehearsal and performance*, 2010, MIT Press, formato digitale: [http://opera.media.mit.edu/publications/jessop\\_ms\\_thesis\\_2010\\_gestural\\_media.pdf](http://opera.media.mit.edu/publications/jessop_ms_thesis_2010_gestural_media.pdf).
- Michael Jackson (a cura di), *Things as they are. New directions in phenomenological anthropology*, University of Indian Press, Bloomington, 1996.
- Caleb Kelly (a cura di), *Sound*, MIT Press, London, 2011.
- Susan Kozel, *Closer. Technology, embodiment, phenomenology*, MIT Press, Cambridge-London, 2007.
- Roberto Marchesini, *Post-human: verso nuovi modelli di esistenza*, Bollati Boringhieri, Torino, 2002.
- Marshall McLuhan, *Capire i media: gli strumenti del comunicare* [1964], Il Saggiatore, Milano, 2011.
- Maurice Merleau-Ponty, *Fenomenologia della percezione* [1945], Bompiani, Milano, 2005.
- Id., *Il visibile e l'invisibile* [1962], Bompiani, Milano, 2007.
- Joshua Noble, *Programming interactivity. A designer's guide to Processing, Arduino, and openFrameworks*, O'Reilly, Sebastopol, 2009.

- Giovanni Piana, *Filosofia della musica*, Guerini Editore, Milano, 1991.
- Francesco Remotti, *Contro l'identità*, Laterza, Roma-Bari, 1997.
- Chris Salter, *Entangled. Technology and the transformation of performance*, MIT Press, Cambridge-London, 2010.
- Carlo Serra, *Musica Corpo Espressione*, Quodilibet, Macerata, 2008.
- Atau Tanaka, Interaction, agency, experience and the future of the music, in: Kenton O'Hara, Barry Brown (a cura di), *Consuming music together: Social and collaborative aspects of music consumption technology*, Computer Supported Cooperative Work vol. 35, Springer, Dordrecht, 2006.
- Peter Alexander Torpey, *Disembodied performance. Abstraction of Representation in Live Theater*, 2009, MIT Press, formato digitale: [http://web.media.mit.edu/~patorpey/publications/torpey\\_sm\\_thesis\\_2009\\_disembodied\\_performance.pdf](http://web.media.mit.edu/~patorpey/publications/torpey_sm_thesis_2009_disembodied_performance.pdf).
- Victor Turner, *Antropologia della performance* [1986], Mulino, Bologna, 1993
- Berry Vercoe, The synthetic performer in the context of live performance, in *Proceedings of the International Computer Music Conference*, Paris, 1984.
- Alvise Vidolin, *Interpretazione musicale e signal processing*, 1994, formato digitale <http://www.dei.unipd.it/~musica/Dispense/VidolinMit.pdf>.
- Michael Waisvisz, The hands, a set of Remote MIDI-controllers, in *Proceedings of the international Computer Music Conference*, San Francisco, 1985.
- Todd Winkler, *Composing interactive music. Techniques and ideas using Max*, MIT Press, Cambridge-London, 1998.