

CONSERVATORIO G.VERDI DI COMO

La musica come fenomeno multi-modale

Candidato: Filippo Guida

Relatore: Andrea Vignani

Tesi di laurea con esposizione parziale
per il conseguimento del triennio accademico

Dipartimento di Musica Elettronica

17 ottobre 2013

penso che la definizione più profonda e radicale di musica che possa esistere nascerà quando la musica sarà descritta senza riferirsi al suono

Robert Ashley

Dedicato a D'arco Rosa e Guida Salvatore

Capitolo 1

Introduzione

Ogni buon discorso che intende articolare i suoi argomenti intorno al concetto di *musica*, qualunque sia la sua natura, deve necessariamente sottolineare un fatto: *la 'musica' come concetto universale non esiste*. Con questa affermazione si intende esprimere l'impossibilità di definire con precisione un campo concettuale così ampio in una singola formulazione.¹ Nella maggior parte dei manuali di teoria musicale e delle enciclopedie viene proposta una definizione molto simile alla seguente:

*La musica è una forma d'arte o di espressione basata sull'organizzazione di suoni nello spazio e nel tempo.*²

Partendo da questo enunciato pare che l'idea più comunemente associata al termine *musica* sia la capacità di esprimere significati e sensazioni di natura volontaria organizzando del materiale sonoro in funzione del risultato creativo che si intende raggiungere. In sostanza la musica viene descritta come un linguaggio, la trasmissione di un significato tramite stimoli uditivi disposti nello spazio-tempo. Ma

¹ Basti pensare al fatto che numerose culture e lingue non hanno un termine corrispondente alla parola *musica*, o non lo avevano prima che fosse stata introdotta dalla cultura occidentale. Spesso, invece, queste posseggono diverse parole per definire differenti tipologie di suono organizzato, alcune delle quali somigliano all'idea occidentale della musica mentre altre ne sono totalmente estranee a tale concetto. Più in generale si può affermare non esiste un'accezione di musica comune in tutte le culture, né all'interno di una stessa nei diversi periodi storici.

² Molto probabilmente questa definizione è stata elaborata a partire da un articolo del noto compositore Edgar Varèse, *The Liberation of Sound (1936)*, un trattato sulla rivalutazione del suono musicale nel quale il compositore definì la sua musica proprio come *suono organizzato*.

questa visione non rappresenta altro che l'idea occidentale proposta dalle accademie di musica sin dai primi periodi del novecento: *la musica come un insieme di produzioni che materializzano il pensiero di un autore, di un compositore o di un performer.*³

In realtà, parlando di *musica*, intesa in senso generale, ci si riferisce ad un collettore di formulazioni concettuali e ad una molteplice concomitanza di processi materiali e culturali, i quali devono essere investigati tramite differenti punti di vista per poter descrivere al meglio le caratteristiche di questo fenomeno. Lo stesso Alan Parkhurst Merriam, padre dell'antropologia musicale, delineò il campo di azione dell'indagine musicologica a partire da tre differenti livelli analitici: teorizzazione, comportamento (potenzialmente esteso all'ambito cognitivo-comportamentale) e suono:

- Musica come costruito sociale

L'assenza di un riferimento unico ed universale sul concetto di musica fa emergere il fatto che essa è frutto di un contesto socio-culturale. Quindi per *musica* si intende, semplicemente, ciò che ognuno di noi chiama *musica*: Un riferimento puramente culturale.

³Le stesse accademie qualche decennio prima adottavano ancora la definizione elaborata nel XIX secolo, il cosiddetto *periodo classico*. Essa costringeva il 'suono organizzato' ad essere armonico, ritmico e melodico (chiaramente dato il diffuso utilizzo della tecnica tonale nella maggior parte repertori occidentali di quel periodo).

- Musica come una categoria della percezione

La musica è il frutto di una rappresentazione interna di fenomeni sonori che percezione, azione e memoria contribuiscono a creare. Quindi la *musica* diventa un meccanismo di interpretazione della realtà che il cervello è in grado di riconoscere ed interpretare non appena il contesto lo permetta.

- Il suono e la forma musicale

Considerando la musica in senso generale, per 'suono musicale' si intende specificare una tipologia di suoni che possano potenzialmente essere considerati materiale musicale e per 'forma' le modalità con tramite i quali è possibile organizzarli in un discorso musicale, qualunque sia il repertorio di riferimento. La logica conseguenza di questa affermazione è che qualunque suono e qualunque forma può essere considerato suono e forma musicale, qualora esistano intorno a questi dei comportamenti di produzione e di interpretazione musicale.⁴

Ora che finalmente l'argomentazione proposta, tramite l'uso combinato di queste tre considerazioni, pare essere in grado di fornire una definizione stabile del termine *musica*, si può passare al secondo compito: confutarla.

Fino ad ora si è discusso del fenomeno musicale come se fosse legato unicamente all'ascolto di suoni, intesi come stimoli uditivi. Recentemente la comunità scientifica internazionale ha maturato un notevole interesse nella rivalutazione del concetto di suono, scaturita dalla molteplicità di indagini neuro-scientifiche in grado di dimostrare come comportamenti associati alla percezione uditiva siano in realtà strettamente legati a fenomeni cognitivi per nulla, o solo in parte, prodotti da stimoli acustici.⁵ L'antropologia musicale considera la musica come il risultato

⁴Basti pensare a casi estremi, molto noti nel repertorio elettroacustico, quali la *glitch music* e la *noise music*, nei quali vengono utilizzati suoni che per la loro natura vengono considerati *fastidiosi* nell'immaginario collettivo, oppure la *soundscape composition* o la composizione aneddotica di Luc Ferrari, nelle quali la sorgente sonora non viene in nessun modo manipolata e la forma viene definita unicamente da quest'ultima.

⁵ Al convegno internazionale sulla computer music (ICMC 2012) è stata dedicata un'intera sezione a quello che viene definito '*suono non cocleare*', cioè fenomeni fisici o mentali in grado di produrre gli stessi effetti derivati dalla percezione di un suono acustico. [cap1:icmc2012:booklet]

di comportamenti umani la cui forma viene dettata da usi e costumi della cultura nella quale si sviluppa tale fenomeno. Quindi i comportamenti legati alla sua produzione ed alla sua interpretazione diventano la chiave per comprendere le condizioni necessarie per fare in modo che una società sia in grado di assimilare un nuovo concetto musicale. In sintesi si tratta di comprendere i meccanismi di base che consentono ad una determinata forma di diventare musica. Lo scopo di questa tesi è proprio quello di dimostrare che la rivalutazione del suono come fenomeno multi-modale⁶ può essere estesa anche al concetto di musica, attraverso un'analisi in tre punti simile a quella proposta nel paragrafo precedente:

- Considerazioni sulla percezione

Verranno proposti numerosi esempi di come dei fenomeni non uditivi possano indurre stimoli musicali, e verranno forniti tutti gli strumenti analitici per poter capire, nei limiti del possibile, in che modo questo possa avvenire.

- Rivalutazione del concetto

Attraverso un percorso storico-analitico della produzione musicale nel secondo novecento, verrà descritta l'evoluzione del concetto di musica verso una prospettiva multi-modale, focalizzando l'attenzione sugli esempi di composizioni che presentano elementi musicali di tale natura.

- Produzione di una composizione basata sui concetti di multi-modalità del suono

Per giustificare le considerazioni teoriche ed avvalorare il percorso analitico è necessario proporre un esempio pratico di come i concetti di suono multi-modale possano essere applicati alla produzione musicale. Di fatti, nell'ultimo capitolo verrà esposto il procedimento tecnico-compositivo seguito per la realizzazione di tale composizione: *'Non-cochlear music: study'*.

⁶ Per multi-modalità di un fenomeno percettivo si intende definire la sua capacità di produrre stimoli di diversa natura. Questo comporta il fatto che una elaborazione cognitiva di tale stimolo dipende dall'azione combinata di molteplici attitudini mentali, tramite le quali è possibile interpretare l'insieme di questi segnali come un'unica entità per fornire un'immagine complessiva della realtà.[22]

Prima di passare all'esposizione dei contenuti si desidera sottolineare un fatto: considerare la musica come un'arte non necessariamente collegata a comportamenti acustici non vuol dire caricarla di un significato ulteriore. Piuttosto questa operazione permette di focalizzare maggiormente l'attenzione su caratteristiche che la musica già possiede, ma che vengono trascurate.⁷

⁷ Nell'antichità greca con la parola *'mousike'* si intendeva definire una forma espressiva che comprendeva sia l'attuale idea di musica che quella di danza, prodotte simultaneamente. Uno spunto di riflessione sicuramente interessante.

Capitolo 2

Considerazioni sulla percezione multi-modale

Come è stato accennato nell'introduzione, prima di avviare un percorso antropologico è indispensabile mostrare l'esistenza di comportamenti cognitivi che siano in grado di poter elaborare informazioni, musicalmente coerenti, a partire da stimoli multi-modali, condizione necessaria affinché si possa parlare di percezione multi-modale della musica. Con la parola *percezione* si intende definire il risultato di una serie di processi psichici in grado di effettuare una sintesi delle informazioni recepite, estraendo da queste un significato. Il seguente capitolo cercherà di descrivere brevemente alcuni dei meccanismi di interazione sensoriale più noti, cioè le capacità di elaborare questa percezione globale, come unica rappresentazione della realtà, a partire da molteplici stimoli simultanei, e successivamente verranno esposti i comportamenti cognitivi che consentono di elaborare a partire da questi stimoli combinati delle informazioni musicali.

2.1 Interazioni sensoriali

I fenomeni percettivi avvengono attraverso l'estrazione di informazioni effettuata tramite differenti canali sensoriali ¹, ognuno dei quali specializzato nella rilevazione di una determinata caratteristica fisica dell'ambiente. Questi dati, una volta raccolti, vengono elaborati simultaneamente dal cervello e confrontati tra di loro per costruire un percetto unico. Di conseguenza la natura ed il numero dei dati raccolti definiscono le capacità di comprensione della realtà. Come queste informazioni vengano confrontate, e come queste si influenzino tra loro, rappresenta oggi uno dei più accesi ed interessanti dibattiti nell'ambito delle neuro-scienze cognitive. Storicamente, le differenti modalità ² sono state trattate come se fossero entità modulari indipendenti. ³ Tuttavia, recenti studi dimostrano l'inesattezza di questa affermazione. Il cervello sembra elaborare le informazioni percepite con un notevole grado di plasticità cross-modale, tanto da pensare che molte aree cerebrali ritenute uni-modali siano in grado di combinare informazioni di diversa natura. ⁴

¹ Per *canale sensoriale* si intende definire la sorgente dell'informazione percepita, cioè il sistema fisiologico che capta l'informazione e la invia al cervello: sistema uditivo, sistema visivo, sistema somato-sensoriale, etc.

² La natura, o modalità, dell'informazione sensoriale varia a seconda dei recettori utilizzati per il rilevamento e dalla regione della corteccia che viene raggiunta dallo stimolo. Quindi ogni caratteristica percepita, sia essa ambientale o somatica, corrisponde ad una differente modalità sensoriale: vista, udito, tatto-pressione, temperatura, propriocezione, equilibrio, etc. [15]

³ Molta della vecchia bibliografia scientifica legata a questi argomenti tende a predisporre la prospettiva di analisi basandosi sull'utilizzo di stimoli uni-modali. Questa tipologia di indagine può avere senso solo se si considera il cervello come un sistema modulare suddiviso in compartimenti stagni, completamente indipendenti uno dall'altro (cioè considerare che l'interazione sensoriale sia un'elaborazione effettuata su una prima interpretazione dei dati nelle diverse modalità). I casi di interferenza o interazione cross-modale spesso vennero considerati come delle eccezioni, casi particolari di un modello modulare. [41]

⁴ Ad esempio, uno studio effettuato presso l'Istituto di biologia e cibernetica Max Planck ha dimostrato un'integrazione dei sensi di udito e tatto all'interno della corteccia uditiva, chiaramente fino a poco tempo fa ritenuta interessata solo dai meccanismi uditivi. [18]

2.1.1 Classificazione dei diversi fenomeni

All'interno dell'ambiente possono verificarsi fenomeni in grado di stimolare simultaneamente più superfici sensoriali. A seconda dei meccanismi utilizzati per mettere in relazione le diverse modalità e a seconda dello scopo di questa interazione, vengono definite differenti tipologie di meccanismi cognitivi: ⁵

Integrazione multi-sensoriale Per *integrazione multi-sensoriale* si intende definire dei meccanismi cognitivi in grado di rafforzare l'efficacia di una data informazione percepita tramite l'utilizzo simultaneo di più canali sensoriali. Questa classificazione viene utilizzata quando gli stimoli uni-modalità trasportano uno stesso contenuto informativo, cioè quando le diverse modalità si concentrano nella percezione di una stessa caratteristica dell'ambiente. Tali fenomeni consentono di risolvere delle possibili ambiguità presenti in un segnale percettivo integrandolo con un segnale di diversa natura. ⁶

Combinazione multi-sensoriale I meccanismi di *combinazione multi-sensoriale* riguardano, invece, fenomeni per i quali l'informazione percepita da un singolo canale sensoriale non è sufficiente per generare una percezione coerente della situazione. Tali stimoli non solo coinvolgono più sensi contemporaneamente, ma trasmettono contenuti informativi differenti all'interno delle diverse modalità. Di conseguenza, ognuno di questi segnali non ridondanti diventa indispensabile per avere una percezione completa e coerente dei fenomeni in questione, in quanto il contenuto informativo è distribuito nei diversi canali. ⁷

⁵ Si ritiene opportuno far notare che queste classificazioni sono frutto di ricerche e teorie molto recenti. [22] [30] Non rappresentano, quindi, delle nozioni universalmente riconosciute nell'ambito delle neuro-scienze ne si intende in questa tesi accreditarle. Verranno utilizzate solo in quanto tali classificazioni si prestano molto bene all'articolazione del discorso sulla multi-modalità in musica, e consente di organizzare in maniera agevole i contenuti.

⁶ Un possibile esempio potrebbe essere la localizzazione nello spazio di uno stimolo. Sia la vista che l'udito sono modalità in grado di localizzare uno stimolo all'interno dello spazio senza nessuna difficoltà, anche in caso di stimoli uni-modalità. Nel caso in cui uno stimolo complesso interessi entrambe le modalità queste due informazioni riportano tramite diverse elaborazioni la medesima informazione, si presenta quindi una situazione in cui una conferma l'altra.[22]

2.1.2 Leggi dell'integrazione multi-sensoriale

Gli esiti di numerosi studi sulle interazioni modali hanno portato alla definizione di tre principi generali, noti come “leggi integrative”:[42][33]

Legge spaziale Due stimoli vengono integrati se risultano spazialmente coerenti, cioè se vengono percepiti dalle diverse modalità come provenienti da una stessa regione dello spazio. Se gli stimoli sono spazialmente distanti, uno potrebbe deprimere gli effetti dell'altro attivando i meccanismi di risoluzione delle ambiguità, oppure essere processato come un evento separato. Dentro il campo recettivo ⁸ di ogni canale sensoriale sono presenti due regioni:

- regione recettiva: area dentro la quale è possibile innescare fenomeni di integrazione multi-modale
- regione inibitoria: sezione del campo recettivo dove i fenomeni di integrazione vengono depressi

Di conseguenza quando entrambi gli stimoli cadono all'interno della regione recettiva si verificano efficaci fenomeni di integrazione. Viceversa, se uno dei due stimoli cade all'interno della regione inibitoria l'integrazione è scarsa, mentre quando entrambi gli stimoli cadono dentro la regione inibitoria essi non vengono integrati, e la risposta multi-modale non risulta differente da quella che verrebbe determinata da stimoli uni-modali presentati isolatamente. [42][33]

⁸ Per *campo recettivo* si intende una regione dello spazio nella quale deve essere localizzato uno stimolo sensoriale affinché un neurone possa rispondere. I campi recettivi di neuroni del sistema visivo e sensoriale (tattile) sono piccole zone dello spazio visivo o del corpo, mentre i campi recettivi di neuroni dei sistemi uditivo, olfattivo e gustativo sono definiti dalla frequenza del suono e dalla composizione chimica delle molecole stimolanti. [43]

Legge temporale La seconda condizione di integrazione multi-sensoriale è la coerenza temporale degli stimoli. Stimoli separati da intervallo temporale considerevole sono processati come eventi indipendenti, mentre i livelli massimi di interazione sono ottenuti qualora due input siano presentati simultaneamente, o nel caso in cui la loro disparità temporale sia ridotta al minimo. [42] [33]⁹

Legge dell'efficacia inversa Tale legge afferma che la risposta multi-sensoriale è massima combinando stimoli uni-modali deboli, rispetto alla combinazione di stimoli uni-modali potenti. Esiste quindi una relazione inversa tra il livello di efficacia nell'integrazione e la risposta neurale da loro evocata. Ciò significa che qualora l'informazione sensoriale risulti ambigua o degradata, la sua salienza è aumentata dalla presenza di informazioni provenienti da altri sistemi sensoriali.[42]

⁹ Sebbene sia stato rilevato che la coincidenza temporale rappresenti il periodo interattivo ottimale per la maggior parte dei casi, ciò non è da considerarsi una regola. In alcuni neuroni, ad esempio, la combinazione di stimoli uni-modali acustici e visivi a determinati intervalli (50 e 150 ms) produce ugualmente un enhancement della risposta. Sembrerebbe che l'intervallo temporale ottimale per l'integrazione si aggiri attorno ai 100 ms. [42] Al contrario, per intervalli più lunghi (200 e 300 ms), la stimolazione visuo-acustica provoca una depressione della risposta dell'attività del neurone, o l'assenza di interazione[42]

2.1.3 Ambiguità nella percezione

Nella percezione di stimoli multi-sensoriali, cioè di segnali uni-modali integrati o combinati tra di loro, è possibile che si verifichino dei conflitti tra le informazioni elaborate. Può accadere che da stimoli percepiti attraverso modalità differenti si deducano conclusioni tra di loro in contraddizione, che chiaramente non permettono di estrarre un significato unico dei fenomeni percepiti. Per risolvere queste ambiguità il cervello fa in modo che non tutte le superfici operano a livello paritetico, e sviluppa con il tempo delle capacità che gli consentono di gestire le priorità tra le informazioni percepite. Esiste, quindi, in ogni situazione percettiva un canale dominante in grado di influenzare più degli altri la decisione finale, e dei canali secondari, capaci di fornire un'integrazione informativa del fenomeno. Gli esiti sperimentali non sono ancora in grado di fornire un modello generale di queste relazioni gerarchiche, ma l'aumento degli studi sull'argomento e i primi risultati ottenuti sembrano definire uno scenario molto promettente per il futuro studio di queste caratteristiche. Nonostante questo si cercherà comunque di fornire un'idea approssimativa di questi meccanismi proponendo alcuni esperimenti che verificano la dominanza di una superficie sensoriale rispetto alle altre in determinate situazioni:

Cattura visiva Questa caratteristica è emersa a partire da uno studio sui conflitti sensoriali indotti. L'esperimento era basato sul riconoscimento della forma di oggetti solidi. Ai candidati veniva permesso di toccare l'oggetto e di guardarlo attraverso una serie di lenti, le quali effettuavano una distorsione in grado di alterare la forma alla vista. Nella maggior parte dei soggetti le risposte rispecchiavano ciò che essi vedevano, nonostante l'ambiguità introdotta dalla percezione tattile. Si dimostra quindi una dominanza della vista sul tatto nella percezione di forme e materiali, e tale fenomeno viene definito come *cattura visiva*.

Cattura uditiva Un secondo studio, focalizzato sulle interazioni bi-modali di vista e udito, ha dimostrato l'esistenza di una dominanza dell'udito rispetto alla vista nella percezione di sequenze di impulsi a breve durata. I soggetti dovevano

dichiarare il numero di lampi percepiti, dove per 'lampi' si intende dei brevi flash luminosi accompagnati da dei click audio. Il numero degli impulsi acustici e visivi non sempre corrispondevano, e i candidati al test tendevano a rispondere in base al numero di click audio percepiti. Questo fenomeno dimostra una dominanza dell'udito rispetto alla vista nella percezione andamenti variabili nel tempo.

Effetto ventriloquo Una situazione di analisi analoga a quella precedente è stata predisposta anche in un esperimento basato sulle interazioni di vista e udito nella localizzazione spaziale. Introducendo un certo grado di ambiguità tra la posizione dello stimolo visivo e quella dello stimolo uditivo si genera un fenomeno di conflitto sensoriale detto *effetto ventriloquo*. Stimoli, luminosi e acustici sincronizzati, venivano presentati ai soggetti in maniera tale che la posizione percepita tramite l'udito vada sia diversa da quella percepita tramite la vista (mantenendo una distanza che conservi la coerenza spaziale necessaria per attivare fenomeni di integrazione). Analizzando le risposte è emerso che la dominanza variava tra udito e vista a seconda della dimensione dello stimolo visivo (per stimoli grandi la dominanza era della vista, per stimoli piccoli la dominanza passava all'udito).

2.2 Multi-modale dei caratteri musicali

Definire la musica come un fenomeno cognitivo di natura distribuita significa asserire che parte degli elementi musicali ¹⁰, se non tutti, vengono percepiti come un'esperienza multi-modale, sfruttando i meccanismi di interazione descritti nel paragrafo precedente. Nell'introduzione di questa tesi è stata posta l'attenzione sul significato del termine *musica*, riferendoci a questa come un linguaggio in grado di esprimersi tramite l'articolazione nel tempo di eventi sensoriali. Siccome per linguaggio si intende la capacità dell'uomo di comunicare tramite l'utilizzo di un codice complesso, cioè di regole che garantiscano la trasmissione di un significato, la musica deve necessariamente sottostare a delle regole per poter articolare un discorso che gli consenta di trasmettere un contenuto informativo qualunque sia la sua natura: emotiva, estetica, simbolica, aneddotica, etc. In ambito musicale quando ci si parla di codifica si fa riferimento a forme musicali e tecniche compositive appartenenti ad un determinato repertorio. Ciò significa esistono numerose codifiche sviluppate intorno al linguaggio musicale e che ognuna di queste abbia un proprio modo di definire gli elementi musicali. In questo paragrafo si cercherà di far comprendere il legame tra musica e multi-modalità, riportando studi neuro-fisiologici in grado di dimostrare tali relazioni tramite un'indagine sui meccanismi associati alla percezione di due caratteri musicali utilizzati in gran parte dei repertori: la percezione di profili ritmici e la percezione di profili melodici. ¹¹

¹⁰ Per elemento musicale si intende definire un andamento variabile nei caratteri dei suoni presentati, il quale possieda una certa rilevanza musicale. Chiaramente in un contesto multi-modale non si tratterà di variabilità dei suoni ma variabilità degli stimoli sensoriali.

¹¹ Nonostante il termine *ritmo* ed il termine *melodia* siano strettamente legati ad un certo repertorio musicale, per la precisione quella che viene definita *musica tonale* (circostrita storicamente tra la fine del XVII secolo e la fine del XIX), chiedo cortesemente ai lettori di astrarre i contenuti del seguente paragrafo da tali argomenti. In questa tesi, parlando di percezione dei *profili ritmici* e dei *profili melodici* si intende discutere unicamente degli effetti prodotti dalla loro percezione, senza preoccuparsi in nessun modo di quali possono essere le cause e quali siano le implicazioni culturali o antropologiche legate a tali fenomeni. Lo scopo è unicamente quello di affermare una loro natura multi-modale.

2.2.1 Percezione di un profilo ritmico

Dato lo svolgimento nel tempo di un fenomeno, scomponibile in eventi elementari, esso presenta un *profilo ritmico* laddove questi eventi stabiliscano tra di loro una relazione comprensibile, prodotta sia dalla loro disposizione temporale sia dalla mutazione nel tempo delle loro caratteristiche.

Ritmo Soggettivo La pulsazione rappresenta l'elemento periodico elementare, ovvero una sequenza isocrona di eventi identici tra loro.¹² La natura di questo andamento periodico non consente di costruire di alcun tipo di relazione tra gli eventi che la compongono, poiché non ogni tipo variazione pare essere assente in tale struttura. Ma nonostante questo sia vero, è stato dimostrato che il cervello opera un raggruppamento involontario di questi elementi anche in assenza di caratteristiche notevoli. Tale fenomeno viene definito *ritmo soggettivo*, e rappresenta una prima manifestazione dei meccanismi legati alla percezione del ritmo. Gli studi sull'argomento evidenziano, infatti, la possibilità di controllare le modalità di questo raggruppamento attraverso l'inserimento di pause tra i primi periodi della struttura. Questo ci dice, quindi, che la disposizione e la natura di eventi precedenti modifica la percezione di quelli successivi, creando un flusso di associazioni percepite come un unico elemento esteso nel tempo, ovvero il *profilo ritmico*.

Griglia Temporale La percezione di questo profilo è prevalentemente influenzata dal legame tra gli intervalli temporali che separano i suoi eventi. Per elaborare questa informazione il cervello avvia una serie di meccanismi associativi dai quali viene prodotta una struttura di riferimento ritmico, detta *griglia temporale*, tramite la quale è possibile definire il livello di complessità del profilo in un dato istante.

13

¹² Per intervalli inferiori al tempo di reazione del sistema percettivo gli eventi vengono percepiti come un unico evento prolungato, detto *treno di impulsi*. Per intervalli superiori ai 1500 ms gli eventi vengono percepiti come isolati, e non vengono posti in relazione tra di loro.

¹³ Per complessità di un profilo ritmico si intende il livello di divergenza rispetto la griglia temporale di quel dato istante. Si tratta quindi di un esito associativo, prodotto dal confronto di griglia e segmento della sequenza ritmica.

Accento Data una griglia temporale non è pensabile affermare che a prescindere dagli eventi che la compongono non venga alterata la percezione di quel ritmo. Di fatti, anche in questo caso, il cervello opera una serie di meccanismi associativi sequenziali, producendo una sintesi delle caratteristiche dell'evento percettivo, detto *accento*.¹⁴ Questa misura consente di definire quanto un evento abbia influito nella percezione del profilo ritmico, dividendoli tra *deboli* laddove producano uno scarso effetto e *forti* laddove invece risultino fondamentali per una corretta comprensione.¹⁵

interazioni cross-modali Studi molto recenti dimostrano non solo che i meccanismi esposti fino ad ora sono validi per le diverse modalità, ma anche nel caso in cui i gli eventi che compongono il profilo ritmico appartengano a piani sensoriali differenti, in particolare è stato analizzato il rapporto tra udito, tatto nella percezione di eventi ritmici. Si evidenziano due tra le conclusioni di maggior rilevanza:

- Il grado di interazione tra udito e tatto è talmente alto da rendere agevole la trasformazione cross-modale di eventi ritmici tra queste modalità
- La percezione ritmica nel dominio visivo pare essere più faticosa rispetto le altre situazioni uni-modali
- Ogni altra situazione multi-modale che comprenda il dominio visivo pare essere di difficile comprensione, tanto quanto lo è la situazione visiva uni-modale

¹⁴ Di fatto l'accento rappresenta un complesso fenomeno di combinazione sensoriale. Come questa sintesi venga attuata è ancora terreno di dibattito, e inoltre alla luce delle nuove teorie sulla percezione multi-modale alcune delle teorie elaborate fino ad oggi potrebbero essere confutate o rivalutate. Pare quindi impossibile al momento estrarre un modello, sia pur approssimativo, che descriva la percezione di questo fenomeno.

¹⁵ Come molti sanno, questa terminologia viene utilizzata in numerose discipline artistiche, ed in particolare viene riportata in tutti i manuali di teoria musicale. Alcuni ritengono che sia proprio questo fattore culturale ad influenzare la percezione dei fenomeni ritmici, mentre altri pensano invece che le discipline artistiche siano riuscite ad intercettare dei meccanismi propri alla natura stessa del cervello.

2.2.2 Percezione di un profilo melodico

Si parla di *profilo melodico* nel caso in cui una combinazione di eventi in successione manifestino un'intenzione comunicativa basata sulla variazione nel tempo della loro durata e della loro intonazione.

segmentazione del profilo Così come la percezione ritmica, anche questo comportamento è legato a meccanismi di associazione e confronto successivo degli eventi che compongono la struttura. L'ascoltatore quindi riduce le informazioni musicali in segmenti e a partire dai quali attiva i meccanismi associativi che generano al percezione del profilo. Tale segmentazione viene definita a partire dall'andamento dell'intonazione, in particolare grandi escursioni e cambi di direzione sembrano essere il riferimento principale in questa suddivisione.

relazioni tra gli eventi Mentre risulta relativamente semplice definire le regole alla base della segmentazione melodica, pare altresì difficile individuare con esattezza quali siano i meccanismi associativi alla base dell'interpretazione melodica. Nel corso degli ultimi anni sono stati proposti diversi modelli legati alla percezione di questi profili ma, oltre ad avere il difetto di non essere pienamente esaustivi, nessuno di questi pare essersi ancora imposto rispetto agli altri. A prescindere da questo risulta comunque evidente come la percezione del profilo melodico sia in qualche modo legata alla percezione dei profili di intonazione della lingua parlata. Le inflessioni linguistiche contribuiscono a formare il riferimento utilizzato sia per l'elaborazione dell'intonazione nel dialogo come in musica.¹⁶ La complessità di questo fenomeno richiederà ancora numerose indagini prima di arrivare ad una fase di maturità tale da poterne estrapolare un modello utile.

¹⁶ A tal proposito è stato dimostrato che soggetti con differente madrelingua percepiscono il profilo melodico in maniera diversa, soprattutto se confrontiamo si confrontano ascoltatori orientali ed ascoltatori occidentali. Questo è chiaramente il risultato di un imprinting che la lingua, e di conseguenza tutto il carico culturale che quest'ultima trascina con se, contribuiscono alla formazione musicale, in particolar modo nella percezione della melodia.

Capitolo 3

Indagine storico-analitica

Nel primo capitolo si è discusso molto sulle implicazioni tra fenomeni multi-modalità e comportamenti legati alla percezione della musica, tramite gli esempi storici proposti. Ora non rimane altro che evidenziare l'esistenza di comportamenti culturali e sociali intorno al fenomeno della multi-modalità in musica. Tutta la storia del novecento ci insegna come il concetto di esperienza musicale abbia subito una metamorfosi radicale all'interno della cultura occidentale. Il suono, l'ascolto, il significato, la fruizione vengono messi in discussione dagli stessi compositori, che primi fra tutti sentono l'esigenza di avviare un'esplorazione della mente con lo scopo di rendere più intima, più efficace o semplicemente diversa la trasmissione del senso artistico. Alcune tra le tante sperimentazioni nate in seguito a questa esigenza hanno, con coscienza o involontariamente, posto le basi estetiche e culturali sulle quali si basano i moderni concetti di suono e musica, intesi come percezione di eventi non solamente uditivi. Dal un punto di vista dell'antropologia-musicale, tali esempi rappresentano la manifestazione di un comportamento culturale, ovvero un'intenzione dei compositori e delle accademie musicali di inglobare i concetti di multi-modalità nella prassi artistica. Il dibattito dura ormai da più di mezzo secolo, e nonostante i temi presentati siano ancora oggetto di discussione è possibile individuare alcuni esempi notevoli sperando che almeno in parte possano evidenziare i punti fondamentali di questa evoluzione.

3.1 Il ruolo del silenzio

Il primo passo da compiere per ricostruire una casa, è quello di abbatterla. Proprio questo è stato fatto alle convinzioni che tenevano insieme il senso della parola suono. Il modo più semplice, e forse l'unico, per rompere, o quanto meno far vacillare, delle idee così antiche e profondamente radicate è quello di creare una situazione in cui la fragilità del concetto risulti evidente, palpabile. Chi se non i compositori avrebbero potuto creare questi presupposti in maniera così efficace da far avviare il dibattito sull'argomento. Spesso l'apertura di questo tema viene collocata nel periodo che va dagli anni cinquanta agli anni sessanta del secolo scorso, molto probabilmente per il successo che fecero alcune composizioni e pubblicazioni sull'argomento. In realtà i primi esempi di critica nei confronti del suono musicale risalgono alla fine del diciannovesimo secolo, periodo nel quale comparvero le prime tra quelle che vengono definite 'composizioni silenziose'.¹ In questa tipologia di lavori il ruolo del silenzio è fondamentale, in quanto unico elemento che compone il brano. La sua ostentazione diventa la chiave per destabilizzare il concetto di suono, fruizione, esperienza musicale. L'unico strumento a disposizione del compositore è la mente, e qualsiasi mezzo può essere utilizzato per stimolarla musicalmente.

¹ Il termine composizioni silenziose venne utilizzato per la prima volta da John Cage in una delle sue note autobiografiche, parlando delle sue composizioni basate sul concetto del silenzio in musica.[**cap2:bioNoteJohnCage**]

'Marche Funébre' di Alphonse Allais (1897) Scrittore e umorista francese di grande successo, Alphonse Allais fu persona molto legata agli ambienti artistici sorti nel tardo ottocento, tanto che per egli divennero fonte di grande ispirazione nella creazione di scene e rappresentazioni comiche. Nel 1883 partecipò ad un convegno internazionale di pittura, *l'esposizione di arte incoerente*,² nella quale espose una serie di tele monocromatiche e attribuì loro titoli evocativi quali: 'Negri che lottano in una caverna buia' (tela nera), 'Ragazzine anemiche che si recano alla prima comunione in una tempesta di neve' (tela bianca), 'Cardinali apoplettici che raccolgono pomodori nel Mar Rosso' (tela rossa). Durante l'esposizione di questi dipinti eseguì brano musicale composto seguendo l'intenzione ironica proposta dalle tele: un brano satirico composto da una serie di battute vuote intitolato, *'Marcia funebre, composta per i funerali di un grande uomo sordo'*. Erik Satie, caro amico di Allais, apprezzò molto la sua comicità e promulgò la diffusione di questa opera satirica rendendola famosa in tutto il mondo accademico. Per quanto lo scopo di quest'opera sia frivolo ciò non toglie che questo crei effettivamente un precedente, per altro noto alla maggior parte dei musicisti di quel periodo. Allais, con la sua ironia, anticipò prima il lavoro sul monocromatismo di Rauschenberg e successivamente lo sperimentalismo americano sul concetto di silenzio. A lui il pregio non di aver rivoluzionato il modo di sentire, ma di aver, se pur in maniera involontaria, smosso le acque e insinuato un ragionevole dubbio sull'argomento.[24]

² Festival organizzato tra il 1882 ed il 1883, da Jules Lévy, ex-membro del club letterario degli Hydropathes. Si trattò di un'esposizione di disegni eseguiti da persone che non sanno disegnare, dal quale nacque l'omonimo movimento degli artisti incoerenti. Tutti i pennelli abili e le immaginazioni prorompenti potevano sperare di poter esporre dagli *Incoerenti*, a condizione di guardarsi dal serio e dall'oscenità, le uniche proibizioni formali. Ogni espositore poteva sperare di meritare una medaglia di cioccolata attribuita ai laureati designati a sorte. [17]

'In Futurum' di Erwin Schulhoff (1913) Erwin Schulhoff, nato a Praga nel 1894, fu pianista e compositore di discreto seguito. Studiò con personaggi illustri dell'epoca come Debussy e Reger. La sua carriera fu, purtroppo, interrotta da una morte prematura, ma nonostante ciò ebbe modo di porre un tassello fondamentale del percorso storico che viene proposto. Egli, infatti, fu il primo vero musicista a scrivere un brano composto interamente da silenzio: *'In Futurum'*. Si tratta di una composizione per pianoforte, realizzata da una serie articolata di pause prescritte in partitura, con differenti *altezze*, che il pianista deve eseguire simulando nell'aria il gesto musicale, e stando ben attento a non esercitare pressione sui tasti. La situazione che si viene a creare è surreale, divertente ma stranamente coerente. L'intenzione artistica è, anche in questo caso, quella di suscitare ilarità: lo dimostra il fatto che a metà del brano è espressamente prescritto in partitura che il pianista debba cadere improvvisamente dallo sgabello schiena a terra, e dopo un certo periodo rialzarsi, terminare il brano e una volta finito guardare per lungo tempo il pubblico con sorriso sornione. Qui il silenzio non è ancora provocazione, ma è già utilizzato come strumento per produrre immagini sonore virtuali. Il fruitore, immerso in un ambiente dedicato al concerto, non riesce a comprendere immediatamente che il pianista stia facendo finta di suonare. Cerca di concentrare l'ascolto aguzzando la vista per percepire quello che probabilmente sono suoni molto deboli. In alcuni casi riesce addirittura a sentirli, fino a che voltandosi verso il resto del pubblico non si rende conto che sono tutti vittima di uno scherzo del compositore. Io stesso vedendo la ripresa di un'esecuzione mi sono immediatamente preoccupato di alzare il volume, controllare se i diffusori fossero collegati correttamente, e nel frattempo immaginavo la successione repentina di note che avrei dovuto sentire. Solo quando finalmente ho udito il tonfo fragoroso del pianista stramazzone al suolo mi sono reso conto che in realtà non stesse suonando. Tolta l'ironia questo resta un esempio di come nonostante non fosse ancora cresciuta l'esigenza di aprire il dibattito sulla rivalutazione del suono musicale, si era invece ben consapevoli che prima o poi sarebbe venuto il momento di affrontare questo problema.[24]

'4'33' The Silence' di John cage (1952) Icona della musica contemporanea, John Cage è stato uno dei più discussi compositori del novecento. Il suo modo di concepire l'arte è notoriamente legato al concetto di casualità, in quanto strumento per comporre la vera musica, svincolata dalle decisioni umane e realizzata dal destino, inteso come entità superiore che muove il mondo. Si tratta di un punto di vista estremo, partorito da un personaggio che pone i limiti del consentito in musica, e su di questi, per tutta la vita, si è divertito a fare il funambolo. Lo scrittore James Pritchett riuscì forse a sintetizzare il personaggio nel miglior modo possibile:

Cage si pone delle domande quando decide di comporre. Ma egli compone con tecniche casuali, quindi, se non gli piace il risultato, cambia le domande.

[35] Prima di utilizzare una sua opera a supporto di una tesi è indispensabile fare chiarimento su questo, per non falsare l'analisi con articolate interpretazioni che in realtà non hanno fondamento, proprio perché l'autore stesso non si preoccupa del senso artistico. Date queste premesse possiamo parlare dell'ultimo esempio di composizione muta: *'the silence', 4'33"*. Questo brano nacque in seguito ad una visita di Cage all'università di Harvard, nella quale ebbe la possibilità per la prima volta di entrare in una camera anecoica.³ La possibilità di immergersi in un ambiente in cui nessun tipo di suono possa essere udito lo pone di fronte ad una consapevolezza, che il silenzio non esiste. Lo stesso Cage, parlando di quella esperienza, scrisse:

'Uscito da quella camera anecoica mi resi conto che non esiste una reale e oggettiva separazione tra suono e silenzio, ma soltanto tra l'intenzione di ascoltare e quella di non farlo.'

³ Per stanza anecoica si intende un ambiente costruito in modo che pareti, soffitto e pavimento assorbano qualsiasi suono generato al suo interno, e che quindi è essenzialmente privo di riverberazione.[21]

Di fatti egli, nonostante si trovasse in un ambiente sterile, continuava a sentire numerosi suoni provenienti sia dal suo corpo che dalla sua mente. Affascinato da tutto ciò produsse una composizione strumentale, della durata di quattro minuti e trentatré secondi, in cui l'unica prescrizione per lo strumentista è quella di non suonare. L'intento è quello di evocare nel fruitore una moltitudine di suoni semplicemente sfruttando la loro assenza. Molti pensano che la composizione consista nell'ascoltare attentamente i suoni dell'ambiente e che questi rappresentino la vera e propria composizione. A coloro i quali si trovino in accordo con questa posizione, faccio notare che non solo non esistono prescrizioni per l'esecutore, ma non ne esistono nemmeno per l'ascoltatore. Ognuno è libero di sentire quello che crede, o di non sentirlo, in pieno accordo con le teorie di Cage sulla casualità della musica. Una domanda importante può essere semmai: *cosa mi assicura che la mia mente rievochi una moltitudine di suoni a partire da un silenzio?* Semplicemente il fatto che in un concerto il nostro stato mentale è quello di 'ascolto musicale', e la nostra memoria a breve termine è satura di informazioni sonore che si sono susseguite fino ad un secondo prima.⁴ Sfruttare la teatralità di un ambiente per ottenere uno scopo musicale, che non sia né ironico né involontario, rappresenta una rivoluzione nel concetto di musica. Nonostante tutte le contraddizioni che questo personaggio porta con sé, la sua opera è stata in grado di cambiare radicalmente il pensiero musicale dei compositori che lo avrebbero succeduto.[19][24][16]

⁴ Ormai da anni è studio di numerosi ambiti scientifici il comportamento della memoria a breve termine, ed è stata dimostrata l'esistenza di un meccanismo particolare detto ciclo fonologico, che si comporta come un magazzino di informazioni acustiche. Uno stimolo acquisito per via uditiva entra direttamente nel magazzino fonologico, dove rimane per un paio di secondi a meno che non venga azzerata tale memoria. Tutti gli stimoli percepiti in seguito vengono confrontati con i suoni residuali di questa memoria durante la loro elaborazione. Una sorta di adattamento dei meccanismi uditivi all'ambiente circostante.[1][cap2:slide:memoriaBreveTermine]

3.2 L'aspettativa musicale

Per quanto il lavoro sul silenzio di Cage sia il primo vero, ed efficace, sforzo verso la rivalutazione più attuale del concetto di *musica*, esso non rappresenta di fatto il primo tentativo. La storia dei modelli e dei metodi compositivi mostra l'esistenza di numerose composizioni che lasciano trapelare un interesse da parte del mondo accademico verso i meccanismi della mente. Con questo non si intende dire che esistesse nel mondo musicale un dibattito aperto sulle elaborazioni cognitive legate all'ascolto, ma che, anche se pur involontariamente, molti compositori hanno sfruttato tecniche capaci di innescare particolari fenomeni percettivi, ampliando di fatto le loro opere con contenuti informativi non uditivi. Uno degli esempi più evidenti è quello dell'*aspettativa musicale*, ovvero un processo di elaborazione mentale che consente al fruitore di prevedere un possibile sviluppo del discorso a partire dal contesto. Grazie a questa facoltà è possibile indurre una serie di immagini uditive, di fatto inesistenti, e trattarle come un qualsiasi altro materiale. Tramite gli esempi storici proposti si cercherà di mostrare come questa particolare facoltà stia alla base di diverse tecniche, alcune delle quali utilizzate già a partire dal periodo classico.[19][37]

Sonata per pianoforte op 5/1 di L. V. Beethoven (1801) Era consuetudine comune tra i compositori del tardo '700 creare all'interno delle loro opere un contesto musicale del quale si possa facilmente intuire il proseguimento, e una volta costruita l'aspettativa, utilizzando le soluzioni più disparate, farla cadere con lo scopo di indurre nell'ascoltatore un senso di sorpresa e riuscire ad attirare così la sua attenzione. Questo testimonia il fatto che l'aspettativa musicale non è un concetto di moderna intuizione ma rappresenta una parte fondamentale del discorso musicale sin dal periodo classico, ed il primo movimento della 5° sinfonia per pianoforte di L. V. Beethoven ne è un ottimo esempio. L'articolazione del brano nel breve periodo e il suo confronto con forme musicali note permette all'ascoltatore di creare delle previsioni sullo sviluppo del brano nell'immediato futuro. Il fruitore medio di quel periodo conosceva bene le consuetudini compositive e la struttura di una forma-sonata,⁵ perciò aveva gli strumenti per costruire un'aspettativa molto forte di quello che avrebbe sentito di lì a breve. Il primo movimento della 5° sinfonia rispetta in pieno le regole e i vincoli posti dalle tecniche dell'epoca, se nonché alla fine del brano la ripresa del secondo tema (esposto inizialmente in Mib Maj) non viene prevista in maggiore, così com'era consuetudine ai tempi, ma in tonalità di sottodominante (Fa Maj). [2]⁶ Praticamente viene ripresa parte del materiale di sviluppo in coda, cioè in un momento ritenuto di ascolto passivo⁷ Eludendo l'aspettativa si altera lo stato del fruitore, e di conseguenza lo stesso contenuto musicale, presentato dopo questa ricapitolazione, assume un significato completamente diverso. Il meccanismo cognitivo di 'aspettativa' viene sfruttato per costruire un discorso musicale.⁸

⁵ Per forma-sonata si intende una delle forme musicali più utilizzate nel periodo classico, composta da un unico movimento diviso in tre sezioni: esposizione (nel quale si presentano due o più impianti tematici), sviluppo (dove tipicamente si effettua un'articolazione pensata con lo scopo di fondere i temi presentati) e la ripresa (una nuova presentazione dei temi di impianto, in modalità opposta a quella di esposizione). [27]

⁶ Questa alterazione fa in modo che il 'conflitto', cioè la tensione tra i personaggi del discorso musicale, non risolve immediatamente nella ripresa e la situazione di equilibrio viene così rinviata alle battute successive.

⁷ Per ascolto passivo si intende definire una situazione nella quale il fruitore non necessita di impegnare tutte le sue capacità per comprendere il discorso musicale. Tipicamente si tratta di situazioni nella quale sono note tutte le possibili alterazioni (come può essere ad esempio il ritornello all'interno di un brano di consumo).

⁸ Questa caratteristica dell'ascolto risulta essere in pieno accordo con i meccanismi della memoria a breve termine legati al ciclo fonologico, discussi nel capitolo precedente. [1][cap2:slide:memoriaBreveTermine]

'Thirteen Harmonies' di John Cage (1985) Si tratta di una selezione di 13 brani strumentali estratta dalla più celebre composizione *Apartment House 1776*⁹, inizialmente scritti per quartetto vocale e successivamente arrangiate per violino, pianoforte e organo. Il rapporto di Cage con il silenzio non mutò nel tempo. Il fascino e il mistero di 4'33" lo accompagnò per tutta la sua carriera. Di fatti, il silenzio assume un ruolo di rilievo in tutte le Harmony e anche in questo caso viene utilizzato tenendo ben presente la sua potenza evocativa. Non esistono riferimenti bibliografici nel quale Cage parla espressamente di questa caratteristica, ma analizzando i diversi brani si nota immediatamente nei fraseggi la presenza di lunghe pause e interruzioni brusche, pensate in modo da poter fare intuire un possibile seguito del profilo melodico. Sarà l'esigenza che l'ascoltatore sente nel riempire quelle pause a terminare l'opera. Il silenzio e l'aspettativa sono in questo caso strumento per la creazione di immagini auditive, e il fraseggio melodico interrotto un modo per controllarne la forma.

⁹ In onore del bicentenario degli stati uniti d'America, 1976, fu chiesto a Cage di comporre 44 brani differenti, chiamati Harmony, da eseguire simultaneamente in diversi concerti sparsi in 44 stati americani. Per sottolineare il patriottismo legato all'evento, questi brani furono prodotti rielaborando frammenti melodici di famosi inni dell'età rivoluzionaria: Old North, Rapture, Judea, etc. [35][3]

'The sinking of the Titanic' di Gavin Bryars (1969) Compositore e contrabbassista inglese, Gavin Bryars ha cavalcato nel corso della sua carriera numerose correnti musicali, dal jazz alla musica sperimentale dedicandosi in modo particolare alla teoria e alle tecniche minimaliste. Nel 1969 produsse la sua prima opera basata sul famoso incidente nautico, 'the sinking of the Titanic'. la struttura del brano è definita da uno schema temporale nel quale è possibile collocare in maniera molto flessibile una serie di materiali selezionati dal compositore in base alla loro attinenza rispetto al tema (comunicazioni in codice morse, interviste ai sopravvissuti, frammenti di partitura strumentale, etc).¹⁰ La prima rappresentazione viene storicamente fatta risalire al 1971. Non tutti, però, sono al corrente del fatto che questa composizione venne da principio ideata come un'esibizione di arte concettuale, e solo tre anni dopo il suo primo allestimento fu pensata una versione acustica. L'esposizione iniziale era composta da un percorso fotografico nel quale venivano raffigurate le fonti dei materiali musicali, con l'intenzione di indurre il suono stimolando l'immaginazione uditiva del visitatore così da creare un'esperienza musicale del tutto personale. Non tanto la forma quanto il contesto e la potenza del significato sono la base dell'opera e la fonte del suono.¹¹ Questa esasperazione del fenomeno dimostra come il concetto di fruizione e di composizione musicale sia fragile, e in quale direzione può essere vista una sua evoluzione.[19]

¹⁰ A partire dalla seconda metà degli anni sessanta era molto frequente trovarsi di fronte a composizioni con 'forme aperte', cioè pensate con metodi e tecniche che lascino un alto grado di interpretazione da parte degli esecutori. Una tipologia di composizioni a cavallo tra prescrizione e improvvisazione.[28]

¹¹ Una ricerca, condotta dall'Università di Milano-Bicocca e dall'IBFM-CNR dimostra che la corteccia uditiva si attiva a partire da stimoli visivi. Vedere fotografie associate ad un suono, per esempio un sassofonista con le gote gonfie che soffia nello strumento, attiva in soli 110 ms la regione cerebrale associata alla percezione uditiva, implicata anche nelle allucinazioni uditive. Ciò non si verifica se l'immagine è priva di riferimenti sonori, come nel caso della foto di un branco di pesci nel loro ambiente naturale.[4][14][37]

3.3 il ruolo delle installazioni sonore

L'installazione è una forma d'arte nata nella seconda metà del XX secolo e basata sulla disposizione di materiale all'interno di un ambiente con lo scopo di creare un contesto espressivo. Nasce in Giappone, con la fondazione del *Gutai group* (1954),¹² e si diffonde successivamente in occidente negli anni sessanta, primi tra tutti il gruppo tedesco *Fluxus* (1961).¹³ Parlando di materiale si intende chiaramente del materiale creativo, senza nessuna restrizione. Qualunque tipo di forma, oggetto, suono, figura, movimento, performance o altro può essere parte di un installazione. Si tratta quindi di un prodotto artistico in grado di sfruttare molteplici linguaggi simultaneamente. Per installazione sonora si intende tipicamente un'installazione che nella gamma dei materiali utilizzati comprenda anche del suono, in qualunque forma. Tali installazioni vengono definite in questa particolare categoria perché l'uso di elementi sonori implica un fatto importante: il tempo diventa riferimento per una prassi artistica che altrimenti possederebbe soltanto strutture non temporalmente dipendenti. In sostanza porre elementi dinamici in contesti statici aggiunge numerose problematiche che vanno risolte, e per questo la si ritiene una prassi artistica completamente diversa dalla prima. Inoltre ci si sta riferendo ad elementi dinamici che si attengono a particolari regole e prassi che ne garantiscono la coerenza musicale, ed è proprio per questo motivo che tipicamente le installazioni sonore vengono prodotte da, o in strettissima collaborazione con, compositori di musica. [7]

¹² Il Gruppo Gutai (traslitterato anche Gutai o Gutaj) è stato un movimento artistico fondato da Jiro Yoshihara e Shozo Shimamoto. Il nome Gutai, che significa concreto, sottolinea il fatto che questo movimento nacque con l'intento di creare prodotti artistici che abbiano un riscontro immediato e non necessitino di discussioni teoriche né concettuali. [5]

¹³ Fluxus è un gruppo dichiaratamente neo-dadaista ideato dal lituano-americano George Maciunas. Tale gruppo rivendica l'intrinseco valore artistico dei gesti più comuni ed elementari, e promuove lo sconfinamento dell'atto creativo nel flusso della vita quotidiana in nome di quella che definivano l'*'arte totale'*. Da questa poetica nasce una particolare tipologia di eventi, gli Happening, cioè ambienti creati in modo che la fruizione dell'arte sia più sciolta ed informale. [6]

L'importanza di queste opere ai fini di questa tesi sta nel fatto che rappresentano un primo esempio di fruizione multi-modale. Gli stimoli prodotti da un'installazione sonora coprono tutte le superfici sensoriali, permettendo quindi di dirigere le accademie artistiche verso un'importante ambito di sperimentazione: l'indagine sulla coerenza tra le interazioni di stimoli appartenenti a piani sensoriali differenti. [13][23][25]

'Work Bell' di Atsuko Tanaka (1955) Nata a Osaka nel 1932, Atsuko Tanaka fu una delle pioniere delle avanguardie artistiche in Giappone e nel mondo. Fu l'unica donna del gruppo Gutai group e nel 1955 propose a Tokyo la sua prima installazione: 'Work Bell'. L'innovazione principale di quest'opera è quella di utilizzare del materiale che può produrre del suono in maniera controllata, rendendola di fatto la prima installazione sonora della storia. L'opera è composta da una serie di venti campanelli elettrici disposti ad intervalli regolari lungo le pareti e sul soffitto dello spazio di esposizione, creando un percorso più o meno circolare. Premendo un bottone posto in mezzo alla stanza si attivano in sequenza tutti i campanelli elettrici, producendo un suono che inizialmente si allontana e successivamente torna al punto di partenza. L'ascoltatore sentendo il movimento di questa campanella riesce a ricostruire le dimensioni dello spazio in maniera molto precisa. La stessa Tanaka descrive il suo lavoro come:

'a landscape painting that draws space with sounds'

Questa installazione suscitò molto interesse per l'intelligente gestione delle dinamiche nel tempo e nello spazio. Di fatti l'interazione tra informazioni visive e auditive aumenta le capacità del fruitore di comprendere l'ambiente, quindi in un certo senso proietta il fruitore in uno spazio rispetto a quello in cui è entrato.[31][8]

'Padiglione Philips' di Le Corbusier, Varèse e Xenakis (1958) Nella Bruxelles del 1958, anni di ripresa economica e di benessere diffuso in tutto l'occidente, venne allestito l'Expo.¹⁴ Tra le tante aziende che vollero partecipare alla manifestazione si aggiunse anche la Philips, che decise di sfruttare l'occasione per avviare un lancio pubblicitario dei suoi nuovi prodotti.¹⁵ L'idea di Louis Christian Kalff, architetto, ingegnere e direttore artistico generale della Philips, consisteva nel realizzare una dimostrazione degli effetti dei dispositivi per la trasmissione della luce e del suono all'interno di un ambiente in cui:

'Illuminazione e il colore delle pareti cambia continuamente al ritmo di una musica moderna e stereofonica.'

Venne commissionata la progettazione del padiglione all'architetto Charles-Edouard Jeanneret-Gris, altrimenti noto come Le Corbusier, il quale impose la presenza di Edgard Varèse¹⁶ come autore della musica e di Iannis Xenakis¹⁷, allora disegnatore tecnico presso il suo atelier, quale suo assistente di riferimento. Il riferimento simbolico riveste ogni elemento dell'opera a partire dalla forma del padiglione, costruito secondo le proporzioni tratte dalla forma stilizzata dello stomaco. I visitatori sarebbero entrati da una un ingresso e, una volta aver attraversato il percorso prestabilito, sarebbero usciti dalla parte opposta come se venissero 'evacuati' dopo la loro 'trasformazione'. Le imponenti proiezioni, l'ambiente e le sonorità che avvolgono l'interno del padiglione sono pensati con l'ambizioso scopo di cambiare

¹⁴ l'Esposizione Universale è una fiera internazionale di architettura e design, in cui vengono proposti edifici, padiglioni, installazioni e tutto ciò che riguarda il mondo della progettazione creativa. Centinaia di padiglioni vengono visitati ogni giorno da migliaia di persone provenienti da tutti il mondo.

¹⁵ Koninklijke Philips Electronics N.V. (Reale Philips Elettronica) è una tra le maggiori aziende al mondo nel settore elettronico (audio e video, illuminazione, microprocessori, diagnostica medica, piccoli elettrodomestici). Nasce in Olanda nel 1891 ad opera di due fratelli, Gerard e Anton Philips.

¹⁶ Edgard Victor Achille Varèse è stato un famoso compositore francese naturalizzato statunitense. Ricordato tra le tante opere per 'Ionisation' (1929-1931), la prima opera musicale scritta interamente per percussionisti. [38]

¹⁷ Iannis Xenakis è stato un compositore, architetto e ingegnere greco naturalizzato francese. Per la rilevanza del suo lavoro teorico e compositivo, viene annoverato tra le figure più rappresentative tra i compositori della seconda parte del Novecento. Non prende in considerazione la tradizione, anzi, si pone con un atteggiamento volutamente matematico, applicando alla musica teorie generative derivate da modelli matematici o stocastici. Uno dei suoi più famosi brani per nastro magnetico, 'Concrète PH', ne è un evidente esempio. [38]

radicalmente lo spettatore. Anche Xenakis fu coinvolto nella produzione musicale dell'evento. La scaletta venne quindi predisposta in questo modo:

- All'interno:
 - 'Poème, composizione edita ad hoc per l'evento (Varèse) della durata di 8'
- Riproduzione esterna:
 - 'Concrète PH' (Xenakis), composizione acusmatica nelle pause tra una riproduzione e l'altra

La configurazione di questo lavoro, sotto alcuni aspetti complicata e conflittuale, ha dato vita ad una tra opere che meglio rappresentano le correnti artistiche nate e cresciute negli anni cinquanta, molto influenzate dalle nuove tecnologie, al punto da attribuirgli il titolo di 'Poème électronique'. Questo progetto fu visto da Le Corbusier come un'occasione per sperimentare in concreto le proprie intuizioni sulla convergenza dei diversi fenomeni percettivi in uno spettacolo d'arte unitario. Ogni riferimento ai prodotti Philips fu eliminato, sia nella facciata esterna, sia nella esibizione degli oggetti interni al padiglione. La celebrazione della potenza economica e dei prodotti di una grande industria si trasformò, tanto abilmente quanto miracolosamente, in un'audace rappresentazione delle idee estetiche e filosofiche di Le Corbusier. Suono, luce, forma ambiente trovano un equilibrio perfetto che a detta di molti critici si può considerare un'utopia concretizzata. Parlando del padiglione lo stesso Xenakis disse:

"Il Padiglione Philips rappresenta una prima esperienza della sintesi artistica del suono, della luce, dell'architettura"

In questo modo è stato possibile, tramite un pretesto commerciale, far conoscere al mondo le nuove potenzialità dell'arte. ponendo le basi culturali per poter avviare un dibattito sulla multi-modalità nelle produzioni artistiche.[29]

'City Links' di Maryanne Amacher (1967) Maryanne Amacher (1938-2009) è stata una compositrice e artista statunitense. Ebbe la possibilità di studiare composizione musicale con personaggi illustri del calibro di George Rochberg e Karlheinz Stockhausen presso l'Università della Pennsylvania. Nel 1967, a Buffalo, afferma la sua grande opera, 'City Links', un progetto di installazione su scala metropolitana. Si tratta di un'installazione sonora-ambientale composta collegando diversi microfoni disposti per la città verso installazioni e performance, sfruttando delle linee telefoniche dedicate. Fino ad oggi questo progetto è stato eseguito in 22 città diverse, contribuendo moltissimo a promuovere le installazioni sonore in tutto il mondo. La stessa Maryanne Amacher scrisse riguardo alla sua opera:

'The adventure is in receiving live sonic spaces from more than one location at the same time - the tower, the ocean, the abandoned mill. Remote sound environments enter our local spaces and become part of our rooms.'

Per quanto questo lavoro risulti poco interessante inserito in un discorso sulla multi-modalità, risulta essere invece molto importante per quanto riguarda la diffusione di questa prassi artistica. Far conoscere l'esistenza delle installazioni sonore, anche al di fuori delle accademie, permette di porre una base culturale che consente di affermare l'esigenza di un'arte basata su una percezione multi-sensoriale.

3.4 L'approccio minimalista

Nella seconda metà del novecento le accademie musicali concentravano gran parte delle loro energie verso l'indagine sulle dinamiche che regolano l'ascolto musicale nella speranza di allargare le potenzialità del mezzo artistico. Ma i modelli e le tecniche precedenti conservavano nella loro natura una serie di riferimenti culturali che allontanavano la musica da questa ricerca. I tentativi erano quindi quelli di elaborare nuovi linguaggi svincolati da quella che era la tradizione musicale precedente.¹⁸ Da questo bisogno scaturì la nascita di una serie di poetiche quali la dodecafonìa di Schoenberg, l'indeterminazione musicale di Cage, la prassi acusmatica di Schaeffer. Negli anni sessanta queste venivano ritenute poli di riferimento per i nuovi compositori. Proprio in contrapposizione a queste correnti, accusate di essere eccessive e di creare risultati poco comprensibili, nasce il 'minimalismo'. Basato sul processo di riduzione della realtà verso le sue strutture elementari, il minimalismo si pone lo scopo di ricercare le relazioni tra arte e musica. Il termine 'minimalismo' fu utilizzato in musica per la prima volta dal critico Michael Nyman¹⁹, traendo spunto dall'omonimo movimento nell'arte figurativa.²⁰

¹⁸ Si pensa che questa tendenza universale al rifiuto della tradizione dipenda anche in parte dai tumultuosi fatti di cronaca avvenuti fino al secondo dopoguerra. Il desiderio della popolazione mondiale era quello di dimenticare, e la comunità artistica in un certo qual modo intercettò questo bisogno attraverso la sperimentazione creativa. [38]

¹⁹ Michael Nyman intendeva con questo termine disprezzare questa corrente artistica, accusata di essere più che minimale misera di significato. Nessun'altra corrente stilistica del novecento ha provocato tante controversie quanto il minimalismo. In un'intervista del 1991 disse riguardo al minimalismo:

[...] Qualcuno potrebbe pensare che il pubblico avesse cambiato la sua percezione della musica. In realtà eravamo tutti vittima di un grande disagio, che utilizzava la semplicità come strada per impacchettare qualcosa.

Dopo anni di sopravvivenza e di produzioni questo 'grande disagio' ha dimostrato di avere una certa credibilità. Di fatti tale posizione oggi viene contrastata dalla maggior parte, se non dalla totalità, delle accademie musicali. [40]

²⁰ In arte figurativa si intende definire per 'minimalismo' una corrente di pittori quali Frank Stella e Robert Rauschenberg, o di scultori quali Richard Serra e Donald Judd. Essi avevano come impronta stilistica l'utilizzo di materiali essenziali. Gamma cromatica ridotta, forme semplici e lineari, materiali privi di imperfezioni. [40]

Secondo la pratica minimalista l'esperienza musicale deve essere composta in modo da creare tre situazioni fondamentali:

- Immediatezza

creare strutture musicali che non facciano riferimento a nessuna mediazione culturale, quali fraseggio, tensione tonale, etc.

- Immersione

fare in modo che il fruitore si senta completamente coinvolto con le dinamiche dell'opera

- Stasi

uno stato del fruitore che consenta di articolare discorsi musicali che non abbiano un carattere di carattere simbolico o emotivo.

Secondo i compositori minimalisti, poste queste condizioni, la ricerca musicale poteva essere trattata come un qualsiasi ambito scientifico. Le composizioni diventano quindi veri e propri esperimenti nell'indagine delle relazioni uomo-musica.²¹ Anche i compositori minimalisti, come tutti i loro colleghi, affrontarono la pratica dell'installazione sonora, conservando anche in questa prassi tutta la loro poetica (o meglio la loro 'non poetica'). Chiaramente mentre nella musica l'indagine era finalizzata solamente verso i meccanismi di ascolto, in questo caso l'attenzione è rivolta verso tutti i meccanismi percettivi, in quanto l'opera installativa è basata su un coinvolgimento completo del corpo. Ma mentre le teorie sulla percezione dei fenomeni acustici in quel periodo venivano ampiamente discusse, non si può dire

²¹ Molto spesso i minimalisti traevano spunto dalle teorie scientifiche per elaborare tecniche compositive, operando una sorta 'metafora musicale' del concetto scientifico. Per esempio le teorie elaborate dalla psico-acustica, considerate espressione pura e semplice della percezione, rappresentavano uno spunto per elaborare tecniche musicali in grado di arrivare in maniera immediata al fruitore. Uno degli esempi più rappresentativi è forse 'Pendulum Music', un brano di Steve Reich che sfruttava teorie sul feedback elaborati da Larsen. Una serie di altoparlanti posizionati nell'ambiente vengono collegati direttamente a dei microfoni (uno per ogni altoparlante) e ad un sistema di amplificazione. Posizionando il microfono sul diffusore si genera un suono prodotto dalla continua amplificazione del rumore di fondo, detto 'feedback'. La composizione consiste nel fare oscillare i microfoni sui diffusori, proprio come se fossero dei pendoli, fino a che il loro moto non si esaurisca completamente. Secondo Reich, la forza di questa composizione è quella di costruire forma e materiale attraverso l'applicazione di regole scientifiche.

altrimenti rispetto le teorie sulla percezione multi-sensoriale, affermatosi solo di recente come argomento di discussione e di indagine. Le installazioni minimaliste rappresentano, quindi, un tassello fondamentale in questo percorso storico. Chiaramente queste non arrivarono a produrre considerazioni scientifiche di rilievo, ma investigarono in maniera efficace le dinamiche indispensabili per raggiungere una situazione di immediatezza, immersione e stasi in contesti multi-modalità.[40] [13]

'Dream House' di La Monte Young (1969) Si tratta della prima installazione ideata da La Monte Young, primo compositore minimalista. La Monte Young, padre nobile del minimalismo, è forse, insieme a Steve Reich, uno dei compositori minimalisti più dediti alla trasposizione dei concetti scientifici verso la pratica artistica. Questa caratteristica di Young, inieime alle sue ottime competenze di acustica e psico-acustica, vengono espresse in maniera evidente nella sua prima installazione sonora: la 'Dream House'. Quest'opera è pensata come un esperimento che indaghi la risposta del corpo verso la lunga esposizione ad un ambiente sonoro stazionario. Progetta un ambiente privo di evoluzioni temporali, nel quale viene proiettata una fascia di sinusoidi in rapporto periodico tra di loro (trattando l'opera come un vero e proprio esperimento di psico-acustica). Per ottenere una risposta naturale del fruitore a questo ambiente poco familiare è necessario: ridurre la distanza critica tra opera e fruitore (mediante la contrazione del materiale e l'immersione del fruitore all'interno del suono), eliminare l'approccio analitico o contemplativo del fruitore (mediante il coinvolgimento del corpo nell'ascolto, in una prospettiva multi-modale), acuire l'attenzione del fruitore (mediante l'utilizzo di rapporti frequenziali in grado di generare misture in cui la comprensione della periodicità risulti stimolante e attiri l'attenzione).²² Tale risultato è ottenuto, in questo caso, sfruttando un principio fisico molto semplice, cioè la risonanza di alcune frequenze rispetto ad altre all'interno della stanza. Questo fenomeno acustico è notoriamente non uniforme nei vari punti dell'ambiente, di conseguenza si viene a creare nell'ambiente un timbro cangiante nello spazio e si instaura una relazione diretta tra propriocezione, cinestesia e udito.

²² Nella documentazione dell'opera La Monte Young parla proprio di come 'intonare la stanza', cioè illustra i metodi per selezionare le frequenze da proiettare nell'ambiente parlando dell'effetto che si desidera ottenere. Si noti che questa prescrizione fa emergere la vera natura del minimalismo, quella artistica. In un esperimento scientifico non sarebbe possibile chiedere di predisporre il contesto parlando di un'interpretazione della situazione fisica. Da queste piccole sfaccettature si nota come la prassi minimalista riesca a convivere tra arte e scienza con una coerenza tutta sua.

'Hallway Nodes' di Bill Viola (1973) Basata sul modello della 'Dream House', questa installazione di Bill Viola è composta da ambiente eterodino ²³ Ma in questo caso la fascia di sinusoidi utilizzata non è pensata per creare un ambiente stazionario, ma per creare una reazione da parte dell'ambiente stesso. Le frequenze cadono tutte nel registro grave e vengono amplificate fino a sollecitare le pareti della stanza, che entrando in risonanza ²⁴ iniziano a produrre stimoli tattili e acustici. La multi-modalità è basata quindi sulla relazione tattile-uditiva che si viene a generare da questa stimolazione aggressiva dell'ambiente.

²³ Per segnale eterodino si intende definire un onda prodotta sommando una serie di onde più semplici. In questo caso il segnale eterodino viene prodotto dall'ambiente, nel quale si fondono le onde proiettate.[9]

²⁴ La risonanza è una condizione fisica che si verifica quando un sistema oscillante forzato viene sottoposto a sollecitazione periodica di frequenza pari all'oscillazione propria del sistema stesso. In un fenomeno di risonanza, un sistema interagisce con una forza periodica esterna, che corrisponde a una certa quantità di energia trasmessa e ad un corpo che si muove con moto armonico. Nel caso specifico il corpo elastico sottoposto a sollecitazione sono le pareti e la forza esterna è prodotta dalle onde acustiche sub-audio. [10]

'pink noise' di philip glass (1987) Unica installazione di Philip Glass, 'Pink Noise' fu realizzata insieme allo scultore Richard Serra presso la *Ohio state university of fine arts*. L'opera era composta da grandi piastre metalliche, con una fattore di riflessione acustica molto alto, inclinate verso degli altoparlanti in modo da cambiare la direzione del suono emesso. Anche in questo caso il materiale sonoro è composto da una mistura di sinusoidi, appartenenti però al registro acuto per fare in modo che conservino la loro direzione.²⁵ Le frequenze di tali sinusoidi sono selezionate in modo da poter ottenere varie combinazioni armoniche, e le pareti poste in modo da ottenere una situazione stazionaria. Generandosi una diffusione non omogenea del materiale nella stanza, Il fruitore quindi sentirà delle diverse relazioni armoniche tra le componenti a seconda della sua posizione nell'ambiente. In questo caso si cerca di indagare una multi-modalità complessa, cioè le relazioni tra proprio-azione e percezione delle relazioni armoniche.[13]

²⁵ Ciò che cambia la direzione di un onda acustica sono i fenomeni detti di rifrazione, cioè al passaggio del suono attraverso mezzi di propagazione diversi. Ma per attraversare un corpo elastico il fronte d'onda deve avere una lunghezza maggiore o al più uguale all'ostacolo. Di conseguenza frequenze acute (con lunghezza d'onda molto basse) tendono ad essere respinte dal corpo e a generare fenomeni di riflessione, dai quali è relativamente semplice estrarre la traiettoria che compierà il suono nell'ambiente. [36]

3.5 Esempi moderni

L'esigenza di affrontare un discorso sulla percezione multi-modale della musica è evidente anche se ci si concentra su tutta una serie di movimenti artistici nati e cresciuti nell'ultimo periodo. Ancora oggi si concentrano molti sforzi nello sviluppo di tecnologie e tecniche che e possano in qualche modo arricchire la fruizione musicale, e tra tutte queste pratiche esiste una caratteristica comune: in modo più o meno volontario creano una situazione e un contesto musicale nel quale sono coinvolti più piani sensoriali. Tra i tanti esempi sono stati selezionati quelli che in maniera più evidente fanno emergere questa caratteristica, cercando di sottolineare il fatto che inserire la musica in un contesto di multi-modalità significa intercettare un'esigenza ancora largamente diffusa nel mondo artistico.

3.5.1 audio physical computing

Per physical computing si intende una prassi artistica fondata sulla progettazione e sulla costruzione di dispositivi, sia hardware che software, in grado di dare delle risposte nel dominio del concreto. La poetica di questa prassi artistica è quella di trasportare tutto ciò che fino ad oggi è stato virtuale, cioè i prodotti multimediali che hanno saturato per anni la scena artistica, nel mondo reale, utilizzando strumenti e dispositivi quali solenoidi, induttori meccanici, servomotori in grado di creare reazioni fisiche reali a partire da un comando virtuale. Se ne deduce quindi che per installazione di audio physical computing si intende un'opera di physical computing in grado di generare stimoli acustici. [32]

'Rumentarium Objectarium' di Andrea Valle (2011) 'Rumentarium' è parte di un progetto installativo più ampio a cura di Andrea Valle, docente dell'università di Torino. A partire da una prospettiva ecologica, ogni elemento dell'insieme 'Rumentarium' è costituito da una percussione attuata mediante un motore a corrente continua, tipicamente recuperato da *electronic junks* (lettori CD/DVD, telefoni cellulari, giocattoli), che agisce su un risonatore acustico. I motori sono connessi a vari materiali in plastica, legno e metallo, così da implementare diverse modalità di eccitazione, e l'insieme di questi dispositivi viene controllato mediante un elaboratore elettronico, che grazie ad una serie di micro-controllori invia dei segnali elettrici capaci di pilotare i dispositivi. [44]

3.5.2 le sculture sonore

Per scultura sonora si intende una particolare tipologia di installazioni sonore in cui la produzione del suono dipende da una sollecitazione meccanica di un materiale prodotta da elementi naturali. Sfruttando dei fenomeni fisici per la produzione del suono è certo che esisterà una relazione tra le informazioni percepite, poiché l'udito, la vista ed il tatto sono stimolati dal medesimo fenomeno. [11]

'Wave organ' di Peter Richards e George Gonzalez (1986) Il 'Wave organ', progettato dall'artista Peter Richards e sviluppato grazie all'aiuto del maestro di scultura su pietra George Gonzales, è situato a San Francisco e consiste in un imponente scultura in roccia posta sulle rive della baia. All'interno di questa si articola un reticolo di tubi che confluiscono in mare. L'impatto delle perturbazioni marine con queste cavità crea una variazione di pressione nel tubo che genera un'onda acustica. Da questo deriva un suono simile a quello prodotto da un organo, dato che le dimensioni del tubo sono studiate in modo da produrre suoni in rapporto armonico tra di loro. Dal punto di vista dello sviluppo formale, invece, si può intuire che l'andamento sia funzione delle condizioni atmosferiche, quindi una serie di pattern stazionari in caso il mare sia calmo e una continua evoluzione casuale in caso il mare sia agitato. [12]

3.5.3 Nuove arti multimediali

Una corrente artistica viene inserita nella categoria delle arti multimediali qualora sfrutti linguaggi e tecnologie legate ai nuovi mezzi di comunicazione. L'utilizzo di un montaggio video, di una registrazione sonora, di una melodia o di una fotografia per creare un'opera d'arte di qualunque tipologia comporta l'utilizzo non solo di quel materiale ma anche del linguaggio ad esso associato, associando quindi al materiale semplice una serie di concetti sociali e culturali che lo trasformano in un oggetto artistico molto complesso. Ad oggi questa forma d'arte ha effettuato sperimentazioni sfruttando tutte le tecnologie a disposizione del consumatore, e a partire da questo fatto è nata l'esigenza nella comunità artistica di far nascere nuovi sbocchi creativi ampliando le potenzialità di comunicazione multimediale. Per fare questo non solo si sviluppano nuove tecnologie ma si studiano e si codificano dei linguaggi che associati a queste tecnologie possano renderle a tutti gli effetti dei contenuti multimediali.

'Body hack' di Daito Manabe (2009) Designer, media artist e programmatore giapponese, Daito Manabe è uno dei maggiori esponenti della multimedia art. Le sue opere sono basate sulla continua sperimentazione di nuove forme di comunicazione, nuovi linguaggi multimediali o nuovi utilizzi degli strumenti multimediali esistenti. Uno tra i suoi più famosi progetti di ricerca artistica è 'Body Hack', sviluppato in collaborazione con il bioingegnere Masaki Terouka. Si tratta di un dispositivo di fruizione dei contenuti multimediali, che amplifica l'impatto comunicativo dei normali sistemi audio-video tramite degli elettro-stimolatori posti sul volto fruitore. Questi dispositivi producono impulsi elettrici in grado di contrarre i muscoli facciali, in maniera coerente con le immagini e con il suono percepito.

Capitolo 4

Non-choclear music: study

In questo ultimo capitolo si esporrà il procedimento tecnico-compositivo impiegato per la realizzazione di uno studio sulle applicazioni in musica di fenomeni multi-modali, l'ultimo tassello nell'argomentazione di questa tesi. Lo scopo di questa composizione è, di fatti, quello di esplorare le potenzialità creative derivanti dall'utilizzo di materiali appartenenti a canali sensoriali differenti, e dimostrare come sia possibile costruire il discorso musicale intorno alle interazioni cross-modali di questi ultimi.

4.1 Stimoli Uditivi

Il brano consiste in un montaggio di differenti materiali prodotti mediante diverse tecniche di sintesi e di produzione generativa. Verranno ora presentate le procedure per la creazione del materiale musicale utilizzato.

Configurazione elettroacustica Il brano è pensato e progettato per essere eseguito all'interno di un sistema di diffusione elettroacustica a otto canali, con casse equidistanti tra di loro e rispetto il centro di ascolto.

Sviluppo della strumentazione SW e considerazioni tecniche Sono stati progettati quattro diversi strumenti audio per la creazione del materiale sonoro utilizzato per la composizione:

generatore di principale Per garantire la percezione del profilo ritmico e del profilo melodico è stato progettato un sistema di sintesi in grado di produrre dei timbri armonici, nella quale sono stati inseriti diversi parametri di degradazione timbrica:

- **deltaHz**: sfasamento dell'intonazione, in hertz
- **deltaSpread**: intervallo del bi-cordo generato, in hertz
- **feedbackIn**: parametro per gestire la quantità del suono di rientro

generatore di misture Questo strumento produce una tessitura articolata, sfruttando lo strumento descritto nel paragrafo precedente. La cosa interessante di questo strumento è la capacità di gestire i controlli mediante un comportamento simile a quello utilizzato per la spazializzazione lineare delle fonti sonore. Questo di fatto crea effetti di movimento, dato che viene variata la morfologia del suono in funzione della posizione della fonte all'interno dell'impianto di diffusione.

generatore di rumore Un generatore di rumore bianco viene privato di una porzione di spettro mediante un filtro passa alto ed un filtro passa basso del secondo ordine combinati. Anche parametri di questi filtri seguono un andamento simile a quello descritto nel paragrafo precedente.

4.1.1 Produzione materiale e sistema per l'adattamento del segnale di controllo

I pattern ritmico melodici sono stati prodotti mediante in sistema di composizione algoritmica basato sulla manipolazione dinamica di liste, applicate a qualsiasi parametro dello strumento utilizzato:

- **Cicli Data** una successione di elementi si definisce permutazione un alterazione nel loro ordine all'interno della sequenza. Il ciclo non è altro che una particolare tipologia di permutazione ottenuta traslando di un dato numero di posizioni, detto ordine, tutti gli elementi all'interno della sequenza.
- **Riordinamento casuale** Le relazioni tra indice ed elemento della sequenza vengono alterate in maniera completamente casuale, alterando di fatto l'ordine della successione.
- **Retrogrado** La sequenza alterata viene prodotta invertendo gli eventi della sequenza originale, cioè sostituendo il primo elemento con l'ultimo e così a procedere.
- **Riflessione semplice** Così come una immagine vista allo specchio, la sequenza retrograda può essere vista come riflessione di quella iniziale. La loro combinazione è il risultato di un ulteriore metodo, appunto quello della riflessione semplice, cioè il materiale di partenza e del suo retrogrado in un'unica sequenza.
- **Riflessione ciclica (rota)** Questo metodo è identico alla riflessione semplice, se nonché l'ultimo evento nella sezione retrograda viene omesso dalla riflessione.

- **Ribattuto** Si tratta di un'estensione della struttura ottenuta replicando alcuni eventi per un numero finito di volte. Tale operazione può essere applicata a qualunque evento e potenzialmente per un numero qualunque di ripetizioni.
- **Espansione** Gli elementi che compongono la sequenza di base vengono presentati in maniera progressiva, cioè alla comparsa di ogni nuovo elemento ne segue una ricapitolazione della struttura.
- **Contrazione** Comportamento opposto al precedente, nella contrazione gli elementi di un materiale presentato vengono progressivamente eliminati.
- **Deviazione** Per deviazione si intende definire lo sviluppo prodotto dall'applicazione simultanea di espansione e contrazione, applicate in sequenza ad uno stesso materiale.
- **Dissolvenza** Gli elementi della struttura vengono presentati come una normale esposizione, e successivamente contratti nell'ordine inverso.

4.2 Stimoli visivi

Tipicamente per composizione audiovisiva integrata si intende definire una composizione musicale che sia accompagnata da una video-proiezione. In realtà questo sistema di fruizione assume un livello di complessità troppo elevato per lo scopo che questa composizione si è prefisso. Anche qualora la video proiezione fosse composta da elementi e forme astratte non sarebbe possibile ridurre di molto il loro livello di complessità, poiché il loro riconoscimento e l'interpretazione dei loro sviluppi necessiterebbe un ulteriore processo cognitivo attivando i pattern per il riconoscimento di forme geometriche. Inoltre spesso i dispositivi di video-proiezione non consentono la possibilità di azzerare l'intensità luminosa, ma permane sempre un certo livello di soglia che altera notevolmente la percezione degli stimoli. L'alternativa più efficace è quella di utilizzare delle sorgenti luminose controllate, cioè delle lampade in grado di variare la propria intensità luminosa attraverso segnali di controllo.

Configurazione delle luci Le sorgenti verranno disposte a mezz'aria, di fronte al fruitore, mantenendo differenti altezze in maniera tale che nonostante la natura dello stimolo sia identica esso possa essere facilmente referenziato attraverso la sua posizione. Inoltre, in questo modo, è possibile sfruttare le relazioni tra intonazione di un suono e posizione verticale della sorgente luminosa all'interno del discorso musicale.

Sviluppo della strumentazione e considerazioni tecniche Per ottenere ottenere questo tipo di risultato esistono diverse soluzioni tecniche. La più semplice è quella di utilizzare un interfaccia mixer luci DMX per computer, un dispositivo in grado di inviare segnali di controllo a delle lampade LED. Questa soluzione però comporta due forti svantaggi:

- la risoluzione dello standard DMX è molto bassa (solo 255 livelli). Di conseguenza non è possibile con questa tecnologia ottenere delle
- l'esposizione diretta alla luce emessa da una lampada LED risulta pesante anche per basse intensità
- la luce emessa risulta molto fredda e non si creano nell'ambiente effetti di luce ed ombra particolarmente interessanti

E stata scelta quindi una seconda alternativa, cioè l'utilizzo di dispositivi analogici in grado di modulare l'intensità di una lampada ad incandescenza in funzione di un segnale audio in ingresso, in modo da avere non solo stimoli semplici ed efficaci, ma anche una considerevole escursione di potenza. Tali dispositivi consistono in una serie di regolatori elettronici (dimmer) in grado di modificare la potenza assorbita da un carico tramite una resistenza variabile. In questo caso il carico in questione è la lampada ad incandescenza e la regolazione della potenza assorbita, cioè il valore resistivo del ramo di controllo, viene modulata in tensione attraverso un segnale in ingresso. Il circuito di dimmeraggio produce a partire dal segnale di controllo in continua un uscita alternata che varia la potenza assorbita, e quindi l'intensità della lampada, in funzione di un qualsiasi segnale, comportandosi sostanzialmente come un modulatore di ampiezza. La differenza sostanziale è che in questo circuito la corrente del segnale in uscita dipende unicamente dal carico richiesto dal dispositivo da controllare.¹ Nonostante questo circuito abbia il pregio di avere una discreta efficienza, esistono diversi problemi legati a disturbi

¹Lo standard dei segnali di controllo regolati in tensione è di +/- 12V, di molto inferiore rispetto alle specifiche di tensione di un uscita jack audio. Quindi oltre al regolatore elettronico è necessario aggiungere un pre-amplificatore, cioè un dispositivo in grado di amplificare la tensione di un segnale. Una volta adattata la differenza di potenziale tra jack e segnale di controllo il ramo entra in funzione e avvia la conversione del segnale.

o addirittura di incompatibilità con i contatori di alcune reti elettriche. Prima di utilizzare questo tipo di dispositivi è indispensabile sincerarsi che questi siano dotati di un sistema di filtraggio che attenui tali disturbi e che la rete elettrica supporti il carico richiesto.

Produzione materiale e sistema per l'adattamento del segnale di controllo Siccome l'unico parametro di controllo delle sorgenti luminose è la loro intensità, un generatore di involuppi è per produrre il materiale visivo utile per la composizione. Per fare questo bisogna però ricordare che i moderni circuiti dimmer sono dotati di un sistema di filtraggio del segnale di controllo per evitare disturbi nella regolazione della potenza. Di conseguenza se il segnale è formato unicamente da un involuppo questo non sortirà nessun effetto, poiché superando la soglia di banda inferiore viene trattato come se fosse un disturbo, cioè viene eliminato. Un modo per evitare questo problema consiste nel modulare tramite questo involuppo un segnale ad alta potenza, come ad esempio un rumore bianco, in maniera tale che il segnale posseda alte frequenze in grado di stimolare il circuito ed attivare la sorgente luminosa.

4.3 Stimoli Tattili

Mentre le interazione tra suono e immagine sono state largamente indagate nel corso della storia, dalla danza alle arti multimediali, nell'immaginario collettivo non esiste un connubio tra dimensione tattile e trasmissione di contenuti artistici. Siccome questo tipo di stimolazione richiede un contatto diretto con il fruitore, la storia non ha mai preso in considerazione l'idea di addentrarsi in questo tipo di sperimentazione creativa. Oggi però è possibile ottenere questo tipo di risultato tramite l'utilizzo di induttori meccanici controllati elettronicamente, uno dei temi più seguiti tra le persone interessate ad ampliare le potenzialità della fruizione artistica. L'idea è quella di integrare questa nuova dimensione nella fruizione di contenuti musicali, quindi elaborare una soluzione che integri lo stimolo tattile in una situazione di concerto musicale. Siccome il comune denominatore nella maggior parte delle situazioni di ascolto prolungato è la presenza di posti a sedere, si è ritenuto conveniente integrare i dispositivi di stimolazione tattile all'interno di una poltrona da concerto.

Configurazione dei dispositivi Verranno inseriti quattro induttori agli angoli della poltrona, due sullo schienale e due sotto il cuscino, in maniera tale da poter gestire anche in questo caso intensità e provenienza dello stimolo percepito. Il sistema somato-sensoriale possiede una forte variabilità della risposta tattile percepita a seconda del punto di pressione, quindi direzionare lo stimolo tattile consente di poter sfruttare punti di reazione differenti.

Sviluppo della strumentazione e considerazioni tecniche Esistono particolari dispositivi per la gestione della pressione cutanea tramite segnali elettrici, utilizzati per lo più in ambienti di ricerca neuro-scientifica, che consentono di ottenere una risposta molto fedele del dato trasmesso. Essi però risultano essere molto costosi e difficili da reperire, per questo motivo si è scelto di impostare lo studio sfruttando una tecnologia simile, gli altoparlanti ad induzione meccanica. Questi dispositivi sono nati per diffondere del materiale acustico nell'ambiente, mettendo

in vibrazione il materiale elastico sul quale vengono inseriti. Al posto di un cono vibrante, la bobina di questi speaker è saldata su una piastra vibrante coperta da uno strato gelatinoso. Il segnale innesca una vibrazione elettromeccanica ad alta frequenza che sollecita lo strato gelatinoso del dispositivo. Questo, una volta in contatto con la superficie elastica, trasmette la vibrazione utilizzando il materiale come cassa di risonanza per la diffusione del suono.

Produzione materiale e sistema per l'adattamento del segnale di controllo Nonostante sia possibile percepire con discreta precisione stimoli tattili di differente intonazione, le difficoltà tecniche introdotte dall'utilizzo di una tecnologia low-cost rendono l'operazione molto difficile, se non impossibile, limitano notevolmente le possibilità di operare in maniera efficace su altri parametri che non siano l'ampiezza dello stimolo. ² Per fare in modo che il segnale produca soltanto stimoli non udibili, o quanto meno per ridurre il più possibile la dimensione acustica indesiderata, è necessario trasmettere un segnale di intensità non superiore ai 20/30Hz (variabili a seconda del materiale utilizzato). L'intensità sarà quindi prodotta modulando in ampiezza questa portante a bassa frequenza, anche in questo caso mediante l'utilizzo di un generatore di involuppo

²Gli altoparlanti ad induzione presenti oggi sul mercato sono pensati per operare su frequenze della gamma audio (20:20k Hz), mentre lo stimolo tattile sortisce efficacia solo per bassissime pulsazioni. Il diagramma di Bode evidenzia che queste frequenze sub-audio subiscono un'attenuazione variabile tra 50 e 80 dB SPL (per altro a detta della casa produttrice, instabile per stimolazioni di media-lunga durata). Questo rende di fatto impossibile, o quanto meno molto complicato, impostare una stimolazione melodico-tattile con questa tecnologia.

Bibliografia

- [1] 2013. URL: http://it.wikipedia.org/wiki/Memoria_a_breve_termine.
- [2] 2013. URL: [http://it.wikipedia.org/wiki/Sinfonia_n._5_\(Beethoven\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Sinfonia_n._5_(Beethoven)).
- [3] 2013. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Apartment_House_1776.
- [4] 2013. URL: <http://www.cnr.it/istituti/FocusByN.html?cde=009&nfocus=6>.
- [5] 2013. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Gutai>.
- [6] 2013. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Fluxus>.
- [7] 2013. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Sound_installation.
- [8] 2013. URL: <http://www.see-this-sound.at/werke/890>.
- [9] 2013. URL: <http://www.thefreedictionary.com/heterodyne>.
- [10] 2013. URL: [http://it.wikipedia.org/wiki/Risonanza_\(fisica\)](http://it.wikipedia.org/wiki/Risonanza_(fisica)).
- [11] 2013. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Sound_sculpture.
- [12] 2013. URL: <http://www.exploratorium.edu/visit/wave-organ>.
- [13] Giacomo Albert. «Multimodalità e immersione: verso una rilettura del minimalismo attraverso la storia delle installazioni sonore». In: *Sonic Synesthesia: XIX Colloquio di Informatica Musicale*. A cura di AIMI. 2012.
- [14] Roberta Adorni Alberto Zani Alice Mado Proverbio Guido Edoardo D'Aniello. «When a photograph can be heard: Vision activates the auditory cortex within 110 ms». In: *Scientific Reports* (2011).
- [15] Università degli studi della Basilicata. *Fisiologia sensoriale*. 2013. URL: <http://www2.unibas.it/mcarosino/2a%20Fisiologia%20sensoriale.pdf>.

- [16] John Cage. *Silence: Lectures and Writings*. Wesleyan University Press, 1961.
- [17] Catherine Charpin. «E' l'osservatore che crea il quadro». In: *l'Aleph* 7 (2001).
- [18] Mark Augath Christoph Kayser Christopher I. Petkov e Nikos K. Logothetis. «Integration of Touch and Sound in Auditory Cortex». In: *Journal of neuroscience* (2007).
- [19] Marko Ciciliani. «Musical experience beyond audible sound and its relevance for electro-acoustic composition». In: *ICMC 2012 - Non Cochlear Sound*. 2012.
- [20] Richard E. Cytowic e David Eagleman. *Wednesday is Indigo Blue: Discovering the Brain of Synesthesia*. MIT Press, 2009.
- [21] Roberto Doati. «Glossario di Psicoacustica». Il presente glossario non intende essere esaustivo; esso raccoglie esclusivamente i principali vocaboli di cui si fa uso durante il corso e che riguardano le seguenti discipline: acustica fisica, acustica fisiologica, psicoacustica. 2001.
- [22] Marc O. Ernst e Heinrich H. Bu À lthoff. «Merging the senses into a robust percept». In: *Cognitive Sciences* (2004).
- [23] Barbara Ferrari. *Ephemeral Monuments: History and Conservation of Installation Art*. Getty Publications, 2013.
- [24] Kyle Gann. *Il silenzio non esiste*. ISBN Edizioni, 2012.
- [25] Manuel Rocha Iturbide. «The sound installation».
- [26] Maria Jokiniemi et al. «Crossmodal Rhythm Perception». In: vol. *Haptic and Audio Interaction Design*. Springer, 2008.
- [27] Ottó Károlyi. *La gramamtica della musica*. Einaudi, 1965.
- [28] Andrea Lanza. *Il secondo novecento*. EDT, 1991. URL: http://books.google.it/books?id=uoEUdK_KlFUC&printsec=frontcover&dq=storia+musica+novecento&hl=it&sa=X&ei=eKcgUpHiCMSAhAf02IDIDQ&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q=storia%20musica%20novecento&f=false.

- [29] Silvia Lanzalone. «Poème électronique: un resoconto. Breve vita di uno spettacolo immortale». In: *Rivista bimestrale del Conservatorio Rivista bimestrale del conservatorio dell'Aquila* (2009).
- [30] MI Linssen. «Synaesthesia and enhanced memory performance: A review of the literature». In: *Macquarie Matrix* (2011).
- [31] Mizuho Katō Ming Tiampo. *Electrifying Art: Atsuko Tanaka, 1954-1968*. Morris e Helen Belkin Art Gallery, 2004.
- [32] Dan O'Sullivan e Tom Igoe. *Physical Computing: Sensing and Controlling the Physical World with Computers*. Thomson, 2004. ISBN: 9781592003464. URL: <http://books.google.it/books?id=6JRcqhVUszEC>.
- [33] Claudia Passamonti. *EFFETTI DELL'INTEGRAZIONE VISUO-ACUSTICA IN PAZIENTI CON DISTURBO DI CAMPO VISIVO*. 2009.
- [34] Dirk-Jan Povel. «A Theoretical Framework for Rhythmic Perception». In: *Psychological Research* (1984).
- [35] James Pritchett. *The Music of John Cage*. Cambridge University Press, 1996.
- [36] Università degli studi di Modena e Reggio-Emilia. *Fisica, Onde e Musica*.
- [37] Malcolm Riddoch. «on the non-cochlearity of the sounds themselves». In: *ICMC 2012 - Non Cochlear Sound*. 2012.
- [38] Guido Salvetti. *La nascita del novecento*. EDT, 1991.
- [39] Mark Schmuckler. «Cross-modal melodic contour similarity». In: *Canadian acoustics* (2009).
- [40] K. Robert Schwartz. *Minimalists*. Phaidon, 1996.
- [41] Shinsuke Shimojo e Ladan Shams. «Sensory modalities are not separate modalities: plasticity and interactions». In: *Current opinion in neurobiology* (2001).
- [42] Barry E. Stein e M. Alex Meredith. *The Merging of the Senses*. MIT Press, 1993.
- [43] Treccani. *Campo recettivo*. URL: [http://www.treccani.it/enciclopedia/campo-recettivo_\(Enciclopedia_della_Scienza_e_della_Tecnica\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/campo-recettivo_(Enciclopedia_della_Scienza_e_della_Tecnica)/).

[44] Andrea Valle. «The Rumentarium Project». In: (2009).