

# **PUNTO ZERO**

**Teorie sulla sinestesia per il prototipo di una performance audiovisiva**

Candidato  
Guglielmo Bevilacqua  
734412

Relatore  
Dina Riccò

Co-relatore  
Massimiliano Viel

# **INDICE**

<b>ABSTRACT</b>	03
<b>INTRODUZIONE</b>	04
<b>1. LA PERCEZIONE MULTISENSORIALE</b>	07
1.1 La percezione multisensoriale è la norma, non l'eccezione	
1.2 Criteri di catalogazione dei sistemi sensoriali	
1.3 Modi di interagire dei sensi	
<b>2. LE SINESTESIE</b>	20
2.1 Percezioni sinestetiche	
2.2 Sinestesie linguistiche	
2.3 Rappresentazioni sinestetiche	
<b>3. L'OPERA SINESTETICA</b>	35
3.1 Dispositivi per l'interazione audio luce	
3.2 La performance adiovisiva	
<b>4. DALLE QUALITÀ PERCETTIVE AI PROCESSI COGNITIVI</b>	46
4.1 Le qualità percettive dell'esperienza auditiva	
4.2 Criteri per una rappresentazione delle strutture cognitive	
<b>5. PUNTO ZERO</b>	58
5.1 Parametrizzazione delle qualità percettive	
5.2 Criteri di associazione dei parametri	
5.3 La creazione delle scene	
5.4 L'interfaccia	
5.5 Sviluppi futuri	
<b>CONCLUSIONI</b>	63

## **ABSTRACT**

Punto Zero è una performance/installazione, che mette in relazione sincronica qualità percettive dell'audio e della luce creando dei pattern audiovisivi.

Lo scopo di questa tesi è quello di realizzare il prototipo e l'interfaccia con cui verranno gestite le varie associazioni suono-luce della performance. I criteri di associazione si basano su teorie d'interazione tra sistemi percettivi, che prendono in esame il fenomeno della sinestesia sia in ambito neuro-psicologico, che psico-linguistico.

La performance consiste nella spazializzazione di tracce audio sincronizzate con ventiquattro luci stroboscopiche disposte in cerchio. Il pubblico rimane all'interno della circonferenza, formata dalle sorgenti audio e luce, il cui diametro è venti metri. Il prototipo riproduce queste caratteristiche in miniatura utilizzando luci LED controllate tramite protocollo MIDI. Le qualità percettive utilizzate nelle associazioni, sono state analizzate con un approccio psicologico cognitivo musicale, ovvero slegando il fenomeno fisico da quello prettamente percettivo, in modo tale da avere un'effettiva rappresentazione delle strutture con le quali vengono ordinate le informazioni degli stimoli sensoriali dal cervello. Queste strutture sono state utilizzate per il settaggio dei range dei parametri.

L'interfaccia, è stata progettata in modo tale da semplificare la fase compositiva delle tracce audio e del comportamento delle luci, permettendo al performer di effettuare facilmente le associazioni e di selezionare diverse funzioni applicabili ai pattern audiovisivi.

Il valore di questo prototipo è quello di declinare tecnicamente teorie sulla percezione, realizzando uno strumento per la performance audiovisiva.

## INTRODUZIONE

Lo spunto per questa tesi è nato dalla lettura del romanzo-saggio dell'antropologo inglese Bruce Chatwin "Le vie dei canti". In questo testo Chatwin racconta della sua ricerca effettuata in Australia riguardo i canti sacri degli aborigeni. I canti, spiega l'autore, sono delle vere e proprie mappe che svelano i percorsi all'interno dell'ostile territorio australiano, che i giovani delle tribù dovevano intraprendere alla ricerca di risorse.

Quindi oltre ad adempire un compito pratico come l'orientamento, i canti possedevano funzioni sociali, quali la determinazione dell'identità di una famiglia o il mantenimento dei "rapporti diplomatici" tra le varie tribù (ad esempio esistevano veri e propri scambi di canti: insegnando i versi ad elementi appartenenti a gruppi estranei si consentiva loro l'accesso al proprio territorio stabilendo nuovi rapporti famigliari, riducendo così i rischi di incesto e ampliando le conoscenze delle regioni il che spesso significava nuovi accessi a fonti d'acqua o a zone di caccia). Ciò che ha stimolato la mia curiosità in questa lettura è che dalla descrizione dei canti e delle loro funzioni emerge immediatamente un "modello" di mappa completamente differente da come siamo soliti immaginarlo. Il senso dell'orientamento qui non è più sostenuto da un oggetto che rappresenta visivamente gli elementi territoriali o concettuali. Vi è invece un oggetto etereo, il canto appunto, che appartenendo alla sfera del sensorio dell'udito, e sfruttando uno strumento-medium come il linguaggio verbale, è in grado di creare una moltitudine di correlazioni tra parametri diversi. Esiste quindi una diretta corrispondenza tra tempo musicale e passo del viaggiatore, e tra elementi descritti verbalmente all'interno del canto (attraverso metafore e allegorie) e oggetti presenti sul territorio. Vi sono inoltre una serie di correlazioni che riguardano le altezze, le melodie, la fonetica che oltre a mettere in relazione elementi appartenenti al campo della musica e della linguistica col territorio, descrivono qualcosa della famiglia a cui il canto appartiene.

Siamo quindi di fronte ad uno strumento molto complesso in grado di mettere puntualmente in relazione elementi di tipo temporale, spaziale, culturale per svolgere funzioni dirette o indirette come l'orientamento e il controllo del territorio, o come la gestione dei rapporti "socio-politici" tra gruppi differenti. Ovviamente uno strumento del genere non è stato progettato a tavolino, ma è il frutto dell'evolversi nei secoli di tradizioni appartenenti a culture e società di tipo tribale nelle quali l'unico medium di comunicazione di cui disponevano i componenti era la parola orale. Citando McLuhan: il linguaggio, stimolando non la vista ma l'udito, "coinvolgeva" sensorialmente ed emotivamente l'ascoltatore, integrandolo così nel gruppo sociale: la famiglia, il clan, la tribù. Nel villaggio tribale, unica possibilità di immagazzinare le esperienze da trasmettere nello spazio (ristretto) e nel tempo (corto) era la memoria di gruppo<sup>1</sup>.

Forse sorge spontaneo chiedersi se da questo medium "organico" si possano

---

<sup>1</sup> Marshall McLuhan, *Dall'occhio all'orecchio*, Armando, Roma, 1982.

cogliere delle opportunità nel campo della progettazione della comunicazione. Dopo anni di studi al Politecnico di Milano però, le mie capacità di analisi e le mie competenze riguardo lo studio dell'audio come "oggetto" di comunicazione sono piuttosto scarse. Infatti se nel programma di studi quinquennale proposto dall'Università è facile trovare corsi e laboratori incentrati sulla comunicazione visiva, è piuttosto difficile individuarne altrettanti dedicati alla progettazione o allo studio di elaborati sonori.

Pertanto prima di cominciare una faticosissima elucubrazione riguardante i canti sacri degli aborigeni, peraltro in un certo modo già effettuata da vari autori, potrebbe essere utile sfruttare gli spunti di Chatwin per interrogarsi su quale sia il potenziale di uno studio sull'audio nel campo della progettazione di artefatti comunicativi.

Anche in questo caso però l'obiettivo è forse un po' troppo ambizioso. Da che lato attaccare l'argomento? Riguardo l'audio esiste una letteratura vastissima che concerne la fisica, la percezione, gli aspetti storico-culturali, antropologici e musicologici, le tecniche musicali, la semiotica e la capacità di produrre senso, l'audiovideo, la relazione tra audio e ambiente e spazio architettonico, e sicuramente la lista potrebbe allungarsi notevolmente.

Dunque come fare a trattare questi argomenti in un unico lavoro di sintesi?

L'opportunità di affrontare alcuni di questi temi in relazione ad un progetto di sperimentazione audio visiva è nata frequentando il collettivo Otolab.

Uno dei campi di sperimentazione e di ricerca di Otolab è la progettazione di artefatti audiovisivi *"nei quali vengono utilizzati linguaggi che vanno dall'elettronica sperimentale alla techno, dal dub alle sonorità industriali, sempre alla ricerca di un rapporto simbiotico con l'immagine e il video"*.

L'opera in questione si chiama Punto Zero. La performance consiste nella spazializzazione di tracce audio sincronizzate con luci stroboscopiche.

Un'interfaccia creata su misura collega audio e luci e rende possibile l'esecuzione attraverso una partitura comune. Le sorgenti luminose sono stroboscopiche (quindi ad impulso) in modo da seguire ed evidenziare gli schemi ritmici della traccia sonora. Il pubblico rimane all'interno del cerchio formato dalle sorgenti audio e luce, distribuite lungo la circonferenza il cui diametro è di circa 20m. Tutti i diffusori del suono sono orientati verso l'interno. Le luci possono essere orientate all'esterno (versione outdoor), con il risultato che il pubblico guarda e ascolta nel buio il paesaggio illuminato a ritmo; o essere orientate verso l'interno (versione indoor) nella quale lo spettatore viene investito direttamente e simultaneamente dalle onde sonore e luminose.

La sincronia tra audio e luce, la spazializzazione del suono e l'interazione con l'ambiente, sono gli elementi caratterizzanti dell'opera sui quali porre le basi di un lavoro di sintesi di progettazione del suono.

Questa tesi verrà sviluppata in collaborazione con Riccardo Canta, laureando in Design del Suono presso la facoltà di Ingegneria Informatica del Politecnico di Milano.

Nella prima parte si prenderanno in rassegna studi sui modelli dei sistemi

percettivi per arrivare a comprendere meglio fenomeni che riguardano la multisensorialità e l'interazione tra i sensi. Si approfondirà in seguito il tema della sinestesia, sia come fenomeno neuro-psicologico, che psico-linguistico con l'intento di esaminare artisti e autori che hanno utilizzato, più o meno consapevolmente, queste teorie per creare opere artistiche e letterarie che stimolino l'interazione tra percetti appartenenti a sfere del sensorio differenti. Si comincerà ad avvicinarsi al progetto prendendo in considerazione le teorie cognitive sulla psicologia della musica. Lo spunto è quello di, partendo dall'analisi delle qualità percettive legate ai fenomeni dell'audio e della luce, avviare un processo di parametrizzazione, ovvero prendere le caratteristiche psicologiche dei due fenomeni percettivi (ad esempio l'altezza, l'intensità, la durata), associarle a fenomeni fisici (la frequenza, il volume, il tempo) e renderle variabili. Questo processo servirà a creare i parametri che, associati attraverso un'interfaccia creata ad hoc, creeranno i pattern che comporranno l'opera sinestetica.

## Capitolo 1| La percezione multisensoriale

### QUANTI SONO I SENSI?

Lo studio delle esperienze percettive, quindi la sua rappresentazione, è tradizionalmente di carattere unisensoriale. L'accettazione della tradizionale classificazione in cinque sensi, sottende una scelta di carattere metodologico che investe l'ambito scientifico così come la nostra esperienza quotidiana, una scelta le cui ripercussioni investono la nostra capacità di comprendere e quindi descrivere i fenomeni che ci circondano.

Con questo non solo s'intende mettere in discussione la classica categorizzazione dell'esperienza umana attraverso vista, udito, tatto, gusto e olfatto; quanto problematizzare una così rigida classificazione in direzione di un approccio multisensoriale nell'analisi delle esperienze percettive.

Quale spazio di riflessione apre questo approccio? Le implicazioni di tale prospettiva, quindi le domande che apre e che costituiscono il punto d'avvio di questa ricerca, sono molteplici: la multisensorialità si afferma per semplice sommatoria dei sensi (cinque o nove che siano) o determina costitutivamente la creazione di un valore aggiunto nell'interazione tra più organi di senso? Le interazioni tra i diversi sensi sono di carattere gerarchico o reticolare? Come cambiano, in questa differente prospettiva metodologica, acquisizione ed elaborazione delle informazioni?

E a che livello di elaborazione dell'informazione avvengono queste interazioni?

Per introdurre la questione possiamo suggerire cosa non intendiamo per multisensorialità: l'integrazione dello schema pentagonale dei cinque sensi all'interno di una (pur scientificamente più corretta) classificazione in nove sensi che introduca la percezione termica, il dolore, la propriocezione e l'equilibrio. Consideriamo per ipotesi che questa implementazione costituisca una condizione necessaria non sufficiente per introdurci in una più complessa architettura del sistema sensoriale. Sarà dunque opportuno cominciare con una riflessione sul concetto stesso di modalità di senso.

### LA PERCEZIONE MULTISENSORIALE

Dalla percezione unisensoriale all'approccio multisensoriale

Secondo il modello tradizionale della percezione, i sensi lavorano indipendentemente l'uno dall'altro in maniera modulare. Moltissime caratteristiche del mondo percepito però, sono di norma il prodotto dell'interazione fra canali sensoriali diversi, e questo anche quando abbiamo l'impressione che ciò che percepiamo sia legato a quella che viviamo come una "singola modalità di senso". La complessità e la ricchezza delle interazioni sensoriali in moltissimi compiti

percettivi suggeriscono che il modello tradizionale è fondamentale incompleto o addirittura erroneo. Ciò non significa che non sia utile studiare il funzionamento dei singoli canali sensoriali indipendentemente dagli altri. Se il livello è quello della fisiologia dei meccanismi di trasduzione (ovvero come l'energia è trasmessa in impulsi neurali dai recettori), limitare l'indagine a una specifica forma di energia e a uno specifico tipo di recettore è del tutto ragionevole<sup>2</sup>. Ad esempio, moltissime scoperte fondamentali sulla visione sono state fatte indagando la risposta dei fotorecettori retinici (coni e bastoncelli) all'energia elettromagnetica (la luce). Ma questo livello di spiegazione, per quanto utile alla comprensione dei meccanismi biologici dei primi studi della percezione visiva, non appare adeguato per comprendere come il cervello, data una configurazione di attività neurale nelle cellule della retina, sia in grado di percepire la tridimensionalità dello spazio visivo, di rappresentarsi la struttura di un oggetto o di segregare una figura rispetto ad uno sfondo<sup>3</sup>. Si potrebbe quasi affermare che studiare i meccanismi di trasduzione non significa studiare la percezione vera e propria, poiché quasi tutti i contenuti dell'esperienza fenomenica sono ben più complessi delle proprietà codificate al livello della risposta recettoriale.

Per alzare il livello di analisi è necessario abbandonare la concezione unisensoriale secondo la quale le modalità sensoriali sono canali indipendenti che possono essere studiati isolatamente, a favore di una concezione multisensoriale in cui la percezione è fatta di sistemi che devono essere studiati in maniera integrata.

Infatti la funzione della percezione multisensoriale non si esaurisce in una mera somma delle informazioni provenienti dai diversi canali sensoriali. Anzitutto perché sono molteplici e convergenti le dimostrazioni che la risposta comportamentale e neurale alla multisensorialità non corrisponde alla somma delle informazioni unisensoriali. Si pensi ad esempio ai percetti integrati che possono derivare dalle illusioni multisensoriali quali l'effetto McGurk<sup>4</sup>. Si pensi alle situazioni in cui l'integrazione multisensoriale produce un percetto di proprietà oggettuali la cui affidabilità è maggiore delle affidabilità dei corrispondenti percetti unisensoriali. In secondo luogo perché molti processi percettivi sarebbero del tutto incomprensibili se non studiati tenendo conto di fenomeni multisensoriali e sensomotori<sup>5</sup>.

---

2 Nicola Bruno, *La percezione multisensoriale*, Il Mulino, Bologna, 2010.

3 Nicola Bruno op. cit.

4 Questo effetto può essere sperimentato quando un video che mostra la produzione di un fonema viene doppiato con il suono registrato di un altro fonema. Spesso il fonema percepito è una via di mezzo tra i due. Per esempio, un video che mostra /ga/ combinato con l'audio di /ba/ è spesso percepito come /da/.

5 Parlando di percezione dello spazio extrapersonale abbiamo fatto notare la profonda ambiguità che caratterizza lo stimolo prossimale presente nella retina: benché la configurazione di attività neurale presente nelle cellule gangliari preservi alcune informazioni spaziali relative allo stimolo distale nell'ambiente, presa isolatamente essa non è in grado di fornire indicazioni attendibili circa la posizione dell'oggetto nello spazio. Infatti è sufficiente che l'occhio assuma una nuova posizione perché questa configurazione di attività neurale cambi radicalmente, provocando nel "canale visivo" una codifica coerente con l'interpretazione che lo stimolo distale abbia cambiato posizione. Eppure il mondo non si



Varie ricerche nell'ambito della visione hanno adottato precisamente questa prospettiva nell'affrontare la questione di come il sistema visivo mantenga una rappresentazione stabile dell'ambiente nonostante i continui movimenti oculari. Sappiamo infatti che la stabilità della scena visiva deriva dalla precoce integrazione di informazioni motorie e propriocettive con il segnale visivo proveniente dai recettori della retina.

Possiamo dunque concludere che il sensorio, l'insieme delle funzioni sensoriali dell'uomo, utilizza gli input provenienti dalla realtà sia esterna che interna in modo interrelato. Ogni sensazione, anche quando recepita da un singolo organo sensoriale, subisce una sincronica trasformazione ed elaborazione da parte del complesso dei sensi<sup>6</sup>. Il punto dunque non è tanto notare che la mente usa e combina le informazioni di molti canali sensoriali, ma provare a esplorare a fondo le implicazioni di questa prospettiva. L'esame della percezione multisensoriale del nostro corpo, degli oggetti, e della loro collocazione nello spazio e nel tempo percepito suggerisce che i sistemi percettivi sono costruiti per sfruttare appieno la ricchezza di informazioni potenzialmente disponibili in diversi canali sensoriali. Dunque nella percezione la multisensorialità è la regola, non l'eccezione.

## TASSONOMIE OLTRE I CINQUE SENSI

Le osservazioni e gli studi che nel corso dei secoli sono stati dedicati alla comprensione del sensorio umano, si sono costantemente preoccupati di identificare alcuni fattori chiave:

il numero degli organi sensoriali, il ruolo che ognuno di essi ricopre nell'acquisizione delle conoscenze, e di conseguenza, quali rapporti gerarchici vengono a instaurarsi tra i vari sistemi. Tali studi portano come è ovvio a risultati diversi, sempre però strettamente legati e condizionati, oltre che dalla cultura sociale della proprio epoca, dai media di maggior diffusione. Va ricordato che la società ancora oggi chiamata dell'immagine e della visione, anche se lo sviluppo dei media digitali sta incrinando questa posizione di predominio del visivo, è passata per la società dell'udito e in un passato molto remoto attribuiva estrema importanza all'olfatto<sup>7</sup>.

Nella storia e negli studi sulla sensorialità dell'uomo ricorre frequentemente un preciso numero di sensi. Nonostante le ricerche effettuate da fisiologi, psicologi, e percettologi, abbiano dimostrato la presenza di un numero di sensi che supera i

---

sposta ogni volta che spostiamo gli occhi: la mente è in grado di integrare le informazioni provenienti dalla retina con informazioni provenienti dal sistema motorio e propriocettivo circa la posizione dell'occhio nell'orbita. Dunque, parlare di percezione spaziale significa inevitabilmente descrivere un aspetto di questa capacità percettiva che sarebbe del tutto ambiguo e illusorio se la considerassimo in riferimento solo al canale visivo, piuttosto che come sistema integrato multisensoriale e sensomotorio. Nicola Bruno, *La percezione multisensoriale*, Il Mulino, Bologna, 2010.

6 Dina Riccò, *Sinestesie per il design*, Etas, Milano, 1999.

7 Dina Riccò op. cit.

cinque tradizionali, continuiamo a pensare al cinque come al numero perfetto per discriminare le quantità del sensorio. Questo numero di sensi non solo è impresso nel sapere comune, ma anche negli scritti di studiosi di varie discipline sembra che i cinque siano gli unici organi sensoriali<sup>8</sup>.

Consultando qualche manuale di fisiologia si apprende che il concetto di canale sensoriale si fonda su quello di recettore, ossia di cellula nervosa deputata a convertire l'energia di uno stimolo esterno in uno stimolo nervoso<sup>9</sup>.

Con la classificazione dei recettori riportata qui di seguito, non si vuole proporre l'apprendimento della fisiologia degli organi di senso umani, piuttosto, cambiare prospettiva riguardo i criteri di catalogazione delle capacità sensoriali:

ci sono quattro tipi di recettori nella retina, tre tipi di cono per la visione diurna, e i bastoncelli per la visione notturna. Uno nella coclea, le cellule ciliate uditive. Due nell'organo di Corti e due negli organi vestibolari, le cellule ciliate di tipo I e II del "senso" dell'equilibrio. Poi dobbiamo contarne almeno sette variamente distribuiti sotto la cute, i corpuscoli di Pacini, di Meissner, di Ruffini, i recettori di Merkel, i recettori per il caldo, quelli per il freddo, e infine le terminazioni nervose libere che sembrano avere un ruolo sia nella sensazione del dolore sia in altre sensazioni ancora legate a stimoli meccanici. Inoltre in muscoli, tendini e articolazioni, troviamo i fusi neuromuscolari, gli organi tendinei del Golgi, i recettori articolari. Nella bocca troviamo le papille gustative che si dividono in circumvallate, folliate e fungiformi. La loro distribuzione in parti diverse della lingua produce maggiore sensibilità ai così detti quattro gusti primari: dolce, amaro, acido e salato. Inoltre, secondo alcuni ricercatori, esisterebbe un quinto tipo di recettore gustativo responsabile per il gusto primario che i giapponesi chiamano *umami*. La codifica degli odori da parte delle cellule ciliate olfattive non è ancora ben compresa, ma sembra plausibile che queste cellule vadano classificate in un certo numero di recettori diversi, specializzati per determinati componenti odoranti. Alcuni autori suggeriscono inoltre che nella cavità nasale sia presente, oltre all'epitelio olfattivo, anche un sistema recettoriale (detto organo vomeronasale) specializzato per la recezione di particolari sostanze chimiche che sarebbero in grado di suscitare reazioni fisiologiche o comportamentali specifiche, ad esempio sessuali (i cosiddetti feromoni). Infine andrebbero ricordati i diversi tipi di recettori che registrano importanti informazioni sullo stato interno del corpo, come i recettori viscerali o polmonari per lo stiramento, i recettori meccanici del peritoneo, i recettori di flusso nell'uretra, quelli di acidità nell'esofago. Considerando il numero dei recettori potremmo concludere che il numero dei sensi supererebbe la trentina<sup>10</sup>.

D'altro canto gli stimoli che raggiungono gli organi sensoriali, sono in ultima istanza solo di tre tipi: variazioni di energia elettromagnetica (la luce), variazioni di stimolazioni meccaniche (ossia variazioni di pressioni, spostamenti e vibrazioni, che sentiamo sulla pelle, e il suono che richiede il propagarsi di una variazione di

---

8 Dina Riccò op. cit.

9 Nicola Bruno op. cit.

10 Nicola Bruno op. cit.

pressione in un mezzo elastico) o variazioni nella stimolazione chimica. Non sarebbe quindi scorretto sostenere che i recettori sono costituiti per rilevare uno di questi tipi di energia.

Tenendo conto di questo si potrebbe affermare, che i sensi sono solo tre: ottici, chimici e meccanici. In maniera altrettanto sensata, notando che alcuni recettori rilevano informazioni esterne al corpo mentre altri sono specializzati per quelle interne ad esso, si potrebbe anche ridurre il numero a due: senso esterni e sensi interni.

Ma perché parliamo proprio di cinque sensi? Chi, e per quali ragioni, ha introdotto e diffuso questo numero? Per cercare di rispondere a queste domande proviamo a ripercorre brevemente la storia della tassonomia del sensorio.

### Platone

Nonostante il filosofo ateniese riconosca l'esistenza di sensazioni associabili al tatto, non vi è un organo sensoriale predisposto a questa percezione nel pensiero di Platone. Riconosciute le funzioni specifiche di lingua, narici, occhi ed orecchi e la loro associazioni con gli altri quattro sensi, la tattilità resta orfana di un organo precipuo, così come ne restano orfane (pur essendo identificate e riconosciute) impressioni sensibili quali caldo e freddo, liscio e rugoso, piacere e dolore.

### I cinque sensi e le loro relazioni in Aristotele

Nel *Del senso e dei sensibili* Aristotele introduce il tema dei cinque sensi negando "che ci sia altro senso oltre i cinque", allo stesso tempo però introduce una visione nuova, complessa ed ambigua del tatto, visione che contribuirà non poco nei secoli successivi alla definizione di una precisa enumerazione dei sensi. Ad ogni senso (eccezion fatta per il tatto) sarebbero associati sensibili caratteristici, vi sarebbero inoltre sensibili percepiti collettivamente da ciascuno dei cinque componenti del sistema sensorio. Secondo il filosofo il tatto si qualificerebbe quindi come "complesso di sensi", un sistema articolato per discriminare sensazioni dicotomiche quali caldo e freddo, duro e molle, umido e secco. Non solo, nonostante Aristotele affermi con sicurezza l'articolazione della percezione attraverso cinque sensi, non possiamo riscontrare una coerenza gerarchica di questi, all'interno della sua produzione a noi pervenuta. Dato per sicuro il posto di coda spettante all'olfatto (il meno sviluppato dei sensi umani, specie se paragonato alla sua importanza per gli animali a noi più prossimi), se nel già citato *Del senso e dei sensibili* il primato è detenuto da vista ed udito, nel *Dell'anime* è nuovamente il tatto ad acquisire una rilevanza assoluta.

Quest'alternanza nella leadership fisiologica dei cinque sensi resterà nei secoli materia di dibattito tra accademici e filosofi, come sostiene il semiologo Roland Barthes e "vedrà" l'udito acquisire grande importanza nel corso del medioevo, mentre la vista avrà la sua rivincita sui restanti quattro a partire dal sedicesimo secolo con il matematico Girolamo Cardano.

Tornando al pensiero del filosofo greco, siccome "l'anima predica l'unità numerica", in presenza di un oggetto, di un'azione, di un contesto che stimoli molteplici sensi

contemporaneamente, la sensazione acquisirà caratteri di unitarietà. Altri tipi di analogie, in taluni casi di veri e propri parallelismi, vengono istituite da Aristotele tra sensi diversi, quali quelle tra suoni e colori o tra gusto e olfatto. Proprio il gusto è il senso la cui peculiarità è l'instaurazione di relazioni biunivoche con gli altri quattro sensi, così come il tatto (anche conosciuto come senso dell'alimento) sembrerebbe avere un particolare legame con la percezione del sapore, tradizionalmente legata al solo senso del gusto.

Girolamo Cardano

Cardano, pur distinguendo cinque modalità sensoriali, attribuisce quattro capacità discriminatorie al tatto: la capacità di distinguere il caldo e il freddo e il secco dall'umido; la capacità di distinguere il piacere dal dolore; quella di apprezzare i piaceri sessuali; la capacità di distinguere tra leggero e pesante. In questo modo i cinque sensi diventano fittiziamente otto, precludendo la maggiore articolazione delle classificazioni sensoriali che verranno fatte a partire dalla fine dell'Ottocento.

800

Nelle suddivisioni sistematiche effettuate sugli organi sensoriali si sono seguiti due criteri ordinatori. Il primo considera la natura fisica dello stimolo e quindi la forma di energia necessaria per la sollecitazione sensoriale si possono elencare quattro tipologie: energia meccanica (per udito, tatto, senso della posizione), energia chimica (per l'olfatto, il gusto, e sensibilità relativa agli organi interni), energia termica (per il senso della temperatura) ed energia elettromagnetica (per la vista). Il secondo criterio riguarda la natura fisiologica degli organi sensoriali. Una delle prime classificazioni sistematiche che segue quest'ultimo criterio ordinatore è stata fatta dal medico e fisiologo inglese C. S. Sherrington, il quale considerando l'origine dello stimolo della sensazione ha distinto tre gruppi di organi sensoriali. Gli *interocettori*, ossia i sensi che forniscono all'uomo informazioni su condizioni che si verificano all'interno del proprio corpo, le cosiddette sensazioni viscerali, come ad esempio la sensazione della fame e della sete.

I *proprioceettori*, ossia i sensi che forniscono all'uomo informazioni relative allo stato del proprio corpo, come il senso di posizione il senso di tensione, il senso di stato o di movimento, il senso di rotazione, la funzione dell'orecchio medio nel determinare l'equilibrio dinamico del corpo, spesso denominati, proprio per questa loro peculiarità di percepire i movimenti del corpo, anche *sensi cinestetici*.

Infine gli *esterocettori*, ossia i sensi – fra cui sono compresi anche i cinque sensi tradizionali – che trovandosi sulla superficie cutanea forniscono all'uomo informazioni su condizioni che si verificano all'esterno del proprio corpo, a loro volta distinti in *recettori di contatto* (tatto, gusto, senso della pressione e del contatto, senso termico, senso del dolore) e *recettori a distanza* (vista udito e odorato)<sup>11</sup>.

La grande innovazione di Sherrington è stata quella di riconoscere che le strutture

---

<sup>11</sup> Dina Riccò op. cit.

situate nei tendini e nei muscoli sono veri e propri organi di senso, dimostrando, in un secondo tempo, che da questi ultimi nascono riflessi inibitori ed eccitatori, da lui chiamati *propriocettivi*.

A. Herlitzka dà un'interpretazione della classificazione di Sherrington leggermente più complessa distinguendo i recettori tra *selettivi*, che rispondono ad una specifica forma di energia, e *non selettivi*, che rispondono alla combinazione di più forme di energia.

Herlitzka sottolinea che non esistono recettori rigorosamente non selettivi; da un lato perché ci sono forme di energia che non eccitano alcun recettore (ad esempio le onde Hertziane), dall'altro perché anche organi strettamente selettivi, come ad esempio la retina, possono essere eccitate da forme diverse da quelle che gli sono proprie.

900

Oggi gli studiosi tendono a svincolarsi dalla rigida tripartizione di Sherrington (*esterocettori, propriocettori, interocettori*), dal momento che: “molti tipi strutturali di recettori sono spesso presenti in tutte e tre le categorie e le loro attività possono essere strettamente associate nel sistema nervoso centrale”.

G.B. Viacario, docente di psicologia dell'Università di Padova, distingue sette modalità percettive, ossia sette diversi “modi in cui la mente si rappresenta l'informazione rilevante che giunge dall'ambiente”. Oltre a quelle precedentemente elencate abbiamo:

la *cenestesi*, che raggruppa sensazioni derivanti dal contatto fisico con gli oggetti che ci circondano.

La *cinestesi*, che dà informazioni sui movimenti del corpo e sulle relazioni reciproche sulle varie parti del corpo.

L'*equilibrio* che dà informazioni sull'equilibrio del corpo e l'accelerazione dei movimenti.

Le capacità percettive di queste ultime due modalità, potrebbero comunque essere riunite in un unico sistema sensoriale, quello vestibolare, che le comprende entrambe<sup>12</sup>.

Viacario distingue poi le sensazioni tattili in due gruppi: in relazione alla forma passiva, quando forniscono informazioni sui contatti, sulle vibrazioni e sugli spostamenti degli oggetti che ci circondano; oppure alla forma attiva – altrimenti detta senso aptico – quando invece forniscono informazioni sull'aspetto e la consistenza di questi oggetti<sup>13</sup>.

---

12 Il senso vestibolare è di difficile classificazione perché è una parte di un sistema che provvede al mantenimento dell'equilibrio e dell'orientamento, in concomitanza con le informazioni che provengono dai sistemi visivo, propriocettivo e tattile.

13 J. J. Gibson, *The Senses Considered as Perceptual Systems*, Boston, Houghton Mifflin Company, 1966; citato in: Dina Riccò op.cit.

Ma se la nozione stessa dei “cinque” sensi è problematica, allora perché mai la diamo per scontata con tanta disinvoltura? Inoltre se la multisensorialità è così pervasiva, perché ci viene comodo trattare i sensi come distinti gli uni dagli altri tanto nelle conversazioni quotidiane quanto nelle discussioni accademiche?

## MODI D'INTERAGIRE DEI SENSI

Una prima giustificazione sta nel fatto che, nelle prime fasi dell'elaborazione delle informazioni, gli stimoli fisici vengono trasformati in impulsi neurali (la cosiddetta *trasduzione*) dai recettori posti in epiteli sensoriali spazialmente distinti. Se l'interesse di un ricercatore riguarda proprio queste operazioni di codifica iniziale delle informazioni, è del tutto sensato studiare questi sistemi recettoriali in maniera distinta. Inoltre, le informazioni sensoriali trasdotte dai diversi recettori raggiungono strutture cerebrali specifiche, ad esempio la corteccia visiva primaria. Questo suggerisce l'esistenza di aree cerebrali specializzate per l'elaborazione di informazioni provenienti da un unico canale sensoriale, le cosiddette aree sensoriali primarie.

Tuttavia adottare una prospettiva multisensoriale non significa solamente constatare che i sensi collaborino fra di loro. Nella concezione classica, i sensi funzionano sostanzialmente come sensori biologici, ossia come meccanismi in grado di rilevare e misurare energia fisica. Come abbiamo detto, questo livello di analisi è utile per studiare la fisiologia dei recettori, ma mostra dei limiti per capire la percezione come processo cognitivo in senso globale.

Il teorico della percezione che ha fornito le basi per il superamento di questa nozione basilica dei sensi è stato lo psicologo americano James J. Gibson. Nel suo testo *The senses considered as perceptual systems*, Gibson propose una radicale reinterpretazione del processo percettivo.

La tesi del libro è ben riassumibile da questa citazione: “Dovremmo concettualizzare i sensi esterni in una maniera nuova, come attivi piuttosto che passivi, come sistemi piuttosto che come canali, e come interrelati piuttosto che come mutualmente esclusivi”<sup>14</sup>. Proprio per rimarcare il suo nuovo approccio, l'autore propose di abbandonare la terminologia tradizionale e di adottarne una completamente nuova: al livello di analisi della psicologia e delle neuroscienze, non dobbiamo occuparci di sensi ma di sistemi percettivi.

Gibson è stato uno dei primi a far notare che la catena psicofisica è in realtà solo una parte di un processo più articolato, che non è unidirezionale e passivo ma ciclico e attivo. L'informazione afferente proveniente dai recettori viene usata per guidare l'attività esplorativa, grazie alla quale l'organismo rende nuova informazione che è appunto ri-afferente perché contingente ai segnali efferenti che vengono prodotti per guidare l'esplorazione<sup>15</sup>.

---

14 J. J. Gibson op. cit.

15 Nicola Bruno op. cit.

Un sistema percettivo è dato dall'insieme delle connessioni neuronali che, grazie alla successione sequenziale delle sinapsi, mettono in comunicazione un determinato recettore con i centri sensoriali corticali. Il suo compito consiste quindi nel fare un'analisi delle informazioni afferenti – quelle che partono dai recettori, in contrapposizione alle informazioni efferenti che invece partono dal cervello – per dare luogo ad una percezione cosciente dell'informazione sensoriale.

Il percorso di una sensazione inizia quando la produzione fisica di uno stimolo raggiunge la parte esterna di un sistema sensoriale, ossia gli organi specifici che fungono da interfaccia tra l'ambiente fisico e il sistema nervoso, come esempio, per quanto riguarda il sistema uditivo, i padiglioni auricolari la catena degli ossicini, la coclea, ecc. Questi organi fanno una prima elaborazione del segnale in ingresso senza mutarne la natura fisica, il cui compito spetta invece alle cellule nervose, i recettori. Dai recettori escono dei segnali che raggiungono il I nucleo neuronico che a sua volta li trasferisce al II nucleo neuronico, e così di seguito, fino a raggiungere specifiche aree della corteccia celebrale.

In questo processo un ruolo di particolare rilievo è ricoperto dal talamo, un organo situato più o meno al centro del sistema limbico, pur non facendone parte, che può essere considerato come una sorta di stazione di smistamento degli stimoli, in arrivo dai vari recettori, alle strutture cerebrali filogeneticamente più recenti che daranno poi origine alla sensibilità cosciente ed al comportamento intenzionale<sup>16</sup>.

Nel talamo sono presenti nuclei con funzioni diversificate, ma alcuni in particolare hanno funzioni associative, partecipano cioè ai compiti integrativi del cervello e non sono perciò assegnabili ad alcuno specifico sistema sensoriale. La formazione delle sensazioni assume generalmente un carattere intermodale, ossia frutto della collaborazione di più sistemi sensoriali, mentre solo in rari casi può essere intramodale, interna cioè ad un'unica modalità<sup>17</sup>.

Seguendo questo modello si potrebbe asserire che la separazione fra le regioni, sia a livello anatomico che fisiologico, sussiste solo ai primi livelli di elaborazione del sistema nervoso centrale, poi tutto viene integrato. Quindi i prodotti dell'elaborazione indipendente svolta dai diversi canali sensoriali verrebbero messi assieme solo alla fine del processo, nelle cosiddette aree associative della corteccia.

Ma se la multisensorialità è un aspetto fondamentale della percezione, potremmo aspettarci che alcune interazioni multisensoriali possano avvenire già ai primi livelli dell'elaborazione percettiva<sup>18</sup>. Molte ricerche effettuate sul tempo di risposta

---

16 M. Zimmermann, "Il sistema sensoriale somatico e viscerale", citato in: Dina Riccò, op. cit.

17 Dina Riccò, op. cit.

18 A questo proposito, una scoperta che ha destato molto interesse, si deve ad uno studio apparso nel 2000 sulla rivista "Science". Questo studio riportava che la risposta emodinamica all'accensione di una luce, misurata nella corteccia visiva primaria utilizzando la risonanza magnetica funzionale, può venire amplificata dalla simultanea presentazione di un evento tattile in prossimità di uno stimolo visivo. Sulla

elettroencefalografica nelle zone associative della corteccia cerebrale di un soggetto sottoposto ad uno stimolo luminoso, sollevavano la possibilità che un'interazione fra segnali diversi non avvenisse solo per effetto di modulazioni a ritroso da aree associative, ma anche per effetto di interazioni che avevano luogo già nelle corteccie sensoriali primarie. Sembra dunque che le cosiddette corteccie sensoriali primarie non abbiano una organizzazione strettamente modulare, ma abbiano già di per se stesse proprietà multisensoriali.

## IL TRANSFERT INTERSENSORIALE

Ogni attività percettiva, anche quando proviene da uno specifico organo sensoriale, interagisce con le competenze già acquisite dal sensorio nel suo complesso. Nell'atto percettivo si attivano infatti dei processi di *transfert*, ossia di trasferimento di competenze da un recettore all'altro, che possono verificarsi tra sensi di una stessa modalità (*transfert intrasensoriale*) – ad esempio fra occhio destro ed occhio sinistro – oppure fra sensi di modalità diverse (*transfert intersensoriale*). Così quando ad esempio leggiamo un testo scritto, dopo averlo in precedenza ascoltato nella lettura, fatta da altri a voce alta, di fatto si verifica un processo di transfert: il secondo compito (la lettura) risulta semplificato dal primo (l'ascolto) poiché le competenze trasferite dall'orecchio vengono successivamente trasferite anche all'occhio, la cui attività risulta perciò semplificata<sup>19</sup>.

L'allenamento di un recettore accresce quindi non solo la sua specifica abilità, ma anche quella dei rimanenti recettori. [mi sembra una modalità legata più alla memorizzazione che all'interazione fra i sensi ad un livello percettivo]

Un'esemplificazione di transfert intersensoriale è data dallo stretto legame che s'instaura nella lettura tra fonema e grafema di uno stesso elemento linguistico, in quanto espressioni diverse di uno stesso significato, in cui l'uno mobilita immediatamente l'altro. A questo proposito sappiamo che la soglia di riconoscimento di sillabe prive di senso aumenta quando la discriminazione visiva segue un precedente apprendimento uditivo, mentre si abbassa nel processo contrario.

## LE PERCEZIONI INTERMODALI

Oltre che in tempi successivi l'interazione fra i sensi può avvenire anche durante una loro sollecitazione simultanea. La stimolazione sincronica di più modalità può

---

base di un modello statistico della connettività tra le aree corticali coinvolte, gli autori dell'articolo proposero che l'integrazione tra i segnali visivi e quelli tattili avvenisse nelle regioni multisensoriali del lobo parietale e che successivamente, questa zona associativa della corteccia inviasse un segnale a ritroso (feedback connection) verso la corteccia visiva primaria.

Già l'anno precedente tuttavia, uno studio elettroencefalografico condotto all'INSERM di Lione, in Francia, aveva mostrato che la prima risposta elettroencefalografica indicativa di integrazione visuo-acustica poteva già essere registrata dopo 40 millisecondi dalla comparsa degli stimoli, con una distribuzione topografica sullo scalpo del tutto compatibile con una sorgente di questa risposta direttamente nelle corteccie sensoriali.

<sup>19</sup> Dina Riccò op. cit.



infatti condurre alla formazione di fenomeni intermodali, ossia a modificazioni delle percezioni che gli stessi registri sensoriali produrrebbero se fossero sollecitati singolarmente.

Nel seguito vengono riassunte brevemente le peculiarità, che H. Stone e R. M. Pangborn hanno riconosciuto in ognuno di queste tipologie di interazioni, integrandole nel contempo con i dati emersi dalle ricerche condotte in epoca successiva<sup>20</sup>.

*Gusto-olfatto.* Sono unanimemente riconosciuti come due sensi che operano in stretta collaborazione. È stato addirittura osservato che due stimoli, uno nel naso e uno nella lingua, se applicati secondo precisi intervalli l'uno dall'altro, possono spostare l'origine della sensazione dalla parte superiore della cavità nasale alla gola, fino all'estremità della lingua.

*Gusto-tatto.* L'interazione fra questi due sensi interviene soprattutto nella discriminazione di un alimento, quando una diversa consistenza muta la riconoscibilità di uno stesso gusto. La capacità di distinguere i sapori diminuisce cioè all'aumentare della viscosità delle sostanze.

*Gusto-vista.* I colori e le texture dei cibi possono concorrere ad alterare la discriminabilità di un gusto.

*Gusto-udito.* La presenza/assenza della componente uditiva nell'assunzione di una sostanza, può alterare la sua riconoscibilità gustativa. La discriminazione del sapore dolce del saccarosio e del sapore salato del cloruro di sodio risulta alterata, e più difficoltosa, in assenza di informazioni sonore, quando cioè le orecchie sono mantenute tappate durante tutta la loro assunzione.

*Olfatto-tatto.* Non sembrano sussistere particolari processi d'interazione fra questi due sensi, come del resto testimonia l'assenza di letteratura in proposito.

*Olfatto-vista.* L'aspetto di un oggetto influenza le nostre aspettative olfattive in relazione ad abitudine associative acquisite, ma non sembra sussistere una stretta interrelazione fra i due sensi, nonostante i recettori olfattori siano anatomicamente contigui alla retina dei bulbi oculari.

*Olfatto-udito.* Le interazioni fra questi due sensi sembrano irrilevanti. È possibile che la loro stimolazione combinata possa indurre nel soggetto distrazioni su l'uno o l'altro stimolo, ritardandone di conseguenza la risposta. Secondo gli studi di alcuni ricercatori russi, la soglia dell'udito può risultare ridotta in concomitanza di particolari odori, come quello del geranio o del benzolo.

*Vista-udito.* È sicuramente l'interazione sensoriale più studiata, già a partire dalla fine del secolo scorso. In particolare vengono confrontate le modificazioni provocate dall'altezza, dalla durata e dall'intensità del suono in relazione soprattutto all'acuità visiva e, in misura minore, in relazione alle modificazioni prodotte nella percezione della luminosità dei colori. Non ci sono molti casi di sperimentazione che prendessero in esame l'influenza del timbro. Più in particolare la percezione cromatica sembra essere diversamente influenzata dalla

---

20 Operazione svolta da Riccò in Sinestesie per il Design op. cit.

stimolazione sonora, in relazione alle lunghezze d'onda dei colori da percepire: la presenza di suoni aumenterebbe cioè la sensibilità alla luce verde-blu ma ridurrebbe la sensibilità alla luce rosso-arancione. Allo stesso tempo l'esposizione a suoni a intensità superiore alla media riduce la sensibilità visiva periferica, rispetto alle condizioni visive che si hanno in assenza di rumori. Al contrario la sensibilità visiva periferica può essere incrementata nell'esposizione a frequenze ultrasoniche.

Sono inoltre stati osservati riflessi visivo/uditivi automatici scaturiti dalla sollecitazione di un'unica modalità sensoriale. Esperimenti condotti su animali hanno dimostrato che questi, dopo essere stati esposti ad una serie di lampi di luce accompagnati da suoni metallici, attivavano in seguito, anche con i soli lampi di luce, la stessa risposta della corteccia uditiva.

*Vista-tatto.* La presenza di informazioni visive e tattili contrastanti su uno stesso oggetto porta generalmente il soggetto a credere alle informazioni visive, indipendentemente dalla loro correttezza. Sono cioè gli occhi che guidano la percezione, ma allo stesso tempo questi si lasciano anche più facilmente ingannare.

*Tatto-udito.* L'interazione fra questi due sensi avviene soprattutto nel processo di assunzione dei cibi. Intensità, frequenza e durata dei rumori, unite alle vibrazioni prodotte dalla masticazione, interferiscono infatti con la valutazione delle proprietà di un alimento.

A queste interazioni vanno poi aggiunte almeno altre due combinazioni sensoriali, da H. Stone e R.M. Pangborn non considerate, in cui la propriocezione interagisce con la vista e l'udito.

È ormai evidente che l'attività di ogni singolo sistema sensoriale interferisce con quella dei rimanenti sistemi. In questo processo non tutti i sensi si lasciano coinvolgere in egual misura. L'olfatto, in particolare, sembra svolgere i propri compiti in modo autonomo senza interferire, e senza essere interferito, da quanto parallelamente accade negli altri sistemi.

Al contrario il gusto, che pur gli è così vicino, sia fisicamente che nella qualità delle fonti di stimolo, sembra intessere relazioni con tutti gli altri sensi e fungere quasi da *trait d'union* del sensorio nel suo complesso<sup>21</sup>.

Udito e vista, attivano dei meccanismi di interazione sensoriale che, al di là delle loro predisposizioni fisiologiche, risultano essere fortemente influenzati dall'addestramento percettivo a cui sono continuamente sottoposti. Questo li porta talvolta, ad essere tratti in inganno da aspettative consolidate in millenni di evoluzione e che si appoggiano sull'esperienza acquisita nella realtà fisica vissuta. Così succede, ad esempio, che se in un compito d'orientamento i dati visivi sono in contrasto con le informazioni fornite agli altri sistemi sensoriali, la vista abbia per lo più il sopravvento, indipendentemente dalla correttezza delle informazioni ad essa inviate. L'esperienza percettiva acquisita e la memoria intervengono cioè direttamente nella formazione dell'interazione fra i sensi.

---

21 Dina Riccò op. cit.

Queste affermazioni sono confermate dai risultati di un'indagine sulla capacità di rappresentazione mnemonica di ogni singola modalità sensoriale, condotta da A. Herlitzka, dalla quale emerge che mentre tutti gli individui sono in grado di rappresentarsi sensazioni uditive e visive (come un colore visto o un suono noto) le sensazioni provenienti da altre modalità sono più difficilmente rappresentabili ed in modo particolare forse proprio per il carattere "antiiconico" dell'odore, le sensazioni olfattive.

Come racconta lo scrittore russo Vladimir Nabokov: " la memoria può richiamare in vita tutto tranne gli odori, benché nulla faccia rivivere completamente il passato come l'odore che lo accompagnava".

In ogni caso, sottolinea Herlitzka, anche quando non si arriva alla rappresentazione, la sensazione ha comunque lasciato una traccia e al ripresentarsi di uno stesso stimolo si verifica la sensazione del "già visto" o del "già udito": abbiamo riconosciuto la sensazione.

## Capitolo 2|La sinestesia

### DEFINIZIONE DI SINESTESIA

La sinestesia è una particolare forma d'interazione sensoriale, in cui stimoli induttori e sensazioni indotte instaurano fra loro una precisa relazione di causa ed effetto. La spiegazione del concetto di sinestesia, e conseguentemente delle sue peculiarità di manifestazione, rimane abbastanza complessa. Anche se spesso ne vengono date definizioni che sono fra loro concordi, in realtà l'appellativo sinestetico viene affidato a sostantivi che delineano fenomeni, eventi o artefatti che sono fra loro disomogenei. Questo perché nel processo sinestetico intervengono non solo i sensi, ma anche i dati sensoriali che sollecitano questi sensi. Sinestetico può essere cioè non solo un soggetto, ma anche un oggetto, e quindi non solo l'uomo, ma anche un suo prodotto<sup>22</sup>.

Diventa perciò di rilevante importanza chiarire quali siano le accezioni che questo termine può assumere nei diversi campi di ricerca in cui si è sviluppato, per poter comprendere qual è il sapere sulle sinestesie che può risultare utile, o sul quale almeno dobbiamo prestare attenzione, nella progettazione di artefatti che integrano dati sensoriali eterogenei.

Il termine sinestesia nasce nel secolo XIX e viene usato in medicina per descrivere particolari fenomeni percettivi cromatici che risultano essere sollecitati dalla recezione di semplici elementi, quali numeri, lettere dell'alfabeto e note musicali. In questo periodo aumenta l'interesse nella ricerca sui processi associativi tra registri sensoriali differenti e parallelamente si affina la definizione di sinestesia. Tuttavia, come si vedrà nei paragrafi successivi, sebbene le diverse teorie che si sono create attorno al concetto di sinestesia in campo medico e psicologico abbiano svariati punti d'incontro, ancora oggi non si è arrivati ad una definizione univoca del termine, che presenta solo in campo accademico, una vasta area di significazione.

Nei decenni successivi alla sua nascita, il termine acquisisce una progressiva espansione semantica che muta di volta in volta il suo significato, in relazione al contesto. Il concetto base di trasferimento, di intreccio, di corrispondenza fra sensi e sensazioni ad essa sotteso, viene infatti adottato anche in altri ambiti disciplinari, fra i quali l'arte e la letteratura. Come detto prima, diventa sinestetico non più solo un evento vissuto dall'uomo, ma anche ciò che consente la produzione di tale evento. Dalle corrispondenze sensoriali si passa alle corrispondenze sensibili, dai sensi ai dati che stimolano i sensi<sup>23</sup>.

### UNA TRIPLICE ACCEZIONE DI SINESTESIA

Per sinestesia si comincia ad intendere anche una particolare espressione linguistica, una figura retorica, che unisce, accosta o integra, due vocaboli di diverso registro sensoriale, di cui uno solitamente relativo ad un fenomeno fisico

---

<sup>22</sup> Dina Riccò op. cit.

<sup>23</sup> Dina Riccò op. cit.

(ad esempio un suono), mentre l'altro ad una qualità sensoriale (ad esempio visiva). Vengono quindi riconosciute come sinestetiche espressioni come suono chiaro, suono scuro, che esprimono di fatto un'analogia, percepita o immaginata, tra quel determinato suono e il grado di luminosità di un colore. Queste particolari metafore, che Stephen Ullmann ha chiamato "sinestetiche"<sup>24</sup>, sono addirittura alla radice di alcune etimologie, quasi a voler testimoniare in questo modo una sorta di unione congenita fra vocaboli che appartengono a sfere sensoriali diverse<sup>25</sup>.

Un'ultima accezione intende la sinestesia come una rappresentazione che è costruita in base a particolari teorie di corrispondenze fra dati sensoriali eterogenei. In alcune opere, espresse prevalentemente in forma di prodotti artistici, le sinestesie sono cioè il risultato di operazioni di transcodifica che, pur con diversi livelli di definizione, mettono fra loro in relazione dati semiotici, sonori, visivi, e talvolta anche tattili e gestuali<sup>26</sup>.

Queste rappresentazioni sinestetiche hanno due principali modi di manifestarsi: un primo modo che potremmo definire della somma o, con Claudia Monti, della "sintesi estetica" costituito dalla sovrapposizione di due registri sensoriali che si muovono parallelamente, seguendo codici di corrispondenze predefiniti. Un secondo modo può essere invece detto della trasduzione, poiché si tratta di rappresentazioni che, dati due elementi sensoriali A e B, trasformano il primo elemento nel secondo<sup>27</sup>.

Ognuna di queste accezioni si è sviluppata in un ambito di ricerca ben specifico, la prima in campo medico e neuropsichiatrico, la seconda in campo psicologico e letterario, la terza in campo artistico e progettuale. Questa differenziazione semantica, necessaria per definire il punto di vista col quale si studia la sinestesia, non esclude una reciproca influenza che i vari filoni possono avere tra di loro: come la progettazione di un'opera sinestetica non può prescindere dalla conoscenza della sinestesia in campo psicologico, così le opere sinestetiche possono essere utilizzate per sperimentazioni in campo medico.

## LE PERCEZIONI SINESTETICHE

L'espressione "percezione sinestetica" viene utilizzata da Riccò per identificare una particolare tipologia di manifestazioni, quelle che vivono solo nella mente umana, e per distinguerle dalle sinestesie linguistiche e dalle rappresentazioni sinestetiche.

Nei prossimi paragrafi faremo riferimento alla ricerca di Richard E. Cytowic, neuro psicologo statunitense, per cercare di capire gli aspetti di un approccio clinico allo studio della sinestesia in campo medico e psicologico.

L'autore definisce quello sinestetico, un normale processo del cervello, proiettato prematuramente in una minoranza di individui nel mondo. Come ogni esperienza può essere compresa ma essendo ogni percezione sinestetica diversa da

---

24 Stephen Ullmann, *La semantica* (1966), Il Mulino, Bologna, 1967 citato in: Dina Riccò op. cit.

25 Dina Riccò op. cit.

26 Dina Riccò op. cit.

27 Dina Riccò op. cit.

soggetto a soggetto, non esiste la possibilità di avere riferimenti condivisi. Questa caratteristica pone l'accento su quali approcci possono essere utilizzati nell'affrontare la sinestesia come caso "patologico". Scienziati diversi possono essere interessati a diversi tipi di dati: gli psicologi in genere sono interessati a misurare i comportamenti dei soggetti mentre chi è più orientato ad un approccio biologico, predilige prove fisiche o foto del cervello.

Avere un approccio psicologico-sperimentalista, significa essere scettici sui racconti dei pazienti e basare le proprie ricerche sui protocolli sperimentali e sulle statistiche. Significa quindi dare rilevanza solo a dati comunemente considerati oggettivi e a ciò che è strettamente accettato<sup>28</sup>. Avere un approccio clinico-psichiatrico, come quello di Cytowic, vuol dire dare maggiore enfasi al paziente, a cosa dice, a cosa fa, a come si comporta. Ciò che è maggiormente importante sono gli aspetti qualitativi dell'esperienza, ed è proprio su questi si concentreranno le attenzioni di questa ricerca.

La giustificazione di questo tipo di approccio forse deriva da alcune considerazioni sul ruolo del cervello nella costruzione di ciò che normalmente consideriamo realtà oggettiva: per esempio alcune ricerche sui meccanismi della vista rivelano che è il nostro cervello a costruire ciò che consideriamo dati visivi obiettivi.

Sottolineando l'importanza di questo approccio, l'autore afferma: "La domanda più comune che mi viene posta riguardo la sinestesia è se è reale, allorché io rispondo: reale per chi? Per te o per chi ce l'ha?"<sup>29</sup> La domanda di per sé sottende una credenza largamente diffusa nella supposta oggettività dietro ad una esperienza essenzialmente soggettiva. L'insistenza su una verifica esterna, spesso tecnologica, previa l'accettazione della validità di ogni esperienza soggettiva è indice di quanto si è diventati dipendenti dalla tecnica e dall'oggettività, quanto si è pronti dunque a respingere la propria esperienza. Esistono varie permutazioni sensoriali, e il *range* di percezioni sinestetiche nell'esperienza clinica è ampio. Il senso "parallelo" è di per sé sempre semplice e non elaborato. Sono il tipo di molteplicità dello stimolo e l'opportunità di recepire una sensazione multipla in vari modi che possono fare della sinestesia una sensazione composita. Sembra più complessa solo quando un sinesteta tentando di descrivere l'esperienza verbalmente, ricorre a metafore e analogie. Così si spiega come una mente poco critica possa concludere, erroneamente, che il senso parallelo sia una mera associazione.

Secondo Cytowic possiamo parlare di individui sinestetici solo quando si presentano almeno quattro delle seguenti cinque condizioni:

*La sinestesia è involontaria, ma suscitata*, è prodotta cioè da uno stimolo oggettivo. Può essere ottenuta da un'eccessiva attenzione o distrazione dei soggetti e può, al contrario, sembrare più vivida nei momenti di riposo.

*La sinestesia è proiettata*, ossia è veramente percepita e non semplicemente

---

28 Richard E. Cytowic, *Synesthesia, A Union of the Senses*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts, London, England, 2002.

29 Richard E. Cytowic, op. cit.

immaginata.

*I percetti sinestetici sono durevoli e discreti*, permangono cioè con le stesse associazioni per tutta la vita dell'individuo. Questi percetti non sono mai costituiti da scene complesse, ma sempre da semplici elementi. Molto comuni sono le percezioni di linee, spirali, griglie, texture lisce o ruvide, gusti salati, dolci o metallici, simmetrie assiali o radiali.

*La sinestesia è memorabile*, ossia i suoi percetti sono ricordati dai soggetti con facilità e vividezza, spesso in preferenza allo stimolo originale.

*La sinestesia è emozionale*, ossia i sinesteti attribuiscono ai loro percetti lo stesso valore emozionale delle esperienze reali.

Queste caratteristiche identificano le esperienze di sinestesia *idiopatica*, e la differenziano da forme simili di interazione tra diverse sfere sensoriali, come la sinestesia indotta dall'uso di droghe, quella legata a casi di epilessia o di lesioni del cervello<sup>30</sup>.

Inoltre rendono la sinestesia differente da altri oggetti mentali come le associazioni cross-modali, dal linguaggio metaforico o da una ricerca artistica di fusione totale dei sensi.

Cercando di analizzare i meccanismi che producono la sinestesia, Cytowic divide vecchie e nuove teorie nelle seguenti categorie:

*Attività neuronale indifferenziata*. Sostiene che la sinestesia sia causata dall'imaturità del sistema nervoso, e la paragona alla normale *sincinesia* (un movimento compiuto da un arto involontariamente quando si intende muoverne un altro) osservato comunemente nei neonati.

*Teorie del collegamento*. Si basano sull'idea che ci sia qualcosa di diverso nella circuitazione di un cervello di un sinesteta paragonato a quello di un non sinesteta. Queste teorie si dividono in *collegamenti neurali specifici*, nella quale si sostiene l'esistenza di un collegamento fisico diretto tra lo stimolo e il percetto, *combinazioni* polimodali, nelle quali, a differenza di quelle dei non sinesteti prese in analisi nel primo capitolo, il senso *parallelo* non è visto come *addizionale* ma come *integrato*, e in *connessioni vestigiali persistenti dalla nascita*, che vedrebbero alcune modalità sinestetico-sensoriali presenti in genere nei neonati, persistere in alcuni soggetti anche in età adulta.

Infine le *teorie delle astrazioni* che si suddividono nella *mediazione cognitiva* e nell'idea del *sensorio comune* di Aristotele già presa in esame nel primo capitolo. Marks sostiene che la sinestesia è di natura principalmente percettiva. La percezione si manifesta anche senza linguaggio. L'autore ha dimostrato che le associazioni cross-modali nel linguaggio derivano in parte da alcuni degli stessi processi sensoriali sui quali si basa la sinestesia. Anche nella percezione cross-modale dei non sinesteti, il linguaggio si limita a modulare, ma non maschera interamente o rimpiazza le sottostanti e antecedenti relazioni sensoriali. Nei bambini non sinesteti, le similarità cross-modali sono prevalentemente percettive piuttosto che verbali. Questo è il motivo per cui la *mediazione semantica* come

---

30 Dina Riccò op. cit.

*trasmettitore* sinestetico non può essere ritenuta valevole. Queste teorie, catalogabili dentro la rubrica della *mediazione cognitiva*, sollecitano l'importanza dei significati secondari e subordinati. La *teoria dell'associazione* (Langfield 1926; Wheeler & Cutsforth 1922) spiega la sinestesia come un'operazione di associazioni di chance: se A provoca B, allora A e B devono essere state provate simultaneamente in precedenza.

La *teoria del tono emozionale* (L. Smith 1905) sottolinea come le associazioni intrinseche come componenti affettive (connotative) siano una parte integrante della loro qualità. Il claim di questa teoria, la sinestesia e lo stimolo che la provoca hanno in comune un background emozionale, trascura il corollario che la sinestesia dovrebbe essere diffusa ovunque, dato che l'associazione di colori ed emozioni è un attributo di tutte le sensazioni ordinarie e non è circoscritto a qualche senso in particolare. Ci si potrebbe aspettare che un colore evochi non solo un suono mellifluido, ma anche un sapore ambrato, una sensazione di tepore, o la fragranza di una rosa. Una tale copertura generale, sebbene logicamente immaginabile, non è del tutto caratteristica della specifica risposta sinestetica.

Il *sensorio comune* di Aristotele, già affrontato nel primo capitolo, forma la seconda categoria delle astrazioni polimodali. Tutte le teorie che propongono il linguaggio come mediatore della sinestesia, ripiegano nel *sensorio comune* di Aristotele e sostengono che la sinestesia sia semplicemente una forma più intensa di metafora linguistica che ognuno di noi utilizza. Nei paragrafi seguenti prenderemo in rassegna le teorie psicolinguistiche e neurologiche mettendole a confronto e individuando i punti in comune e quelli discordanti.

## FENOMENI SIMILI ALLA SINESTESIA

Cercando di capire prima le basi anatomiche e poi quelle funzionali, possiamo tentare un primo approccio esaminando un numero di fenomeni simili alla sinestesia:

### Sinestesie indotte da droghe (LSD e altri allucinogeni)

I sinesteti si comportano come i non sinesteti che si sottopongono volontariamente a test con l'LSD nella particolare concretezza dell'esperienza percettiva, diminuzione della produttività, significato emotivo, la vivacità dei percetti, e per il vivo ricordo per l'esperienza percettiva stessa.

Di particolare interesse è l'eccitazione di colori soggettivi da parte di stimoli che solo raramente evocano la percezione di colori (flickering) o che non la evocano mai (toni puri). La combinazione di toni puri e flickering aumenta notevolmente gli effetti visivi, sia nei patterns che nei colori, rispetto al semplice flickering.

L'immagine visiva sopprime il ritmo alpha.

### Immaginazione eidetica

La vivacità e la memorabilità nelle percezioni sinestetiche, due delle caratteristiche distintive, le rendono simili alle immagini eidetiche e ad altre forme di *hypermnesis*, ovvero reminiscenze mentali che risvegliano il percetto originale



con chiarezza realistica. Specificatamente a questo proposito, le immagini eidetiche riportano queste caratteristiche a causa della loro vacuità semantica. È cioè più semplice riprodurle, piuttosto che cercare di rappresentarle verbalmente. Haber & Haber (1964) stabilirono i criteri per identificare le immagini eidetiche: l'immagine deve essere riconosciuta, deve essere positivamente colorata, è proiettata, anziché essere localizzata nella testa, è descritta nel presente, ed è associata con i movimenti oculari adeguate alla locazione degli oggetti nella scena.

Come i sinesteti gli eidetici descrivono le loro esperienze con spontaneità e convinzione, dando l'impressione che stiano vedendo genuinamente una proiezione stabile ed esterna.

#### Sinestesia semplice derivante da deprivazione sensoriale

La privazione di un senso comporta la ridistribuzione complessiva dei compiti percettivi: i sensi rimasti integri affinano la loro capacità discriminativa non solo per i percetti che gli sono propri, ma si assumono anche il ruolo di evocatori di sensazioni ad esse estranee. È il caso delle “voci fantasma” che possono riaffiorare nella mente dei *sordi post linguistici*, ossia coloro che hanno perso l'udito dopo l'acquisizione del linguaggio, durante l'osservazione del labiale degli interlocutori. I non vedenti ricostruiscono uno spazio visivo mentale utilizzando le informazioni acustiche (come tempi di riverberazione o l'intensità sonora) derivanti dall'ambiente. Questo comportamento degli organi integri del cervello, atto a ricoprire funzioni che altrimenti andrebbero perdute, può sfociare nella produzione di allucinazioni. Cytowic riporta un caso studio su allucinazioni musicali e verbali di due suoi colleghi, Miller & Crosby (1979), che riguarda una donna con una progressiva perdita dell'udito.

#### Stimolazione elettrica del cervello

Panfield ha mostrato che la stimolazione elettrica del cervello può far rivivere al paziente il passato come se fosse il presente.

Come i sinesteti, i pazienti ai quali viene stimolata elettricamente la corteccia cerebrale, sono in grado di apprezzare “entrambi i mondi”. Questi soggetti hanno la forte convinzione che l'esperienza che stanno rivivendo sia reale, senza perdere cognizione del fatto di trovarsi su un tavolo operatorio. Come nella sinestesia, i percetti elementari, le componenti della loro esperienza, si combinano senza perdere la loro identità, come il suo paziente GL che asserisce “vedo le persone in questo mondo e anche nell'altro allo stesso tempo”.

Il ricordo prodotto quando l'elettrodo viene applicato alla corteccia non è statico e procede in un normale intervallo di tempo. Avviene nello stesso modo in cui era avvenuta l'esperienza originale, seguendo il punto di vista del paziente.

La memoria evocata è qualcosa di più della memoria ordinaria, e sembra essere una piena partecipazione somatica dell'esperienza originale.

## IL RUOLO DELLA MEMORIA

Nonostante non fu in grado di provarlo, Penfield fu il primo a suggerire che la memoria viene immagazzinata in modi diversi. All'inizio, la memoria è immagazzinata in patterns di rappresentazioni verbali, come generalizzazioni non specifiche, da esperienze discrete che sono principalmente intellettuali e non emozionali nei contenuti. Allo stesso tempo, sembra possibile riprodurre gli episodi originali con tutta la loro vividezza sensoriale e connotazione emozionale.

Ciò è possibile perché la memoria non è una semplice e rigida banca dati, ma un *processo creativo* durante il quale lo stato dei campi elettrici del cervello cambia. Le corteccie sensoriali generano un pattern distinto per ogni atto di riconoscimento e richiamo, che non si ripete mai nello stesso modo. Possono essere abbastanza simili da creare l'illusione di riconoscere un evento già vissuto in passato, nonostante ciò non sia mai abbastanza vero. Ogni volta che richiamiamo qualcosa, viene contaminato con le circostanze del richiamo. Ogni atto di riconoscimento o di richiamo è un processo creativo nuovo e non un mero richiamo di un qualche elemento ben catalogato all'interno di un magazzino. Tutto ciò mostra quanto possa essere facile combinare qualità sensoriali con convinzioni emozionali, producendo sinestesia.

Dunque, di persone, oggetti e eventi non percepiamo il loro intero, ma solo quegli aspetti che sono, sono stati o possono essere colti da un osservatore.

Questo modo limitato di conoscere, è peculiare degli umani. Tutto quello che possiamo sapere a proposito di qualsiasi cosa fuori di noi è ciò che il cervello può ricreare da frammenti sensoriali grezzi e riconosciuti dalla parte limbica del cervello, come pezzi salienti di informazioni.

I cervelli muovono i loro corpi attraverso il mondo. La conoscenza dello spazio e del tempo sono costruite combinando i messaggi inviati ai muscoli con il conseguente cambiamento dell'attività recettoriale. Questa è la base affinché il cervello sappia quando le cose succedono fuori, compreso il corpo o dentro, il cervello stesso. Ci siamo scordati il tempo in cui il cervello costruiva lo spazio e il tempo, perché il nostro cervello si comportava intenzionalmente.

## PROIEZIONI NELLO SPAZIO

La psicologia della cognizione spaziale è stata a lungo dominata dallo studio degli input visivi, nonostante l'esperienza dimostri che la percezione spaziale sia una categoria insubordinata. Nell'evoluzione semantica, gli aggettivi spaziali sono tra quelli che hanno esteso maggiormente il loro campo semantico ad altre modalità (Williams 1976). Per esempio, un aggettivo spaziale fondamentale come l'altezza, viene metaforicamente impiegato in campo musicale per definire la percezione legata alla variazione delle frequenze. Vista, udito, tatto e odorato sono spazialmente estesi. L'analisi dei sensi propriocettivo, vestibolare e auditivo, dimostra che il nostro senso del sé occupa lo spazio euclideo.

La parola tedesca *Gestalt*, che significa forma, può anche essere tradotta come configurazione, e si riferisce a un oggetto percettivo la cui struttura comprende un tutto unitario che non può essere espresso in termini di un insieme delle parti che

lo costituiscono. Un esempio può essere una melodia, che è diversa dalle note che la compongono. Il principio fondamentale della *Gestalt psychology* è che il totale è differente dalla somma delle sue parti.

L'idea che gli esseri umani non percepiscano la somma delle componenti esperienziali, ma l'intera configurazione, va contro la scuola dello strutturalismo, che proponeva la visione cartesiana della percezione complessa come suddivisibile nelle sue varie parti individualmente comprensibili. Secondo questa visione un quadrato "non è altro che" la visione di un particolare pattern che stimola la retina in determinati punti, e una melodia "non è altro che" l'esperienza di una sequenza di toni. La scuola gestaltica invece, spiega la percezione di un quadrato o di una melodia in termini di proprietà emergenti, qualità complessive di un'esperienza che non sono inerenti con le loro componenti.

Le proprietà emergenti hanno abbastanza in comune col mondo fisico. La sensazione di bagnato per esempio, è una proprietà emergente delle molecole dell'acqua, e il sale da cucina ha proprietà non possedute dai suoi ioni di sodio e cloruro che lo compongono.

La *Gestalt* propone un'organizzazione basata sulla configurazione di elementi raggruppati per similarità, prossimità, formazione di un contorno chiuso o stessa direzione.

Anche i concetti mentali hanno qualità spaziali, seppur difficili da definire formalmente. Esistono infatti molti casi di pazienti che proiettano concetti ordinati nello spazio. Questo tipo di sinestesia può essere combinato con altri fotismi che coinvolgono ad esempio la percezione del colore.

Soggetti di questo tipo sono in grado di visualizzare pattern come alfabeto, numeri, mesi dell'anno, i giorni della settimana, il tempo, la Storia, le proprie fasi della vita, il numero delle scarpe, l'altezza e il peso delle persone, le temperature corporee proiettate nello spazio e spesso collegate a colori. Il modo con cui avviene la percezione di queste strutture, ricalca esattamente le modalità di percezione delle sinestesie semplici.

La connotazione spaziale del termine "forma costante" dà la falsa impressione che ciò che viene percepito sia stazionario e invariato, quando in realtà gli elementi sono molto instabili, e si riorganizzano continuamente in una sorta di interazione di movimenti di tipo concentrico, rotatorio, pulsante, attraverso i quali i vari patterns si rimpiazzano. La transizione caleidoscopica avviene sui dieci movimenti al secondo. Queste proprietà spaziali e cinetiche sono già state osservate nella sinestesia, nella forme numeriche, e nelle aeree che annunciano l'emigrania (e in fenomeni di emigrania).

## TEORIA PSICOLINGUISTICA VS NEUROLOGICA

Nella teoria *psicolinguitica* le percezioni sinestetiche sono considerate primariamente un fenomeno cognitivo, correlato al pensiero connotativo in

generale e mediato dalle proprietà fonosimboliche del linguaggio. In questa concezione le sinestesie sarebbero da considerarsi come particolari meccanismi, attivati dalla mente umana per integrare percezione e cognizione, consentendo al contempo la veloce acquisizione di un alto contenuto informativo.

Costituirebbero cioè un modo *economico* ed allo stesso tempo *ricco* di percepire. Per Osgood, e seguaci, si formano sinestesie quando le stimolazioni scaturite da modalità sensoriali diverse danno luogo a risposte *affettive* comuni<sup>31</sup>.

Nella sua *teoria neurologica*, Cytowic sostiene invece che l'origine delle percezioni sinestetiche non sia tanto legata alle proprietà evocative del linguaggio, quanto il risultato delle capacità che alcune zone specifiche del cervello avrebbero di unificare informazioni provenienti da sistemi sensoriali distinti. Questa teoria si ricollega in parte sia alle vecchie teorie anatomiche che alle teorie fisiologiche. Ora però Cytowic può dimostrare le proprie asserzioni avvalendosi di nuovi strumenti diagnostici che gli consentono di vedere dall'interno il funzionamento del cervello e di definire quali zone vengono attivate in determinati compiti percettivi.

L'osservazione diretta dei meccanismi cerebrali, unita alla possibilità di provocare sinestesie stimolando elettricamente la zona limbica, porta Cytowic ad affermare che la sinestesia risiede solo nell'emisfero sinistro, l'*ippocampo* in particolare è un importante nodo del meccanismo neurale che genera percezioni parallele, e che le sinestesie si generano soprattutto da particolari formazioni dell'*amigdala*, un organo situato sempre nell'area limbica. Oggetto di discussione delle due teorie è quindi la *sede* da cui possono originarsi le sinestesie: la *mente* vs il *cervello*. Le due teorie sono però, meno distanti di quanto possa apparire ad una prima lettura<sup>32</sup>.

Lo stesso Cytowic pur definendo le condizioni cerebrali indispensabili, almeno in una particolare manifestazione di sinestesia, ipotizza che complessivamente in tali processi percettivi, possano attivarsi tre livelli diversi di connessioni fra le sensazioni:

schema

un primo *livello diretto*, che collega lo stimolo sensoriale al percetto sinestetico secondo una corrispondenza fissa, è il caso specifico della sinestesia idiopatica; un secondo *livello cognitivo*, dove le associazioni sono di tipo contestuale e possono dare origine a molti tipi di combinazioni sensoriali che mutano appunto in relazione alle circostanze; e un terzo *livello intermedio*, dove le associazioni sono parzialmente invarianti e parzialmente contestuali ed un determinato stimolo può corrispondere solo ad un numero limitato di percetti. Questi tre livelli definiscono sostanzialmente altrettanti livelli di manifestazioni sinestetiche: ad una più stretta corrispondenza fra stimolo e percetto corrisponderebbe quindi anche una più stretta connessione *cerebrale*; viceversa una più ampia gamma di corrispondenza implica un più alto coinvolgimento *mentale*.

Le due teorie sono da considerarsi quindi non tanto sostitutive, quanto integrative. Le percezioni sinestetiche possono cioè essere generalmente considerate come

---

31 Dina Riccò op. cit.

32 Dina Riccò op. cit.

una commistione di meccanismi mentali e cerebrali nei quali, come vedremo meglio nel capitolo seguente, assumono un ruolo di rilievo i processi linguistici.

## TEORIA PSICOLINGUISTICA

I sinesteti non percepiscono scene complesse. Il fatto che condividono le loro esperienze attraverso espressioni verbali, è forse la causa della supposizione dei primi autori sulla sinestesia, che il linguaggio sia il collegamento nella percezione sinestetica.

La ricerca di una corrispondenza tra stimolo e reazione è stato l'approccio utilizzato in passato, che però non ha dato frutti ed è quindi stata abbandonata. Tutte le teorie sulla sinestesia presuppongono che esista un collegamento tra la stimolazione sensoriale e la percezione sinestetica. Ricerche passate si sono concentrate sulla *mediazione semantica* come possibile meccanismo per la sinestesia, una visione questa che la rende un semplice sotto insieme di un fenomeno più generale come le associazioni cross-modali dovuto alla condivisione di significato connotativo [Osgood 1960]. Spesso questi studi analizzano il significato connotativo attraverso alcuni schemi o strumenti, come il differenziale semantico, un misuratore di espressioni emozionali artistiche e linguistiche e del simbolismo fonetico<sup>33</sup>.

Diversi studi mostrano che le percezioni sinestetiche seguono la tendenza convenzionale del significato connotativo. Nell'audizione colorata per esempio, sia i sinesteti che i non sinesteti associano i toni bassi con raffigurazioni larghe e scure, i toni alti con la luce e piccole figure. I suoni forti con raffigurazioni luminose e larghe. La differenza sta nel fatto che i sinesteti vedono un fotismo reale, a differenza dei non sinesteti che immaginano la combinazione come la più appropriata<sup>34</sup>.

Sorprendentemente ci sono pochi paragoni diretti tra i processi percettivi distintivi tra sinesteti e non. Nella sinestesia, lo stimolo precipitante, evoca ripetutamente una percezione specifica, o al massimo una gamma ristretta di percezioni. Come abbiamo detto le percezioni sinestetiche sono tipicamente reali, vivide, discrete, consistenti e memorabili.

---

33 La sperimentazione più conosciuta a questo proposito è sicuramente quella condotta da Wolfgang Köhler (1933) con due diverse figure, una con le linee arrotondate mentre l'altra con le linee spigolose, e due diverse parole, *maluma* e *takete*. L'importanza dell'esperimento di Köhler consiste nell'aver dimostrato l'intermodalità delle qualità fisiognomiche, ossia la possibilità di riconoscere una stessa struttura percettiva in modalità sensoriali diverse e nell'aver inaugurato una tipologia di sperimentazioni, a cui seguono tutta una serie di ricerche ad essa ispirate, che hanno via via confermato le intuizioni sinestetiche dello studioso tedesco. Fra queste di particolare rilevanza risultano le ricerche di P. Bozzi e G. B. Flores d'Arcais, condotte per cercare di chiarire in che termini figure e parole possano assumere caratteri percettivi comuni. I risultati delle loro sperimentazioni, ottenuti utilizzando il differenziale semantico, mostrano che la congruità percepita fra determinate parole e certe figure non è semplicemente il risultato di un'analogia fra i due elementi, ma piuttosto di una identità che viene riscontrata fra qualità espressive proprie ad entrambi gli elementi. Questo conferma, ancora una volta, lo stretto rapporto intercorrente tra le caratteristiche fonetiche di determinati eventi sonori e proprietà figurali di oggetti, come la loro forma e la loro compattezza. Dina Riccò op. cit.

34 Dina Riccò op. cit.

Questo genere di studi non chiariscono quali siano i meccanismi effettivi che producono la sinestesia e non fanno altro che suggerire che la sinestesia potrebbe essere qualcosa di leggermente più intenso di una semplice associazione connotativa.

#### Il fonosimbolismo sinestetico

Il termine *fonosimbolismo*, forma contratta di *simbolismo fonetico*, viene utilizzato per designare specifiche proprietà simboliche, caratteristiche del linguaggio parlato. Sappiamo, con E. Sapir<sup>35</sup>, che nel linguaggio è riconoscibile una duplice valenza simbolica: il senso *semantico*, in quanto ogni parola è sempre simbolo di un oggetto, di un concetto, o dell'immagine mentale che di questi ci siamo costruiti; oppure appunto in senso *fonetico*, poiché spesso la carica evocativa dei suoni, che compongono una parola, instaura uno stretto legame con le proprietà fisiognomiche degli oggetti rappresentati.

A partire da queste riflessioni si è formato e consolidato un ambito di ricerca ben preciso, che ha coinvolto soprattutto linguisti e psicologi, nel tentativo di definire le relazioni che possono instaurarsi fra qualità sensoriali e determinate proprietà fonetiche della lingua. Fernando Dogana sostiene che fra le qualità acustiche dei fonemi e gli oggetti rappresentati possono essere attivati isomorfismi a due diversi livelli: *percettivo* e *cognitivo/emotivo*<sup>36</sup>. Più in particolare distingue cinque componenti, che hanno la funzione di *mediatori*, dell'inconscio fonosimbolico:

1. le *componenti acustico-articulatorie*, legate alle qualità acustiche dei fonemi (altezza, intensità, timbro) e alla gestualità che accompagna la loro pronuncia;
2. le *componenti visive*, dovute alla percezione della forma assunta dagli organi fonatori nel momento in cui vengono pronunciati i fonemi;
3. le *componenti grafemiche*, dovute alla percezione del grafema corrispondente ad un determinato fonema, soprattutto se pensate in relazione all'originaria natura iconica dei grafemi;
4. le *componenti sociologiche*, legate alle abitudini linguistiche acquisite nelle diverse culture e strati sociali;
5. le *componenti psicodinamiche*, legate alle valenze espressive ed emotive che vengono attribuite ai fonemi in relazione al vissuto.

Queste cinque componenti agiscono fra loro in stretta relazione e collaborazione, ma alcune di esse, in particolare le componenti acustiche e articolatorie, assumono un ruolo determinante, mentre altre, quali le componenti visive, non sembrano influenzare in modo considerevole il costituirsi del fonosimbolismo<sup>37</sup>.

In un esperimento sulle qualità tattili proprie e determinanti gruppi di fonemi consonantici, condotto su 50 studenti universitari invitati ad associare le consonanti dell'alfabeto con una qualità tattile fra quattro disponibili (liscio, ruvido, duro, molle), emerge che la pronuncia di lettere come la B, la F, e la N

---

35 E. Sapir, "A Study in Phonetic Symbolism", in *Journal Experimental Psychology*, 12, 1929. Citato in: Dina Riccò "Sinestesia per il Design".

36 F. Dogana *Le parole dell'incanto. Esplorazioni dell'iconismo linguistico*, Franco Angeli, Milano 1994.

37 Fernando Dogana, op. cit.

suscitano preferenzialmente sensazioni tattili molli, elastiche, mentre al contrario lettere come la D, la P, e la T, suggeriscono sensazioni di durezza. Alcuni gruppi consonantici danno luogo poi a coppie di sensazioni: lisce e molli ad esempio per la G, la L, la M; ruvide e dure per la K e il Gh, mentre non si presentano mai coppie di sensazioni che combinino liscio/duro ruvido/molle.

I risultati dell'esperimento hanno portato Girotti e Dogana a concludere che effettivamente ogni fonema consonantico può essere considerato portatore di attributi propri alla percezione tattile<sup>38</sup>.

In contrapposizione a questa corrente di pensiero che attribuisce al fonosimbolismo un valore sinestetico, si delinea una concezione parallela, sostenuta da quei linguisti e psicolinguisti che si appoggiano sulle teorie di Saussure, per le quali suono e senso hanno sempre avuto, nell'origine ed evoluzione delle parole di ogni lingua, un accostamento casuale. In effetti se è vero che esistono parole in cui le dominanti fonetiche suscitano sensazioni visive e tattili che si identificano con l'oggetto rappresentato, dobbiamo anche riconoscere che è altrettanto frequente nei linguaggi dei vari paesi, la presenza di parole che utilizzano uno stesso fonema con significati fra loro opposti.

Questa contrapposizione teorica per quanto ci interessa qui dimostrare - la sinestesicità dei fonemi tout court - è comunque solo apparente. Possiamo infatti in ogni caso riconoscere proprietà sinestetiche al fonosimbolismo indipendentemente dal ruolo che il suono ha avuto nell'origine e nella formazione delle parole. Ossia, anche se non tutte le parole instaurano un rapporto sinestetico con i propri fonemi, ciò non esclude che questi ultimi, possano suggerire precise sensazioni, ed in particolare visive tattili. La validità di queste affermazioni trova supporto sia nei risultati di numerose sperimentazioni condotte sulle manifestazioni di sinestesie fonetiche sia dalla semplice osservazione delle nostre consuetudini associative. A questo proposito E. H. Gombrich scrive quanto segue: "è mia convinzione che il problema delle equivalenze sinestetiche cesserebbe di apparire fastidiosamente arbitrario e soggettivo se anche in questo caso noi fissassimo la nostra attenzione non sulla verosimiglianza degli elementi, ma sui rapporti strutturali all'interno di una scala o matrice. Quando noi diciamo che u è blu scuro e i verde chiaro diciamo una sciocchezza scherzosa, una sciocchezza seria se siamo in vena di serietà. Ma quando diciamo che i è più chiaro di u troviamo consensi in misura che ci sorprende".<sup>39</sup>

Gombrich sottolinea come certi suoni vocali appaiono spontaneamente a tutti con caratteri comuni; la differenze sono piuttosto nelle spiegazioni che ognuno di noi cerca, per tentare di giustificare tali associazioni.

L'espressività fonetica va quindi intesa, in accordo alle affermazioni di Dogana, un fenomeno fondato su basi oggettive, rappresentate dalla prevedibilità dei valori sinestetici propri alle qualità fono-articolatorie. (nota). Così ad esempio le vocali A,

---

38 Girotti, G.; Dogana, F., "Uno studio in tema di simbolismo fonetico: l'espressione fonetica di dimensioni tattili", in *Archivio di Psicologia, Neurologia e Psichiatria*, n. 29, 1968. Citato in Dina Riccò, op. cit.

39 Ernst H. Gombrich, *Art and Illusion*, Bollingen, New York, 1961, citato in Dina Riccò, Sinestesie per il Design

O, U, possono risultare essere percepite come scure, calde, morbide, mentre la E, e la I, risultano brillanti, fredde, acute.

Questa ormai evidente sinestesicità dei fonemi va considerata in un doppio senso. La capacità di certi suoni del linguaggio di suggerire determinate qualità visive e tattili, implica la possibilità di invertire il concetto, ossia che anche “le figure ed i colori possono avere un suono”.

La sinestesia come metafora

Quando il trasferimento di senso, proprio della metafora, avviene fra vocaboli di domini diversi del lessico sensoriale e sensibile, ha luogo una *metafora sinestetica*: una particolare figura retorica, in cui il significato di una sensazione A (ad esempio visiva) viene trasferito per mezzo di una sensazione B (ad esempio uditiva). Possiamo così avere passaggi sinestetici dall'udito alla vista, come in un *suono chiaro*, in *voce scura*, oppure viceversa, ma più raramente, dalla vista all'udito, come in *colore stridulo*, in *luce squillante*; dall'udito al tatto, come in *suono vellutato*, oppure ancora dalla vista al tatto, come in *colori caldi/freddi*, e così via.

Talvolta però queste metafore abbandonano la loro forma tipica, per trasformarsi e intrecciarsi in altre figure: in *catacresi*, ossia in un'espressione che attribuisce ad una parte o carattere di un elemento denominazioni improprie, è il caso ad esempio di quando si parla di *colore del suono*; oppure in un particolare *ossimoro* che rispecchia la propria contrapposizione semantica nella sua stessa etimologia, come è il caso di *baritono* (dal greco *barùs* “pesante” + *oxys* “acuto”) <sup>40</sup>. Anche in tutte queste varianti, le *metafore sinestetiche* rimangono comunque un'espressione figurata che, per acquisire un carattere intermodale, intreccia sensi, sensazioni e qualità sensoriali.

Questa pervasività della metafora in veste sinestetica, presente nell'espressione letteraria di tutti i tempi, di ogni lingua e paese, porta gli studiosi a ipotizzare una sua valenza universale <sup>41</sup>.

Queste tendenze sono il risultato di un processo percettivo biologico o sono piuttosto un prodotto culturale? È vero che possono coesistere entrambi i fattori e a livelli diversificati, alcune associazioni sinestetiche possono essere legate alla moda, mentre altre alla casualità, piuttosto che all'idiosincronia individuale, o alla ricchezza lessicale di alcuni campi sensoriali rispetto ad altri.

---

40 Dina Riccò op. cit.

41 In un'analisi condotta da Stephen Ulmann (1914-1976) su alcuni poeti del periodo romantico, scelti in modo da rappresentare un panorama, per stile e linguaggio, sufficientemente variegato, emerge infatti un uso della metafora sinestetica che segue tipologie di combinazioni sensoriali ricorrenti. Dopo aver compilato, per ognuno dei poeti scelti, l'elenco completo del materiale sinestetico contenuto nelle rispettive opere, Ulmann ha suddiviso ogni espressione in relazione ai sensi coinvolti, distinti a loro volta per fonte, rappresentata dalla qualità sensoriale e per destinazione, costituita dal soggetto/oggetto al quale è riferita la sensazione. Così nel caso di suoni duri e molli, la fonte appartiene al tatto, mentre la destinazione all'udito. La classificazione delle sensazioni fatta da Ulmann rispetta i cinque sensi tradizionali, ma scorpora dal tatto le sensazioni di colore, poiché ritiene che queste mantengano nella produzione letteraria “una certa dose di autonomia psichica”.



L'uso che però viene fatto attualmente delle metafore sinestetiche, non solo nella produzione letteraria, ma anche e soprattutto nei messaggi pubblicitari, porta a supporre che se da un lato le metafore sinestetiche possono essere considerate il risultato, la descrizione di una percezione, dall'altro il processo possa essere invertito. Nel senso che possono essere l'espressione di una percezione mancata, ma suggerita, un'illusione dei sensi, un modo per metterci in contatto con aromi e sapori che non avremmo modo di sentire altrimenti. Di conseguenza, se anche le combinazioni sensoriali riunite nella metafora possono essere il risultato di un operare simbolico o sinestetico, culturale piuttosto che sensoriale, legato quindi ad associazioni che facciamo per consuetudine invece che per innati meccanismi fisio-psicologici, riteniamo che le metafore sinestetiche partano in ogni caso da un'esigenza estetica dell'autore, o che questi suppone latente nel lettore.

### RAPPRESENTAZIONI SINESTETICHE

Il terzo e ultimo gruppo di sinestesie, accanto alle percezioni sinestetiche e alle sinestesie linguistiche, si manifesta in forma di particolari rappresentazioni, interpretabili in una duplice accezione: intese come *sintesi estetica*<sup>42</sup>, ossia come manifestazione multimediale originata dalla collaborazione sincronica di tutte le arti; oppure intesa come *traduzione estetica*, come manifestazione cioè che, pur coinvolgendo meccanismi di interazione fra le arti, rimane monomediale.

Da sottolineare che nel primo caso non si tratta soltanto di prodotti multimediali, rappresentazioni cioè che accostano dati sensoriali veicolati da più media, ma di rappresentazioni nelle quali la particolare relazione fra le sensazioni è generata dall'idea, a volte percezione, sinestetica dell'autore. Opere quindi in cui l'autore partendo da stimoli a lui sollecitati da elementi di qualsivoglia registro, anche se con una netta prevalenza dei registri uditivi, rende percepibile la sua teoria sinestetica.

Il percorso che porta alla produzione di una rappresentazione sinestetica, sia esso conseguente a suggestioni di carattere sensoriale, sia esso il risultato di riflessione sulla natura dei fenomeni fisici che generano tali sensazioni, segue alcune fasi ricorrenti. Premesso che alcune opere sinestesiche rimangono solo a livello di formulazione teorica, non giungono cioè ad alcuna forma di rappresentazione, le due tipologie sinestetiche individuate si caratterizzano per il diverso livello a cui è effettuata l'operazione di traduzione intercodice. Se nel caso di opere in forma di traduzione estetica la pratica della traduzione, oltre ad essere il fine, è anche percettivamente visibile, è l'opera;

nel caso di opere in forma di sintesi estetica, l'operazione di traduzione, pur essendo spesso celata allo spettatore, deve comunque precedere la successiva sintesi, e quindi la rappresentazione in sé stessa. *Traduzione e sintesi estetiche* possono perciò essere intese, più che come posizioni contrapposte, come due diverse tappe di uno stesso percorso, anche se di volta in volta, di fronte all'opera finita, chiaramente individuabili: monomediali le une, multimediali le altre.

---

42 Espressione di Claudia Monti. Citazione Dina Riccò, Sinestesie per il Design.

La storia dei dispositivi con le quali si sono sperimentate queste teorie sono illustrate nel capitolo successivo.

### **Capitolo 3|L'opera sinestetica**

La musica è stata frequentemente associata al concetto del colore da prima di Aristotele, e i filosofi antichi credevano che l'armonia derivasse dall'unione di vari elementi colorati<sup>43</sup>. Il colore in musica ha avuto molti significati. In tempi diversi, è stato utilizzato per definire la purezza del tono, la qualità strumentale, ornamenti melodici o anche letteralmente colore nei manoscritti. Per esempio nell'undicesimo secolo le linee rosse e gialle, indicavano l'altezza di fa e do, prima dello sviluppo delle chiavi musicali. *Colore* ha un significato specifico nel movimento *isoritmico* del secolo XIV, il termine *coloratura* ha differenti connotazioni nella musica dal XVI al XIX secolo<sup>44</sup>.

Nel 1690 il filosofo inglese John Locke, pubblicò *Essay concerning human understanding*.

All'interno del testo era riportata la cronaca di un non vedente che associava il suono di una tromba (diversa dalla tromba moderna a pistoni inventata nel 1820<sup>45</sup>) al colore viola.

Stimolato dalla lettura del testo che trattava altri temi legati alla percezione, il filosofo irlandese William Molinaux decise di scrivere a Locke per chiedergli se un cieco congenito, avendo imparato a identificare gli oggetti col tatto, sarebbe stato in grado di riconoscerli nel caso in cui avesse riacquisito improvvisamente la vista.

L'opera di Locke e la successiva corrispondenza con Molinoux, infiammarono le discussioni internazionali durante il secolo XVII e il secolo XIX a proposito dell'interazione tra i sensi.

Anthony Cooper, Henry Fielding, Adam Smith e Erasmus Darwin, affrontarono questa questione in Inghilterra. Mentre Luis Bertrand Castel e altri ne discussero in Francia. Comprendere la natura della luce era forse importante tanto per il dibattito, quanto per lo sviluppo di una forma d'arte che unisse differenti modi d'espressione. Entrambi gli aspetti della questione furono articolati da Goethe che per primo sostenne, ma in seguito rifiutò, un'analogia tra la tonalità musicale e la luce colorata. Queste analogie furono incoraggiate dalla nuova teoria che, sia il suono che la luce, erano il risultato di simili vibrazioni di un medium. L'aria costituiva un mezzo di propagazione per il suono e l'etere, di cui si pensava fosse pervaso l'universo, era la sostanza attraverso la quale la luce poteva viaggiare. Fu postulato che solo la frequenza di vibrazione era responsabile della natura degli effetti prodotti in entrambi i casi. Questa idea guadagnò supporto poiché coincidenti simiglianze matematiche, nello spettro della vibrazione, potevano essere viste se una fine dello spettro del visibile veniva comparata con l'altra, e quindi comparata con le relazioni vibrazionali in un'ottava musicale. Per esempio la frequenza vibrazionale del viola, è approssimativamente il doppio di quella del rosso, e alcuni credettero che se il suono del do fosse potuto essere aumentato di

---

43 Adrian Klem, *Coloured Light on Art Medium*, Londra, 1937.

44 Kenneth Peacock, "Instruments to Perform Color-Music: Two Centuries of Technological Experimentation", *Leonardo*, Vol.21, n. 4, Pergamon Press plc., Londra, 1988

45 Nicola Bruno op. cit.

quaranta ottave, sarebbe stato possibile vedere la luce rossa<sup>46</sup>.

Sir Isaac Newton fu il primo a osservare la corrispondenza tra la proporzionata larghezza dei, da lui discretizzati, sette raggi del prisma, e le lunghezze delle corde richiesta per produrre la scala musicale Re Mi Fa Sol La Si Do. Diversi studiosi del secolo XIX avanzarono perplessità contro l'estrema semplificazione dell'analogia, ma la convinzione che la luce e il suono fossero fisicamente simili, continuò a comparire sui testi pubblicati sin dopo la prima parte del secolo XX.

C'è sempre stato un considerevole lasso di tempo prima che gli artisti incorporassero nuove scoperte scientifiche nei loro lavori, ma nel caso di ciò che fu chiamato *color-music* non sembrava necessario un accordo scientifico per la formulazione di una nuova forma d'arte. Una conseguenza dell'acceso dibattito sulla corrispondenza tra luce colorata e suono, fu l'interesse diffuso in uno strumento di trasmissione del colore che poteva essere controllato da una tastiera musicale.

Il gesuita francese Luis Bertrand Castel fu il primo a rispondere con una proposta per una performance *color-music*. Famoso durante il suo periodo di vita, Castel fu considerato un eminente matematico, ma i suoi scritti, mostrano inoltre un interesse nelle materie umanistiche. Castel scrisse due testi a proposito del *Harpicord for eyes*. Egli considerava se stesso più un filosofo che un tecnico e aveva originariamente intenzione solo di teorizzare a proposito della creazione di uno strumento a colori. Ma le sue idee incontrarono un diffuso scetticismo. Non fu chiaro se lui volesse fare del suo Clavecin Oculaire uno strumento di accompagnamento o se fosse uno strumento di traduzione di suoni in colori che utilizzava le partiture, sia quelle musicali che quelle cromatiche basate su un sistema da lui stesso ideato sotto l'influenza delle scoperte di Newton, come oggetto della transcodifica. Riflettendo la messa in discussione del concetto di sistema ordinato che caratterizzò il pensiero filosofico durante il pensiero della ragione, Newton considerava l'ordine fondamentale dello spettro, infrarosso fino al violetto, equivalente all'ordine naturale dei toni da Do a Si. Castel in ogni caso credeva che il colore blu fosse uguale al Do e modificò la distribuzione dello spettro del visibile di Newton.

Nel 1879 Erasmus Darwin, suggerì che le nuove lampade a olio potessero essere usate per produrre musica visibile proiettando una forte luce attraverso vetri colorati. Questa è probabilmente la base per lo strumento descritto da D.D. Jameson nel suo testo *Color-music* (1844). Jameson formulò un sistema di notazione per la nuova forma d'arte. E descrisse inoltre il suo apparato in dettaglio. Una stanza oscura nella quale i muri erano allineati a piatti di metallo riflettenti. In un sol muro dodici aperture circolari rivelavano contenitori di vetro contenenti liquidi corrispondenti alla scala cromatica. Questi contenitori agivano da filtro per la luce proiettata da dietro al muro. Coperture mobili erano attivate da una

---

46 Edward Mayon, *Marcotone: The Science of Tone Color*, Boston, 1924. Citato in Kenneth Peacock, op. cit.

tastiera a sette ottave e ciascuna era alzata ad una specifica altezza a seconda dell'ottava scelta.

Un altro strumento interessante fu costruito in Inghilterra tra il 1869 e il 1873. Da Frederick Kastner, un tipo di organo a gas che l'inventore chiamato Pyrophone. Sviluppò senza dubbio quest'idea dopo aver sentito il suono emesso dagli spruzzatori a gas, che venivano utilizzati per l'illuminazione prima dell'elettricità. Probabilmente il suo apparato produceva suoni simili alla voce umana, al piano o a un'orchestra completa.

Negli Stati Uniti nel 1877 Bainbridge Bishop, che era attirato dal concetto di dipingere la musica, costruì una macchina fatta per essere posta sulla parte alta di un organo domestico. Un sistema di leve e di chiusure permetteva di fondere la luce colorata su un piccolo schermo mentre un brano musicale veniva suonato con l'organo. All'inizio veniva usata la luce del sole come fonte di illuminazione, ma in seguito, venne posto dietro al vetro colorato un arco elettrico.

Il più famoso *color-music instrument* del secolo XIX, fu registrato nel 1893 da Alexander Wallace Rimington. L'inventore, un professore d'arte al Queen's College di Londra, chiamò il suo apparato *The Color-organ*, e questo nome divenne il termine generico per tutti quei dispositivi progettati per proiettare luce colorata. Rimington era convinto che ci fossero analogie fisiche di qualche tipo tra suono e colore. Nel suo libro, confrontò ripetutamente, i due fenomeni affermando che entrambi sono dovuti a vibrazioni che stimolano il nervo ottico e i recettori dell'udito. Ammise in seguito, che l'analogia era difficilmente dimostrabile e che la correttezza della sua teoria era aperta a discussioni. Piuttosto che tentare di mostrare un parallelo esatto tra frequenze di vibrazione della luce e del suono, divise lo spettro in intervalli delle stesse proporzioni, come si fa in un'ottava musicale. Ad ogni nota era assegnato un colore, e la loro collocazione nel registro era direttamente proporzionale alla luminosità (a note più acute corrispondevano toni sempre più tendenti al bianco). Il *Color-organ* era posizionato ad un'altezza di oltre tre metri. Un apparato complesso che comprendeva quattordici lampade e molti filtri tinti con vernici aniline. Richiedeva inoltre una fonte di energia capace di alimentare centocinquanta amplificatori. La tastiera a cinque ottave assomigliava a quella di un normale organo, ed era connessa ad una serie di canali a cui corrispondeva un set di diaframmi e di lenti speciali. Dei pedali venivano usati per controllare le tre variabili della percezione del colore. Il tono, la luminosità, e la purezza del colore. Questo sistema permetteva di allungare la banda dello spettro lungo l'intera tastiera invece che su una sola ottava. Come per meccanismi precedenti lo strumento di Rimington, non era in grado di produrre nessun suono. Raccomandò comunque che le composizioni *suonate* in colore, fossero eseguite simultaneamente su strumenti che producessero il suono per aumentare la piacevolezza della performance. Nessun nuovo sistema notazionale era necessario, dato che le composizioni musicali erano suonate sulla tastiera in modo classico e tradotte in luce colorata. Lo strumento di Rimington fu utilizzato nell'opera teatrale di Alexander Scriabin il *Prometeus*.

In seguito a questa innovazione Preston S. Millar, uno specialista nel campo

dell'illuminazione, fu assegnato a supervisionare la costruzione di un nuovo progetto chiamato *Chromola*. Furono eseguite due versioni di questo strumento nel giro di due mesi. La General Electric produsse delle lampade speciali per permettere allo strumento di proiettare dodici colori separati controllati da una tastiera con quindici tasti. Ogni tasto chiudeva un circuito che attivava una delle lampade. A differenza dei dispositivi precedenti, questa macchina non fu costruita per dimostrare un'associazione tra suono e colore, bensì fu progettata esclusivamente per la messa in scena del *Prometeus*. In seguito apparirono un gran numero di *color-organ*, e la composizione di Scriabin incoraggiò diversi sviluppatori. Alexander Ector, nel 1912, ideò uno strumento per dimostrare le affinità tra suono e colore. Il giallo corrispondeva al Do, un'altezza associata al rosso nella macchina di Rimington, e al blu in quella di Castel. Questa frequente differenza di opinione riguardo alla corretta associazione di colore, impedì lo stabilirsi di una consistente estetica per le performance di *color-music*. Se si fosse suonata la stessa composizione su strumenti diversi, il risultato sarebbe stato del tutto discordante. Nei primi anni '20 divenne evidente, che non c'era uno schema di corrispondenza indisputabile tra colori e suoni. Per questa ragione, molti predissero l'evoluzione di una nuova e indipendente forma d'arte. La manipolazione della luce pura che non aveva connessioni con il suono. A seguito di questo filone, Mary Hallock-Greenewalt, nel 1919, creò un dispositivo per la performance chiamata Sarabet. Il suo strumento, piuttosto elaborato, era controllato da una piccola console. Un reostato mobile controllava il riflesso di sette luci colorate su uno sfondo monocromatico. Nei suoi concerti di luce Hallock-Greenewalt, enfatizzava le variazioni in luminosità, che considerava sfumature dell'espressione musicale. Dal 1920 diversi strumenti di proiezione di colore fecero la loro comparsa, per esempio nel 1920, il pittore inglese Adrian Klein, progettò un proiettore di colore per l'illuminazione su palco. Il suo strumento, che dimostrava una teoria del colore riguardo alla divisione logaritmica dello spettro del visibile, era controllato da una tastiera a due ottave. Nello stesso anno, Leonard Taylor, costruì un dispositivo, dove dodici luci colorate, erano attivate, da una tastiera a tredici note.

Il più famoso esperimento di *color-instrument* fu il *Clavilux*, sviluppato nel 1922 da Thomas Wilfred. L'inventore, usò per primo la luce in un modo puramente astratto, ma decise in seguito che forma e movimento erano essenziali. Decise quindi di aggiungerli tramite dei filtri, che permettevano la proiezione di forme geometriche in movimento su uno schermo. Lo strumento, che comprendeva sei proiettori, era controllato da una tastiera consistente in una serie di potenziometri. L'intensità di colore era variata da sei reostati separati che Wilfred controllava manualmente. La selezione di pattern geometrici era effettuata grazie ad un ingegnoso sistema di dischi controbilanciati. Le sue performance di luce fluttuante furono paragonate da molti alla bellezza dell'aurora boreale.

Nelle decadi successive all'introduzione del *Clavilux*, molti artisti sperimentarono con la tecnica di tradurre musica in luce colorata. Giorgio Hall per esempio, costruì un dispositivo negli anni '30 che chiamò *Musichrome*. Era equipaggiato con otto

tasti che controllavano due set di colori ciascuno. Frederick B. realizzò performance attraverso una console luci, al teatro *Strand demonstration* a Londra, prima della Seconda Guerra Mondiale. Ai suoi concerti utilizzava registrazioni fonografiche di molti lavori tra cui *The Firebird* e *Prometeus*.

Dopo la seconda guerra mondiale, importanti innovazioni tecniche resero possibile l'installazione permanente di un gran numero di *color-instrument*, nei teatri e nelle gallerie di tutto il mondo. Dagli anni '70 in poi, la riduzione dei costi della tecnologia, riaccese un forte interesse nello sviluppo pratico di dispositivi per la performance audiovisiva.

#### Live Cinema, Live Media, A/V Performance

Live Cinema è un termine coniato recentemente per definire performances audiovisive in tempo reale. Il termine Live Cinema è stato coniato per descrivere l'accompagnamento musicale dal vivo di film muti. Successivamente l'espressione ha preso nuove accezioni. Oggi viene usato per definire l'uso simultaneo di suoni e immagini in real-time, da parte di artisti che lavorano nel campo dell'immagine e del suono.

I parametri tradizionali del cinema narrativo si espandono ad una concezione molto più ampia dello spazio cinematografico, nella quale il focus non è più la costruzione fotografica della realtà vista dall'occhio della fotocamera, o di forme lineari della narrazione. Il termine "Cinema" comprende tutte le forme di immagini in movimento.

#### Live Cinema vs Cinema.

La differenza tra cinema e live cinema risiede nei loro contenuti e obiettivi. La performance live impone e necessita libertà rispetto a la struttura lineare del cinema. Le riprese che contengono azioni e dialoghi costituiscono i momenti chiave del film. Comunemente, non vengono impiegate ripetizioni o effetti visivi, poiché altererebbero profondamente la coerenza delle informazioni visive e la continuità della storia.

In alcune delle sperimentazioni filmiche condotte nella prima avanguardia, si affronta per la prima volta il problema della dinamizzazione della pittura. L'idea è quella di pervenire alla pratica di un cinema pittorico che, dovendo pensare alla progettazione del tempo nella rappresentazione visiva, finisce inevitabilmente per avere come principale punto di riferimento il tempo musicale. Per indicare i prodotti di questo cinema si usa infatti parlare – accanto a locuzioni quali *cinema d'avanguardia*, *cinema puro*, *cinema astratto*, *cinema sperimentale* – di *musica visiva*<sup>47</sup>.

Le prime produzioni risalgono agli anni '10, alle opere dei due fratelli Arnaldo Ginna e Bruno Corra (A. e B. Ginanni e Corradini) i quali effettuarono, con l'uso di uno strumento appositamente costruito che ricorda i già citati *clavecin oculaire* di

---

47 Dina Riccò op. cit.

Castel e l'organo a colori di A. W. Rimington, alcuni esperimenti al fine di realizzare la « musica dei colori ».

In questa direzione prosegue in area francese Léopold Survage, vedi il suo *Rythme coloré*, ma è soprattutto in Germania che si hanno le esperienze maggiormente rappresentative, a partire da Eggeling, Richter, Ruttmann.<sup>48</sup>

Molti di questi artisti sono partiti da esperienze pittoriche (oltre a Richter e Fischinger, nei primi decenni del '900, Len Lye e Robert Breer a partire dagli anni '50), hanno incorporato vari media (come Mary Ellen Bute con la fotografia e mixed media o Norman McLaren con disegni su pellicola), o hanno sperimentato con le “nuove” tecnologie a loro disposizione (come John Whitney, considerato il padre della computer grafica), per arrivare a creare dei prodotti video il cui fulcro era la simbiosi con la musica

Tuttavia, molti film sono famosi per la loro atmosfera, enfatizzata spesso da scene che non contengono azioni o dialoghi<sup>49</sup>.

### Live Cinema vs VJing

Rispetto al VJing, che ripercorre in chiave visiva le dinamiche del Djing, la performance live sottende una ricerca artistica molto strutturata. Ciò non significa che i VJ non creino i loro video-clip, ma sono in molti a credere che produrre i materiali video non è un'operazione che appartiene necessariamente ai VJ, che spesso ripresentano le correnti visive contemporanee della nostra cultura. Tant'è che esistono mercati per vendere e comprare videoclip. Questo sottintende che molti VJ possono usare lo stesso videoclip. L'atto di mixare, remixare e selezionare diventa il lavoro di un VJ. Inoltre, il lavoro di un performer live tende ad essere presentato in differenti contesti, come musei e teatri, e spesso con un tipo di fruizione simile a quella del cinema: seduti e guardando attentamente la performance. Questa situazione crea diverse aspettative rispetto al VJing, dato che nei club, solitamente, il pubblico non è lì principalmente per vedere il visual ma per godere di vari input sensoriali contemporaneamente.

---

48 Vikin Eggeling, con una concezione della musica fortemente influenzata dalla personalità di Ferruccio Busoni, musicista e filologo musicale studioso di Bach, arriva alla realizzazione di film come *diagonal Symphonie*, uno studio sulla linea e la modulazione cinetica, ispirati alla musica contrappuntistica. Hans Richter, che persegue – vedi in particolare *Rhythmus 21*, un film bianco e nero in cui alternano sullo schermo figure geometriche – la produzione di una varietà ritmica basata sul contrasto visivo. Walter Ruttmann, che realizza una serie di brevi film astratti (*Opus I, II, III, IV*) basati su una « connessione tra visualità, movimento e astrazione formale, mutuata dai modelli musicali » a cui aggiunge, rispetto alle esperienze precedenti, la ricerca di effetti tridimensionali ed in alcuni di essi per la prima volta anche un accompagnamento musicale. Una piena realizzazione del cinema astratto sul modello musicale avviene comunque forse solo con Oskar Fischinger, la cui notorietà ha inizio con gli *Studien* – brevi filmati di 2-4 minuti tutti in bianco e nero, e con il sonoro, costruiti su brani di musica classica, popolare o jazz – e la successiva collaborazione al film *Fantasia* di Walt Disney. Dina Riccò op. cit.

49 Un esempio è *Lost Highways* (1997) diretto da David Lynch, ricordato per le sue lunghe riprese di un'autostrada oscura. Sono esattamente questo tipo di riprese che hanno un ottimo potenziale nelle performance live: le transizioni, i movimenti, la pura bellezza visiva e l'intrigo, l'atmosfera, data dalla natura della creazione in real-time, che è basata sul campionamento e la ripetizione del materiale.



## Il linguaggio del Live Cinema

Quale potrebbe essere il linguaggio del Live Cinema? La narrazione nella performance raramente segue le strutture del cinema tradizionale. La poesia potrebbe forse offrire più adeguate basi strutturali dato che in poesia, il valore estetico ed evocativo del linguaggio ricopre un ruolo fondamentale. L'uso dell'ambiguità, del simbolismo dell'ironia e di altri elementi stilistici spesso lasciano la poesia aperta a diverse interpretazioni. La similitudine e la metafora, creano risonanza tra immagini profondamente diverse, una stratificazione di significati, formando connessioni precedentemente non percepite. Nel suo libro dal titolo "Sculpting in Time" il regista Andrej Tarkovsky coniò l'espressione "design poetico dell'essere": a mio parere il ragionamento poetico è più vicino alle leggi secondo le quali il pensiero, e quindi la vita, si sviluppano, che è logica del dramma. La logica, quella della sequenzialità lineare è scomoda come la dimostrazione di un teorema di geometria<sup>50</sup>.

## Sulle orme di Eisenstein

Nel cinema, il ritmo e il tono generale del film sono costruiti durante la fase di montaggio. Nel cinema sovietico degli anni Venti, il montaggio era considerato l'essenza del cinema. Nel live media il montaggio viene (nella maggior parte dei casi) composto durante la performance, ma le teorie sull'editing possono contribuire a costruire significato nel linguaggio del cinema live. Eisenstein sperimentò diverse tecniche che lui stesso ha chiamato intellettuali, metriche, ritmiche, tonali e armoniche<sup>51</sup>. Il montaggio del suo film *Alexander Nevsky* (1938) fu eseguito seguendo il ritmo di musiche preesistenti e non fu quindi la musica ad essere composta seguendo l'andamento del film. Il regista intuì anche che sincronizzando le scene con il suono di un battito cardiaco si può ottenere un forte impatto sugli spettatori in quanto rievoca i nostri bioritmi. Le tecniche di editing di Eisenstein possono essere viste come anticipatrici del VJing.

Il modo in cui usava l'audio come base per il montaggio video è lo stesso concepito nelle live performances contemporanee. Gruppi londinesi come gli Hexstatic e i Exceeda sembrano aver seguito le orme di Eisenstein. Gli Hexstatic hanno anche collaborato con la Pioneer nello sviluppo del DVJ-X1 mixer, un mixer video che fu presentato nel 2004. con questo strumento è possibile scratchare, creare loop e tagliare video in real time, mentre l'audio procede in sincrono col video.

Il montaggio può anche essere spaziale. È molto comune usare vari schermi in eventi audiovisivi, sebbene solo pochi gruppi usino il montaggio spaziale creativamente. I londinesi Light Surgeos sono uno di questi. Nei loro live

---

50 Andrej Tarkovsky, *Sculpting in Time: Tarkovsky The Great Russian Filmmaker Discusses His Art*, University of Texas Press, Texas, USA, 1989.

51 Mia Makela, *On l'appelle le Live Cinema, Musique & Culture Digitales*, edizione speciale, n. 4, Parigi, 2009.

proiettano simultaneamente diversi flussi d'immagini, in particolar modo riprese video, con schermi trasparenti e opachi, e creano un interessante dialogo tra le sorgenti delle immagini. Solo sporadicamente si è visto qualcosa del genere al cinema, con Peter Greenaway, uno dei pochi registi della “spatial school”<sup>52</sup>. Curiosamente è anche uno dei pochi registi presenti nella scena Live Media.

### Compositing vs. Composition

La maggior parte dei film impiegano tagli diretti da un piano all'altro, sebbene molti registi d'avanguardia abbiano utilizzato particolari espedienti di composizione nei loro film. Fu nell'era del video che la composizione divenne più semplice, grazie a nuove tecnologie come il sintetizzatore video. Questo tipo di strumento crea un segnale TV elettronico che non richiede l'utilizzo di telecamere e può visualizzare pattern astratti, sottotitoli, immagini colorate o trattate. I primi video artist come Woody e Steina Vasulka, le cui prime sperimentazioni risalgono agli inizi degli anni '70, hanno utilizzato la composizione d'immagini, giocando soprattutto con luminosità e contrasti cromatici, come uno dei loro metodi per creare video. Queste innovazioni tecniche sono state convertite in tecnologia digitale ed ora si trovano in software video. Ormai chi si occupa di audiovideo tende a usare più clip o più layer contemporaneamente, mixandoli tra di loro, in un modo che ricorda più la composizione musicale piuttosto che il video editing. Vari “strumenti video” vengono utilizzati simultaneamente, con diverse combinazioni di ritmi, volumi e pattern. Probabilmente le immagini si prestano meglio ad essere analizzate in questo contesto, perché seguono le logiche della musica<sup>53</sup>.

In “Una guida pratica alla composizione musicale”, Alan Belkin asserisce: un lavoro musicale ha una traiettoria, che genera una sorta di viaggio interno dell'ascoltatore. Chiamiamo quest'esperienza “equilibrata” quando l'ascoltatore si sente soddisfatto dall'esperienza nel complesso. Ovviamente, questo non significa che l'esperienza sia necessariamente bella o gradevole – la risposta emozionale potrebbe essere seria o persino turbante – ma il lavoro deve avere un significato intrinseco.<sup>54</sup>

### Il senso degli effetti

Gli effetti visivi hanno il loro proprio linguaggio. Nel cinema, certi effetti hanno ormai stabilito dei significati accettati comunemente. Per esempio quando un'immagine diventa sfocata, o ne viene sfocato il contorno, significa che sta iniziando una scena che descrive o un sogno o un flash back.

Probabilmente gli effetti sono affascinanti per il fatto che ci mostrano il mondo in un modo che non possiamo provare nella vita reale, come nella vita reale non possiamo che vivere il presente. Sin dai primi giorni delle proiezioni in tempo reale, gli effetti sono stati ricercati per le loro proprietà “magiche”. Persino le prime lanterne magiche adottavano l'effetto di dissolvenza incrociata attraverso un

---

52 Mia Makela op. cit.

53 Mia Makela op. cit.

54 Alan Belkin, *Una guida pratica alla composizione musicale*, 1995.

sistema che permetteva il mixaggio di diversi layer.

#### Traiettorie

Si notano interessanti similarità tra le prime scene di video art, il live media contemporaneo, e la scena VJ. Tutti condividono il desiderio di esplorare nuovi strumenti per il video e di costruire attrezzature più economiche in stretta collaborazione con ingegneri e programmatori. I primi video artist avevano un Magazine chiamato Radical Software, una produzione copyleft, che promuoveva l'idea di libero accesso agli strumenti della produzione e della distribuzione e il controllo delle immagini. La loro politica era una reazione al supposto controllo mediatico imposto principalmente dalla Televisione. Le ideologie DIY (Do It Yourself) e freeware sono spesso connesse con la scena live media. D'altra parte, in un certo senso, si tratta in ogni caso di sperimentazione, libertà creativa lontana dagli standard industriali e di accesso diretto al pubblico.

#### LA PRATICA LIVE

Osservando il programma di qualsiasi festival multimedia, ci si accorge che vengono utilizzate diverse definizioni per descrivere i diversi progetti audiovisivi presenti. Dal VJing alla performance audiovisiva (A/V), visual performing o live media. L'espressione VJing nacque negli anni '80 del secolo scorso, con il diffondersi della cultura dance elettronica. Il risultato, spesso nemmeno cercato, fu quello di creare uno stretto legame di subordinazione delle immagini nei confronti della musica; alle feste, il VJ era ufficialmente il creatore/coordinatore di immagini per la performance dei DJ. Da quel momento, il VJ fu visto come un tecnico che espletava una funzione di tipo connotativa nei confronti della musica, ponendo immagini sullo sfondo.

In generale si preferisce l'espressione *performance audiovisiva* quando si parla di live show nei quali si predilige un uso artistico di differenti tipi di medium. La nozione di *performance* (nella sua accezione contemporanea) apparve per la prima volta negli anni '50, introdotta da diversi movimenti artistici come il Dadaismo o il movimento Fluxus, e da altri vari artisti. Due di questi, Joseph Beuys e John Cage, presentarono il concetto di happening, un momento durante una performance in cui il pubblico è invitato, semplicemente con la propria presenza, a partecipare al processo creativo.

Dopo la sua nascita, negli anni '60, la ricerca sull'immagine sincronizzata ha avuto uno sviluppo che è durato nel tempo. Tuttavia, con la nascita delle risorse digitali, il suo potenziale espressivo nella performance live si è arricchito. La manipolazione e la generazione d'immagini in real time, grazie anche allo sviluppo di strumenti che permettono il controllo simultaneo di suoni e immagini, ha contaminato e in alcuni casi rimpiazzato le tradizionali performance teatrali. Tale uso elaborato della tecnologia, e un approccio alla *questione sensoriale* più fresco, ha reso il termine VJing sempre più obsoleto. Di conseguenza per il grande

pubblico, così come per gli organizzatori dei maggiori festival internazionali del settore, (come il Nemo di Parigi, l'Elektra di Montreal o il Cimatics di Bruxelles) esiste una netta demarcazione tra VJing e A/V performance.

Mentre il primo termine si riferisce all'uso di immagini *riciclate* e *remixate*, con lo scopo di creare un'ambientazione per la musica, il termine A/V si riferisce a una forma d'arte più elaborata nei processi di concept e realizzazione. Pertanto se parliamo a proposito dell'opera di Kurt Hentschlager Feed, con il suo universo immersivo destabilizzante, o dei *sensorial daydream* su multischermo di Ryoichi Kurokawa, o delle spirali stroboscopiche proiettate da Otolab nel progetto Op7<sup>55</sup>, il termine più comunemente usato per descrivere questi lavori sarà A/V performance o live media.

### Generative data

Che si utilizzino elementi pre composti o si usino strumenti generativi, il gioco non cambia. Sia che il live sia autentico, in cui il margine di rischio è un po' più alto, non avendo il pieno controllo su tutti gli strumenti, o che sia fake come quelli di Ikeda o Quayola (che schiacciano *play* all'inizio e *stop* alla fine della performance), si tratta in ogni caso live media. Ciò che conta sul serio è produrre cinema esperienziale, usando la qualità del suono e delle immagini per produrre narrazione nella performance.

Possiamo dunque dire che la performance audiovisiva sia un'opera d'autore, che segue un tempo determinato, con una costruzione precisa, una struttura drammatica, anche se astratta, e una scenografia pensata e realizzata nelle migliori condizioni.

La mutazione del termine A/V ha seguito parallelamente l'evoluzione della cultura techno e l'aumentare dell'accessibilità ai relativi strumenti di realizzazione. Le performance audiovisive sono indice della qualità delle arti digitali, che troppo spesso vengono interpretate come installazioni espositive. Questa nuova concezione di AV è collegata all'evoluzione di forme artistiche derivate dai recenti sviluppi tecnologici. Non per questo perdono la continuità con le live arts.

La performance audiovisiva può essere definita sperimentale. Concettualmente si avvicina più al concerto che alle proiezioni cinematografiche (attività diventata sempre più intimistica, svolgendosi nelle aree private delle sale). Tant'è che molti compositori e musicisti di musica elettroacustica considerano l'uso del visual un percorso futuro plausibile per questo genere, dato che in termini di performance, i concerti per orchestre di autoparlanti sembrano incompleti da certi punti di vista<sup>56</sup>. La performance audiovisiva costituisce una forma creativa che oltrepassa questa *deficienza* visiva della musica, o l'incapacità di percepire la sorgente del suono prodotto elettronicamente. È un'arte ibrida, un segno delle discipline miste sviluppatasi nel giro di un secolo. Le nuove frontiere della performance live

---

55 Laurent Catala, Pratiques Live, les sens des mots, *Musique & Culture Digitales*, edizione speciale, n. 4, Parigi, 2009.

56 Gilles Alvarez, Live! Live! Live! Il était une fois le cinéma vivant, *Musique & Culture Digitales*, edizione speciale, n. 4, Parigi, 2009.

trascendono le tradizionali relazioni tra suono e immagine.  
Ciò è abbastanza evidente se le paragoniamo a forme d'arte e d'espressione simili che sono peculiari della cultura contemporanea, come il video o il cinema.  
Generalmente non segue strutture lineari di narrazione, e la composizione sonora e l'immagine rimangono inseparabili, perché, nella maggior parte dei casi sono creati simultaneamente.

## **Capitolo 4|Dalle qualità percettive ai processi cognitivi**

I suoni (così come le immagini, i colori, i sapori, i profumi) non sono semplici riproduzioni interne delle caratteristiche degli stimoli esterni: essi sono piuttosto

elaborazioni complesse di tali stimoli. Ogni evento sonoro viene percepito e pensato subito entro schemi e strutture. Il *continuum* musicale viene suddiviso in parti, unità, cellule; gli eventi sonori vengono ordinati secondo parametri spaziali e temporali; vengono avvertite somiglianze, contrasti, corrispondenze, ripetizioni; vengono colti significati, simmetrie, principi formali. Nella fruizione musicale, indipendentemente dalla competenza degli individui, operano processi di disgregazione, categorizzazione, confronto.

Pertanto, per attivare il processo di parametrizzazione con il quale si assoceranno eventi luminosi ad eventi sonori, si partirà dall'esperienza percettiva, per esaminare, solo in seguito gli elementi fisici su cui tale esperienza si costruisce. Gli obiettivi di questo capitolo saranno dunque, individuare i principali parametri percettivi legati ad eventi sonori, capire a quali fenomeni fisici sono associati per, infine, prendere in considerazione alcune teorie di approccio cognitivista con le quali sono stati creati modelli di rappresentazione delle strutture sottese alla percezione.

## ALCUNI PARAMETRI MUSICALI

### Altezza e intensità

Per cominciare ad avvicinarci alle questioni che riguardano l'esperienza della percezione uditiva, proviamo a interrogarci su cosa sia un "oggetto sonoro" e su come questo venga costruito dal sistema percettivo.

Per rispondere a questa domanda, prendiamo in considerazione un esempio di Gianni Zanarini, docente di Fisica e Acustica musicale al Dams di Bologna. Osservando una singola nota di violoncello, sappiamo che gli stimoli sonori che raggiungono il timpano sono prodotti dal movimento della corda, che viene trasmesso alle molecole dell'aria attraverso la tavola armonica e la cassa del violoncello. Il movimento della corda è una vibrazione, ossia un'oscillazione intorno alla sua posizione d'equilibrio.

La sollecitazione che giunge all'orecchio è dunque periodica; eppure l'esperienza percettiva sembra non confermare questa affermazione. Infatti, anziché riprodurre il periodico alternarsi di compressioni e rarefazioni dell'aria sul timpano, la percezione presenta un oggetto sonoro stabile nel tempo e caratterizzato da una peculiare qualità che ne permette il confronto con oggetti analoghi (in particolare con le altre note del violoncello): l'altezza<sup>57</sup>.

L'altezza delle note del violoncello non è affatto indipendente dalla frequenza di vibrazione delle corde. Infatti, vengono percepite come più acute le note che corrispondono a frequenze di vibrazione più elevate. Il fatto che esista una relazione univoca tra altezza percepita e frequenza dello stimolo sonoro fa pensare che il sistema percettivo sia in grado di rilevare la periodicità della perturbazione acustica che giunge all'orecchio.

Se ora, anziché l'altezza di una singola nota, consideriamo gli intervalli tra altezze

---

<sup>57</sup> Interessante sottolineare il carattere di metafora visiva di questa parola, come di altre espressioni che vengono applicate al suono: il volume, il colore, la brillantezza.

diverse, incontriamo una peculiarità del sistema percettivo che informa di sé tutta la teoria musicale: fin dall'antichità le scale musicali codificano rapporti anziché differenze. Questo fatto è talmente acquisito che può apparire strano interrogarsi sulle ragioni profonde di tale scelta. Eppure qui si vuole appunto sottolineare che è la percezione a costruire intervalli d'altezza che mantengono la loro identità indipendentemente dall'altezza di riferimento anche spostandosi in regioni di frequenze diverse: in altre parole, è la percezione e non l'astratta necessità legata ad un rapporto matematico a far sì che un'ottava, una quinta, una terza minore restino, per così dire, se stesse spostandosi lungo la tastiera.<sup>58</sup>

Di questa caratteristica apparentemente singolare si può dare un'interpretazione di carattere funzionale. Essa permette infatti, a fronte di una dimensione contenuta dell'orecchio interno, di ottenere una gamma piuttosto ampia di frequenze udibili e contemporaneamente, di assicurare una buona sensibilità alle frequenze della voce umana e della maggior parte dei segnali d'interesse che provengono dal mondo circostante.

Una struttura analoga si riscontra nella percezione dell'intensità sonora. Ad esempio, nessuno giudicherebbe (senza ricorrere a strumenti di misura) che l'intensità degli stimoli sonori che raggiungono l'orecchio in una discoteca possa essere milioni di volte superiore a quella corrispondente a un quieto ascolto di musica registrata in una stanza: il volume sonoro percepito, infatti, cresce molto più lentamente della corrispondente intensità dello stimolo [Pierantoni 1996, p. 278; Pierce 1983, trad. it. p. 117].

Anche questa caratteristica della percezione acustica corrisponde ad un vantaggio funzionale, perché consente di combinare in modo soddisfacente la ricezione di stimoli molto intensi, dei quali non è in generale necessario decifrare la struttura fine, con un'estrema sensibilità alle piccole variazioni degli stimoli deboli (pensiamo ad esempio ai fruscii della foresta, e più in generale ai rumori prodotti da chi, preda o predatore, non vorrebbe essere udito)<sup>59</sup>.

Ciò che appare subito interessante dallo studio di queste due qualità percettive, altezza e intensità, è il modo in cui la percezione modella gli stimoli di natura fisica, seguendo delle strutture evolutesi nel tempo sia per questioni di sopravvivenza che per fattori culturali. Come vedremo in seguito, attraverso gli scritti di R. Shepard, la modellizzazione di queste configurazioni hanno raggiunto livelli di complessità elevatissimi, ciò a ribadire che la percezione non si limita a riprodurre internamente gli eventi fisici che comportano gli stimoli sensoriali, ma realizza delle architetture che tendono a sfruttare al massimo questi stimoli.

## Il timbro

Dalle dimostrazioni fornite da G. Zanarini sembra che si possa affermare che

---

58 Gianni Zanarini, *Il suono*, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.

59 Gianni Zanarini, *Il suono*, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002

all'orecchio non giunge una vibrazione semplice, alla cui frequenza è legata la percezione di altezza del suono, ma piuttosto una vibrazione composta da più vibrazioni simultanee di altezza diversa, che però a un ascolto spontaneo danno luogo come si è detto, a una percezione fusa e unitaria.

Questa congettura, formulata sull'esperienza percettiva, richiede di venire confermata da un'analisi delle modalità di produzione degli stimoli sonori. Per approfondire questo punto, riprendiamo il violoncello come strumento scientifico con un altro esempio proposto da G. Zanarini.

Supponiamo innanzitutto di pizzicare leggermente al centro una delle corde, spostandola di poco dalla sua posizione d'equilibrio: la percezione sonora risultante è diversa da quella che si ottiene pizzicando, ad esempio, la stessa corda in prossimità del ponticello. L'altezza percepita non cambia. Nel primo caso però, il suono risulta più cupo, meno brillante, più povero, e non siamo in grado di isolare in esso suoni parziali di altezza superiore; nel secondo caso, invece è possibile percepire anche un suono corrispondente all'ottava superiore. Le frequenze delle vibrazioni semplici corrispondenti ai suoni parziali superiori corrispondono ai numeri interi della frequenza fondamentale: i suoni parziali (e gli stimoli sonori corrispondenti) si dicono "armonici".<sup>60</sup>

Questa semplice esperienza ci aiuta ad introdurre un'altra qualità percettiva che sebbene venga spesso indicata fra i "parametri" del suono, insieme all'altezza, all'intensità e alla durata, non si lascia circoscrivere facilmente: il timbro.

In termini generali, s'intende per timbro quella particolare qualità del suono che permette di identificare la fonte sonora: il timbro dipende dallo strumento o dalla fonte che emette il suono, e non dall'intensità o dall'altezza del suono emesso. Questa caratteristica fa sì che ogni oggetto sonoro abbia un proprio marchio d'identità.

L'associazione americana di normalizzazione definisce il timbro come segue: "Il timbro è l'attributo della sensazione uditiva che permette all'ascoltatore di differenziare due suoni della stessa altezza e della stessa intensità, presentati in maniera simile". Il timbro viene così definito tramite quello che esso non è: né altezza né dinamica; esso appare dunque come un attributo residuale.<sup>61</sup>

Ma si tratta davvero di un parametro inteso nella sua accezione abituale? Come sostiene Jean-Claude Risset, le altezze sonore possono essere discretizzate e ordinate lungo una scala, ovvero una gamma. Anche l'intensità e le durate possono essere ordinate come delle grandezze scalari in base ad un'unica dimensione; non così il timbro che è multidimensionale: due timbri possono differire sotto più punti di vista, per esempio scuro/chiaro, percussivo/continuo. La nozione di timbro sembra dunque raggruppare alcune qualità del suono che permettono di identificarne l'origine, ma sono difficilmente classificabili in scale. La costruzione di oggetti sonori il cui timbro caratterizza una specifica sorgente di

---

60 Gianni Zanarini, *Il suono*, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002

61 Jean-Claude Risset, *Il timbro, un parametro residuale?*, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.



stimoli sembra passare attraverso un processo di categorizzazione che fa riferimento al “gesto sonoro”, ossia al processo fisico di produzione degli stimoli acustici.

È chiaro che tra i criteri che contribuiscono a determinare questo sfuggente eppure solido marchio d'identità rientrano quelli che favoriscono la fusione tra i componenti. Ricordiamo in particolare l'armonicità almeno parziale (caratteristica che permette di distinguere, ad esempio, il vibrafono dal triangolo, nonostante la somiglianza del gesto percussivo) e il sincronismo di attacco tra parziali (che differenzia il sassofono dal violoncello, nel quale gli armonici presentano una maggior differenza d'attacco). A questi criteri vanno aggiunti, in particolare, l'ampiezza dello spettro di frequenza (l'oboe, caratterizzato da un ampio spettro di parziali di notevole intensità, si differenzia notevolmente dal corno), la presenza o meno di un transitorio d'attacco ad alta frequenza (più importante nel clarinetto che nella tromba), le caratteristiche delle strutture formanti (particolarmente importanti nella voce), la differenza del peso dei diversi armonici dall'intensità complessiva dello stimolo sonoro (come nel caso della tromba), l'eventuale presenza di micromodulazioni simultanee degli armonici (che differenziano le voci dagli altri oggetti sonori).<sup>62</sup>

Parlando di determinanti fisiche del timbro, generalmente lo si attribuisce allo spettro della vibrazione sonora, vale a dire alle intensità relative delle armoniche che compongono il suono. Ciò presuppone che la vibrazione sonora sia periodica, cioè che si riproduca identica con una certa frequenza. Timbri differenti corrispondono a forme d'onda differenti.

Georg Simon Ohm constatò poi che l'orecchio era insensibile alle fasi delle armoniche, anche se la loro alterazione sconvolge la forma d'onda. Dunque il timbro di un suono periodico dipende dallo spettro di Fourier, vale a dire dal dosaggio d'ampiezza delle armoniche successive. Il timbro di un suono viene giudicato chiaro o scuro a seconda che il centro di gravità spettrale sia acuto o grave; la posizione di questo centro di gravità determina un attributo che viene indicato col termine brillantezza. La *presenza* del suono aumenta con l'intensità delle componenti spettrali situate nelle vicinanze dei 2000 Hz.<sup>63</sup>

Non bisogna dimenticare, comunque che lo studio degli oggetti sonori per mezzo delle analisi delle frequenze presente nei corrispettivi stimoli acustici è, sì, illuminante, ma anche limitato, proprio perché si colloca a monte dei processi di costruzione percettiva del suono.

Anche nel caso dei processi di categorizzazione dei suoni si può pensare che siano contemporaneamente all'opera molteplici regole d'analisi della struttura degli stimoli acustici: il riconoscimento del timbro sarà allora il risultato della loro cooperazione e competizione. Questa capacità, come si è detto, si sviluppa nel corso di un lungo apprendimento e si modella sulle grandi categorie di gesti sonori

---

62 Gianni Zanarini, Il suono, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.

63 Jean-Claude Risset, Il timbro, un parametro residuale?, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.

della vita quotidiana. D'altra parte anche il riconoscimento del timbro degli strumenti musicali si fonda su tale competenza di carattere generale. I gesti sonori della musica infatti, non sono che versioni specializzate di gesti quotidiani, come urti, soffi, pizzichi, sfregamenti.

### Consonanza/dissonanza

Ciò che si è detto sulla costruzione di oggetti sonori suggerisce che la fusione sarà tanto più favorita quanto più gli armonici delle diverse voci potranno essere trattati dalla percezione come armonici del nuovo oggetto sonoro emergente, appunto, della fusione.

Una versione semplificata di questo criterio si può enunciare così: per favorire la fusione è opportuno che tra i suoni fondamentali delle diverse voci vi siano intervalli corrispondenti ai rapporti tra armonici di uno stesso suono. In particolare, dunque, sarà favorita la fusione delle triadi maggiori.<sup>64</sup>

È opportuno a questo punto, distinguere chiaramente il concetto di fusione da quello di consonanza percettiva. Come è noto, la problematica della consonanza è centrale nella teoria della musica fin dall'antichità. La spiegazione della particolare gradevolezza di certi intervalli musicali (e della sgradevolezza di altri) è stata ricercata in più direzioni: nella semplicità dei rapporti numerici, nella fisica delle vibrazioni sonore, nella fisiologia uditiva.

Quest'ultima linea di ricerca, sviluppata a metà Ottocento da Herman von Helmholtz, è oggi la più accreditata, perché è quella che meglio interpreta i dati della percezione pur senza esaurirne la complessità. La spiegazione di Helmholtz parte dalla fisiologia dell'udito. Stimoli di frequenza diversa, come si è detto, mettono preferenzialmente in vibrazione regioni differenti (ma non infinitamente piccole) dell'orecchio interno.<sup>65</sup> Le percezioni di due stimoli contemporanei di frequenza diversa sono dunque indipendenti finché le frequenze sono abbastanza diverse tra loro, mentre si ha interferenza quando si avvicinano (indicativamente, al di sotto di una seconda minore per toni acuti e di una terza maggiore per toni gravi). Questa interferenza ha la caratteristica percettiva di un battimento quando la differenza di frequenze è poche decine di Hertz, per trasformarsi poi in una fastidiosa asprezza.

Il grado di consonanza tra due suoni composti, secondo la teoria di Helmholtz, risulta dunque dalla somma delle asprezze prodotte dall'interferenza reciproca tra tutti i suoni parziali presenti, e non soltanto tra i suoni fondamentali. In questo modo si ottiene di nuovo (ma sulla base di un'ipotesi teorica del tutto originale) la tradizionale gerarchia delle consonanze (unisono, ottava, quinta, quarta, terza maggiore, sesta maggiore).

Ciò che contraddistingue in maniera assoluta la musica occidentale rispetto alle altre musiche del mondo è l'importanza da essa accordata alla polifonia. Si

---

64 Gianni Zanarini, *Il suono*, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.

65 Nicola Meeùs, *Scale, polifonia, armonia*, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.

trovano esempi di musica polifonica nella maggior parte, se non nella totalità delle culture musicali, ma in Occidente la scrittura polifonica è stata assunta a principio essenziale della composizione. La polifonia è un gioco di altezze e di intervalli: nella musica occidentale il parametro dell'altezza è stato favorito a detrimento di tutti gli altri, soprattutto del ritmo e del timbro.<sup>66</sup>

Bisogna sottolineare come l'opposizione consonanza/dissonanza, indispensabile per comprendere tutti i problemi prodotti dalla sovrapposizione di suoni, è innanzi tutto differenziale: la consonanza è l'assenza di dissonanza e viceversa.

In particolare, l'intervallo consonante è caratterizzato dal fatto che la sua intonazione giusta è assai differente dalle sue intonazioni false, mentre nel caso della dissonanza i termini di falsità e di giustezza hanno poco senso. Sebbene gli studiosi di acustica non si trovino d'accordo su una definizione univoca della consonanza (o del suo corollario, la dissonanza), essi sembrano almeno concordare sul fatto che tale definizione dipende, in un modo o nell'altro da quel fenomeno chiamato tal volta "risonanza", ossia dalla produzione di suoni parziali armonici. Fin dai tempi più remoti, la musica occidentale ha favorito le emissioni vocali e strumentali stabili e sostenute, che assicurano l'armonicità dei parziali.

#### Tempo e ritmo

La differenza fra tempo assoluto e tempo musicale è la differenza fra il tempo che un pezzo di musica *occupa* e il tempo che un pezzo *presenta* o *evoca*. Il tempo musicale viene esperito in un modo che gli è peculiare, malgrado la musica esista o venga ascoltata nel tempo assoluto. È possibile intendere gli eventi musicali non solo come elementi di una sequenza lineare, non solo come ad una serie di cause che conducono a degli effetti, non solo come successioni del passato verso il futuro, ma anche come totalità organizzata per segmenti.<sup>67</sup>

Il termine "ritmo" non consente una facile definizione. Il termine ritmo indica in senso lato una strutturazione temporale. In questa accezione piuttosto generale, il termine non è esclusivo della musica, ma si riferisce anche alle arti linguistiche alla vita organica e perfino alle arti plastiche. Molte delle parole incontrate in queste definizioni si possono ritrovare puntualmente anche negli scritti sulla musica: ciclo, periodo, durata, accento, forte, debole, lungo, breve, ricorrenza, alternanza. Ne consegue che i campi semantici del ritmo quale termine generico e del ritmo specificatamente musicale si sovrappongono in considerevole misura.<sup>68</sup>

Il ritmo musicale viene normalmente percepito come qualcosa che abbraccia tutto quanto ha a che fare con il tempo e insieme con il movimento – ossia con l'organizzazione degli eventi musicali nel tempo cronologico - pur restando qualcosa di flessibile per ciò che attiene al metro e al tempo agogico, irregolare

---

66 Nicola Meeùs, Scale, polifonia, armonia, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.

67 Johnatan D. Kramer, Il tempo musicale, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.

68 Kofi Agawu, Definire il ritmo, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.

negli accenti, o libero nei valori di durata.

Il ritmo viene definito ancora come il modello del movimento nel tempo che include tutti gli aspetti del movimento musicale ordinati nel tempo, in quanto opposti agli aspetti del suono musicale concepito come altezza (singola o in combinazione simultanea) e timbro (colore del suono). Infine possiamo vedere il ritmo come una tipologia di modelli d'attacco che può essere o meno vincolata a un metro generale sottostante o associata a un particolare tempo agogico. Questa visione si discosta in tal modo dal concetto di ritmo come incarnazione dell'intero ambito temporale della musica, in direzione di una possibile indipendenza di ritmo e metro e ritmo e tempo agogico.

## INDICAZIONI PER UNA PSICOLOGIA COGNITIVA DELLA MUSICA

Michel Imberty

Il raggruppamento elementare

Il problema più generale che la musica pone alla psicologia cognitiva è costituito dalla formazione delle unità percettive, cioè delle unità che sono avvertite come primarie.

In verità non esiste percezione musicale senza percezione dei raggruppamenti più o meno ampi e complessi, solidamente organizzati nel tempo e identificabili come cellule, motivi, temi. All'interno di questi raggruppamenti, il ritmo, l'altezza, l'accentuazione e l'armonia concorrono a definire l'unità. Non ci può essere né ascolto musicale né analisi musicale se non c'è l'individuazione di unità e di relazioni tra le unità, cioè se non c'è segmentazione del flusso sonoro. Per provare a declinare questi concetti in campo musicale, si potrebbe partire dalla definizione più generale di raggruppamento: il raggruppamento è costituito dalla presenza di una struttura temporale nel campo percettivo, o nell'atto stesso di organizzazione dei suoni, durante l'invenzione o l'esecuzione musicale.<sup>69</sup>

Per lo psicologo sorgono allora due tipi di problemi. Innanzi tutto quelli riguardanti questa struttura e, conseguentemente, la natura delle informazioni necessarie al soggetto per riconoscerla. In secondo luogo, si presentano dei problemi relativi ai meccanismi cognitivi sottostanti che permettono di identificare dei raggruppamenti variati ma coerenti.

A riguardo del primo problema, molti studi hanno dimostrato che i raggruppamenti sonori seguono, con una certa approssimazione, delle leggi simili a quelle che la *Gestalttheorie* ha descritto per la percezione. Questi studi tentano di dimostrare che la maggior parte delle leggi di organizzazione del campo visivo (legge di prossimità, di simmetria, di buona continuazione, di similarità,...) valgono anche per i raggruppamenti sonori, sia che si tratti di incisi ritmici, sia di semplici sequenze melodiche.

La complessità della musica contemporanea ha reso ancora più arduo un altro problema cui la psicologia gestaltista non ha saputo offrire risposte: quello della

<sup>69</sup> Michel Imberty, *Indicazioni per una psicologia cognitiva della musica*, *Processi cognitivi in musica*, a cura di L. Lorenzetti, A. Antonietti, Franco Angeli Libri, Milano, 1986.

gerarchizzazione dei raggruppamenti entro insiemi più vasti. Tutte le sequenze sonore implicano una segmentazione più o meno gerarchizzata. Ciò indica che i processi psicologici che conducono alla segmentazione non producono soltanto una suddivisione del *continuum* sonoro, ma anche una sua organizzazione, la quale dipende in larga misura da meccanismi cognitivi. Lerdhal e Jackendoff<sup>70</sup> hanno cercato di sistematizzare e di formalizzare in modo esauriente alcune regole di raggruppamento della musica tonale. Queste regole, organizzate in un modello generativo forte, possono però essere generalizzate anche a forme di musica diverse da quella tonale. Questo orientamento va alla ricerca, per mezzo di regole di raggruppamento, degli universali musicali. Gli autori distinguono due tipi di regole: le *regole della buona formazione*, che rendono ragione della struttura interna del *pattern* e delle loro relazioni con il contesto del brano musicale analizzato, e le *regole preferenziali*, che stabiliscono le preferenze relative dell'ascoltatore o del compositore in un certo momento per mezzo di un certo numero di soluzioni logicamente possibili. Le *regole della buona formazione* riguardano direttamente i meccanismi percettivi e rivelano spesso un'ispirazione gestaltista. Altri autori impegnati nello stesso ambito di ricerca hanno ipotizzato che le leggi che esprimono queste regole siano di tipo universale, innato e biologico. Deliège<sup>71</sup> ritiene che la "figura musicale ben formata" sia costituita dal concatenamento di tre momenti: slancio, acme e caduta, o, per riprendere i termini dell'autore *arsis, thesis, katalexis*. Approfondendo le idee di Deliège e di Lerdhal e Jackendoff, si può giungere a proporre dei nuovi modelli della competenza musicale fondati su sicuri dati psicologici. Il problema sollevato da Deliège non è soltanto un problema percettivo, ma un problema di organizzazione temporale implicante operazioni mentali complesse che suppongono la costruzione di relazioni retroattive e anticipatrici tra eventi di natura sequenziale. Ciò significa che la costruzione della figura musicale ben formata, di qualunque tipo si tratti, non è indipendente dalle costruzioni cognitive temporali che permettono di pensare gli eventi successivi in un tempo omogeneo indipendente dallo svolgersi degli eventi.

Le *regole preferenziali* rinnovano completamente la nostra concezione dei comportamenti estetici. Dicendo preferenza si dice scelta del soggetto, anche se questa scelta avviene entro precisi limiti. Ciò significa che in un certo momento il sistema non può più predire il comportamento del soggetto se non in termini di probabilità e di rischio.

La psicologia cognitiva è interessata a esaminare le strategie che il soggetto mette in atto per giungere a una efficace segmentazione che lo soddisfi sul piano estetico.

Il problema fondamentale è il seguente: qual è, in ogni momento del flusso musicale, la decisione più probabile che il soggetto prenderà, tenendo conto della struttura locale, a riguardo della segmentazione e del raggruppamento?

70 Lerdahl & Jackendoff *A Generative Theory of Tonal Music*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1983.

71 C. Deliège, *Les fondametes de la musique tonal*, Lattes, Paris, 1984.

La competenza musicale è soprattutto un meccanismo di trattamento dell'informazione percettivo-sonora limitata nelle sue possibilità e sfumata nella sua applicazione. Il sapere minimo implicato dalla competenza musicale non è tuttavia definito dall'insieme delle regole che possono definire l'analisi dei corpi musicali.<sup>72</sup> Ovvero, la competenza linguistica, così come è concepita dalla psicolinguistica, è un insieme di attitudini che generano delle regole che definiscono il dominio della lingua escludendo ciò che non è conforme alla propria struttura. Non accade la medesima cosa nella musica. La competenza musicale genera un corpo di regole che definiscono soltanto in modo parziale e provvisorio l'ambito musicale. La conformità della sequenza alla struttura del sistema generato dalle regole dipende da una interpretazione individuale o collettiva delle regole stesse. Si tratta di considerare la creazione, l'analisi e il semplice ascolto musicale quali risultati di una serie di scelte e di decisioni prese seguendo o contravvenendo la logica del sistema codificato.

Il problema più importante per la psicologia cognitiva della musica risulta essere forse quello della definizione della struttura sottesa. Tutto ciò che segue implica l'idea di questa struttura sottesa, di una struttura-nucleo che, attraverso delle trasformazioni, genera dei pattern melodici, ritmici, armonici e timbrici. Sino a che punto questa struttura è percepita dall'ascoltatore? Che decisioni prende quest'ultimo nel corso dell'ascolto per mettere in rapporto l'esperienza immediata con questa struttura? Si tratta cioè di comprendere per mezzo di quali meccanismi cognitivi il soggetto giunge ad organizzare la totalità dell'opera musicale in un'unità temporale coerente. Ovvero, da un punto di vista percettivo: un'opera è una gerarchia di cambiamenti, contrasti, rotture che vengono percepite durante l'ascolto. In realtà il brano viene segmentato in unità più o meno lunghe, più o meno omogenee e la *struttura percepita* è il risultato di questa segmentazione.<sup>73</sup>

## MODELLI GEOMETRICI DELLA STRUTTURA DEI SUONI MUSICALI

### I ruoli fondamentali delle note e del tempo nella musica

Nella musica di tutte le culture umane sono più precisamente le relazioni di altezza e di tempo che sembrano essere cruciali nel riconoscimento di un brano di musica familiare. Altri attributi, quali l'intensità, il timbro, il vibrato, gli attacchi, le interruzioni e la dislocazione spaziale apparente, benché favoriscano la percezione, la gradevolezza e la qualità estetica, possono essere variate senza compromettere il riconoscimento o l'apprezzamento della musica.

Da un punto di vista non musicale, ci sono convincenti argomenti a favore della tesi per cui soltanto l'altezza e il tempo sono gli attributi "indispensabili" affinché il suono sia segregato in note discrete.

Dal punto di vista non musicale, si può ricordare che la ricchezza e la forza della

---

<sup>72</sup> Michel Imberty, op. cit.

<sup>73</sup> Michel Imberty, op. cit.

musica dipendono dal fatto che l'ascoltatore interpreta le note in relazione a una struttura discreta dotata di particolari proprietà teoriche di gruppo.

Le proprietà strutturali delle note sembrano però essere presenti anche in sequenze melodiche di note pure sinusoidali. Poiché però queste note sono prive degli armonici superiori, in che cosa risiede allora la struttura delle note?

#### Approcci psicoacustici e approcci cognitivi

Sino a poco tempo fa i tentativi di impiegare metodi scientifici per la percezione di stimoli musicali sono generalmente ricorsi a un approccio psicoacustico.

L'obiettivo è stato quello di determinare come attributi psicologici, quali l'altezza, l'intensità e la durata percettiva, dipendano dalle corrispondenti variabili fisiche, quali la frequenza, l'ampiezza e la durata fisica o da più complesse combinazioni di variabili fisiche.<sup>74</sup>

L'approccio psicologico cognitivo cerca, al contrario, delle relazioni strutturali tra note percepite, indipendentemente dal fatto che ci possano essere corrispondenze tra queste relazioni strutturali e le variabili fisiche. Questo approccio è particolarmente appropriato nei casi in cui le relazioni strutturali non risiedano nello stimolo, ma nel percipiente.

#### Precedenti rappresentazioni delle note musicali

Le più semplici rappresentazioni dell'altezza dei suoni sono scale unidimensionali basate sui giudizi emessi da soggetti in contesti non musicali.

#### Rappresentazioni ad elica

Trasformando la rappresentazione lineare del suono in una rappresentazione tridimensionale ad elica, come proposto da Drobisch già nel 1846, o a spirale, come proposto da Donkin nel 1974, possiamo ottenere delle rappresentazioni geometriche che si accordano con il fatto che le note a distanza di ottava si assomigliano più che note distanziate da altri intervalli.<sup>75</sup>

Le due dimensioni del suono implicate dalla rappresentazione elicoidale, cioè la dimensione rettilinea, chiamata altezza, corrispondente all'asse dell'elica (o del cilindro su cui l'elica è tracciata) e la dimensione circolare chiamata qualità tonale (Revesz, 1954) o *tone chroma* (Bachem, 1950 e 1954), corrispondente alla circonferenza del cilindro.

Anche tra i sostenitori della rappresentazione elicoidale, tuttavia, le opinioni differiscono ancora circa la questione se sia preferibile una struttura geometrica regolare o una variante più distorta. La scelta di un modello piuttosto che l'altro dipende, ancora una volta, dal fatto che si assuma un punto di vista psicoacustico o cognitivo.

#### Argomenti a favore di una struttura geometrica regolare

---

<sup>74</sup> Roger Shepard, Modelli geometrici della struttura dei suoni musicali, *Processi cognitivi in musica*, a cura di L. Lorenzetti, A. Antonietti, Franco Angeli Libri, Milano, 1986.

<sup>75</sup> Roger Shepard, op. it.

Dal punto di vista psicoacustico, sembra naturale suggerire che nelle rappresentazioni spaziali, sia rettilinee che elicoidali, le distanze tra i diversi punti devono essere tali da rispecchiare le operazioni compiute dal sistema uditivo quando ci si sposta dalle frequenze basse a quelle alte. Qualcuno particolarmente interessato a questo genere di considerazioni, potrebbe anche attribuire un certo significato alla somiglianza tra la spirale o l'elica e la conformazione anatomica della coclea.

Un approccio al suono di tipo cognitivo, più vicino al senso musicale, tende invece a considerare tali meccanismi sensoriali periferici (e le correlate strutture anatomiche) irrilevanti. Se è il suono musicale che ci interessa, la sua rappresentazione dovrebbe riflettere la struttura profonda richiesta dalla competenza dell'ascoltatore che in particolari condizioni interpreta il flusso di segnali acustici in termini musicali. Tale struttura interpretativa esiste sia che gli stimoli cadano o no nella gamma di frequenza, ampiezza o durata percepibile e sia che sia stato precedentemente fornito un contesto per attivare, orientare o predisporre la struttura interna richiesta dall'interpretazione musicale.<sup>76</sup>

Da un punto di vista cognitivo, il già citato fenomeno dell'invarianza nella trasposizione non richiede soltanto che la struttura sia elicoidale ma anche che l'elica sia geometricamente regolare. Soltanto così la struttura geometrica conserva la proprietà, fondamentale nella musica, in base alla quale tra due note separate da un certo intervallo si ha sempre la medesima relazione musicale indipendentemente dalla loro altezza assoluta.

L'altezza deve essere più adeguatamente concepita non come stimolo, ma come un *medium* in cui le forme sonore (gli accordi e i motivi) possono articolarsi mantenendo la propria identità strutturale.

#### Limiti dell'elica semplice

La struttura dell'elica semplice regolare riprodotta cercava di rendere ragione di due fenomeni: l'invarianza della trasposizione e la maggior somiglianza tra note poste a distanza d'ottava.

La struttura elicoidale non prevede tuttavia una maggior vicinanza spaziale o un allineamento per le note separate da altri intervalli musicali.

La quinta dovrebbe godere, come l'ottava, di uno statuto particolare. L'assenza di un contesto musicale è probabilmente la ragione per la quale, anche per l'ottava, le ricerche psicoacustiche abbiano rivelato soltanto debolmente, uno statuto speciale per questi intervalli. Dati raccolti relativamente agli ascoltatori con attitudini musicali attestano l'esistenza di una gerarchia di relazioni tonali che non può essere spiegata all'interno delle rappresentazioni geometriche precedentemente proposte, sia rettilinee che elicoidali o a spirale.

Shepard cerca di elaborare un modello geometrico capace di ritrascrivere le proprietà melodiche e armoniche di cui godono i gradi delle scale tonali. Inoltre

---

<sup>76</sup> Rogerd Shepard, op. cit.



evidenza i limiti dell'approccio psicoacustico, che per primo ha affrontato il problema. Questo indirizzo di ricerca ha prevalentemente impegnato nelle proprie indagini sperimentali singoli suoni puri, astratti da qualsiasi contesto musicale. La musica è invece essenzialmente struttura, gioco di relazioni. Ciò spiega il fallimento del programma di ricerca psicoacustica. Shepard propone allora, quale alternativa, una teoria cognitiva che faccia riferimento non ai caratteri fisici del suono, ma al vissuto fenomenico e agli schemi interpretativi dell'ascoltatore. La trattazione dell'autore è tuttavia incentrata non tanto sui meccanismi psicologici, quanto piuttosto sui modelli formali di rappresentazione dei suoni. Vengono infatti illustrate le diverse tappe della ricerca che, a partire da semplici modelli lineari e elicoidali, è oggi approdata, nel tentativo di costruire sempre più adeguate rappresentazioni del suono, a sofisticate concettualizzazioni.

Il modello cui Shepard perviene, benché elaborato in sede puramente teorica, pare tuttavia rispettare i concreti processi percettivi e cognitivi attivati dall'ascolto. Dati empirici corroborano infatti la validità del modello, di cui si prospetta una possibile estensione anche per la comprensione del ritmo musicale. È proprio nel verificare la portata reale della teoria che Shepard riconosce la complessità degli eventi sonori e la difficoltà che incontra la loro interpretazione. L'autore sostiene infatti l'inadeguatezza dei modelli rigidi e sottolinea i vantaggi di quelli più flessibili, i quali riescono, al contrario dei primi, a spiegare le differenze individuali nell'ascolto, differenze che sono determinate sia dalla diversità dei contesti sia dal diverso grado di competenza dei soggetti. Essendo il suono realtà polimorfa, i modelli che ne descrivono le proprietà devono di necessità essere complessi. Le teorizzazioni di Shepard si avvalgono infatti di rappresentazioni spaziali a più dimensioni.

## Capitolo 5|Punto Zero

### Concept, vincoli e obiettivi

Nella sua prima versione Punto Zero si presentava come un cerchio di luci composto da sei lampade che emettevano luce stroboscopica e sei faretti. Tutte le luci erano rivolte verso l'esterno ad illuminare il paesaggio. Le tracce audio e lo schema delle luci venivano attivati contemporaneamente e non interagivano tra di loro. Erano stati composti in modo tale da seguire comportamenti simili e dare l'impressione di avere reciprocità nelle loro variazioni. Non vi era una reale spazializzazione del suono in quanto ogni traccia audio era stata scomposta *manualmente* su quattro canali creando così una sorta di mono-quadrifonia. Queste caratteristiche rendevano la performance molto dispendiosa dal punto di vista compositivo e limitavano a zero le possibilità di *liveness* dato che una volta avviate le tracce, era impossibile interagire col sistema se non per stopparle. Inoltre il tipo di associazione suono/luce seguiva soltanto la logica presenza suono/presenza luce e non vi erano altre interazioni tra le diverse qualità dei due principali sistemi sensoriali chiamati in causa.

La prima necessità/il primo obiettivo è dunque quella di aumentare le possibilità di gestione delle macchine progettando un sistema e un'interfaccia che, da una parte alleggeriscano la fase compositiva, dall'altra includano ed articolino una più complessa interazione uomo-macchina e macchina-macchina.

Queste modifiche svincolano una serie di possibilità che permettono di arricchire il materiale e i tipi di interazione tra sfere sensoriali, introducendo associazioni suono/luce più complesse che prendano come oggetto più qualità sensoriali, che stanno alla base delle percezioni e delle teorie sinestetiche.

Inoltre, sono state decise altre specifiche da implementare alla nuova versione del progetto: la sostituzione dei faretti con solo lampade stroboscopiche, e il passaggio da 12 a 24 luci.

Per la progettazione e la sperimentazione delle nuove tecniche si è deciso di sviluppare un prototipo. La realizzazione della parte hardware di questo è stata portata avanti dal LEP (Laboratorio di Elettronica Popolare) un laboratorio che si occupa di elettronica e hardwaristica, che da anni collabora con Otolab nella realizzazione e nella progettazione delle opere. Il prototipo è costituito da ventiquattro luci LED disposte in cerchio su un supporto di legno, che ricevono informazioni tramite protocollo MIDI (Musical Instrument Digital Interface). La scelta del MIDI per la generazione sia dell'audio che della luce, è stata fatta per rendere direttamente dipendenti i comportamenti dei due registri, e per introdurre la possibilità di interagire con alcuni parametri del suono durante l'esecuzione.

### Parametrizzazione di qualità percettive

Prima di concentrarsi sulle associazioni tra i parametri, è necessario effettuare alcune valutazioni sui vincoli tecnici imposti dalla scelta, dal punto di vista hardware, di usare lampade che emettono luce stroboscopica, e da quello software di usare il protocollo MIDI. La luce strobo limita la possibilità di avere

durate di accensione prolungate e di avere variazioni di colore. Una nota MIDI invece, fornisce segnali su due canali, normalmente legati all'altezza (*pitch*) e all'intensità o (*velocity*) con valori che possono variare da 0 a 127. È possibile variare altri parametri dell'audio (ad esempio la brillantezza del suono) attraverso i *control change*, che con la stessa gamma di valori, permettono di variare non più agendo sulla singola nota, ma su tutto il brano.

Per avviare il processo di parametrizzazione che permetterà di realizzare le varie associazioni suono/luce, si elencano le qualità percettive dei fenomeni auditivi presi in esame nel capitolo precedente, e quelle della luce.

### Schema insiem

Sebbene siano sempre legati ad un fenomeno fisico, i parametri derivanti dalla modellizzazione della percezione di un evento sonoro (così come quelli della percezione in generale) seguono un andamento indipendente da questo. Ad esempio, abbiamo visto che anche se la misurazione dell'intensità sonora restituisce valori lineari (espressi in decibel), la percezione di questa, segue un andamento logaritmico.

Inoltre sappiamo che all'interno di una stessa qualità percettiva possiamo individuare diversi parametri che possono avere andamenti differenti: i due parametri legati all'altezza che abbiamo preso in considerazione, la chroma e la variazione di registro, seguono due andamenti differenti tra di loro, circolare il primo, essendoci un ritorno al valore iniziale (dal Do di partenza si arriva al DO un'ottava sopra, ma pur sempre un DO), lineare il secondo.

L'individuazione della tipologia dei parametri ci aiuterà sia nella fase di associazione delle qualità percettive, nella quale privilegeremo l'associazione tra parametri con andamenti simili, sia nel settaggio dei range che controlleranno i comportamenti delle luci nei confronti del suono, e anche nella discretizzazione dei parametri legati alla luce.

Nella parte alta sono presenti tutte le qualità percettive prese in esame nel capitolo precedente. Nella parte in basso i parametri appartenenti alle luci. In mezzo i canali del MIDI. Lo schema può avere due diversi ordini di lettura, uno che riguarda il processo creativo, l'altro il processo tecnico. Nel primo caso, tenendo conto che la formulazione del MIDI segue prevalentemente delle logiche di composizione musicale, lo schema si leggerà dall'alto verso il basso. Nel secondo caso invece, seguendo il funzionamento tecnico del sistema, l'ordine di lettura parte dal centro, dove il MIDI manda contemporaneamente i valori nelle due direzioni.

Per semplificare la stesura delle modalità di interazione tra i parametri si è deciso di imporre la regola che ogni parametro possa mandare valori in uscita in diverse direzioni, ma che possa riceverne uno soltanto. Tecnicamente sarebbe possibile

far sì che ricevano valori da diversi parametri, e che il comportamento risultante sia dovuto ad un tipo di elaborazione dei vari dati in entrata. Si è ritenuto però che in questa fase del progetto fosse più importante studiare i casi di interazione semplice.

In questo modo possiamo ottenere ventisei combinazioni di associazioni, a partire da quelle più semplici in cui è presente un solo collegamento per arrivare a quelle con tre connessioni.

Una volta definite tutte le combinazioni si può procedere con il settaggio dei range aiutandosi con lo schema delle tipologie dei parametri. Prendiamo a titolo d'esempio la rappresentazione dell'altezza: come abbiamo già ripetuto, è possibile percepire due differenti qualità che la riguardano. Quando si vorrà rappresentare l'altezza con la posizione delle luci, risulterà più appropriato utilizzare il parametro *chroma* essendo entrambi parametri circolari. Quando vorremo rappresentare l'altezza con luminosità o velocità, utilizzeremo la variazione di registro che segue lo stesso andamento di questi parametri. Ciò implica che quando sarà coinvolto il collegamento altezza-posizione il cerchio di luci non sarà discretizzato in centoventottesimi (che sarebbe la trasposizione di un parametro lineare) bensì in dodicesimi. In questo modo note uguali ma appartenenti a registri differenti verranno rappresentati nella stessa posizione rispettando il modello a elica proposto nel capitolo quattro.

Per arricchire la componente visiva della performance, sono stati ideati degli *oggetti*, la cui struttura non deriva direttamente dall'interazione tra i dati dei due differenti registri, ma viene stabilita a priori. Agli oggetti possono essere collegati degli attributi e delle funzioni. I valori di questi possono essere predeterminati, o variare nel momento in cui li si colleghi coi parametri della luce.

#### Modalità di associazione

Per la sperimentazione della resa di ogni combinazione dei parametri, effettuata in modo empirico analizzandole una per una, sono stati composti dei *samples* audio che abbiano delle variazioni di valori adatti per lo studio dei comportamenti delle luci. Ad esempio se si sta utilizzando il collegamento intensità-luminosità, verranno realizzati *samples* con diverse variazioni di *velocity*, mentre verrà trascurata la variazione di *pitch*. Viceversa nel caso in cui si voglia valutare la resa di collegamenti che riguardino l'altezza, si comporranno dei *samples* caratterizzati da variazione di *pitch*. Nel caso si stia utilizzando una combinazione che coinvolge altezza e intensità allo stesso tempo, i *samples* utilizzati avranno diverse combinazioni di variazione dei due parametri.

Un utile riferimento in questa fase, soprattutto per l'analisi delle interazioni semplici, sono le associazioni ricorrenti delle sinestesie visivo/uditive individuate da Marks<sup>77</sup>. Sono combinazioni sensoriali che presentano nella maggioranza delle persone gli stessi caratteri associativi delle quali lo psicologo definisce quattro principali ordini di corrispondenza:

---

<sup>77</sup> Lawrence E. Marks, *The unity of the senses: interrelations among the modalities*, Academic Press, New York, 1978.

fra *intensità* sonora e *grandezza* visiva: ad un incremento del volume del suono corrisponde generalmente un analogo comportamento della dimensione del fotismo;

fra *altezza* del suono e *luminosità* della luce: i suoni gravi sono generalmente associati a luci a bassa intensità luminosa, viceversa i suoni acuti alle alte intensità;

fra *altezza* del suono e *posizionamento verticale* del segno: suoni acuti rimangono congruenti a segni collocati nella parte alta di un piano e viceversa (sulla gestione dell'altezza rispetto alla posizione vedi sopra);

fra *tempo* musicale e *forme*: all'aumentare della velocità del tempo le forme dei fotismi diventano parallelamente più spigolose (questa combinazione non verrà presa direttamente in considerazione dato che il tempo musicale, non è stato interpretato come parametro associativo, per le specifiche sopra definite).

Alcuni tra gli effetti percettivi più interessanti riscontrati sono legati al tempo, sia a quello del metronomo della luce, sia a quello dell'esecuzione musicale. Se si associa la variazione di tempo di rotazione di un oggetto ad esempio, a uno dei parametri dell'audio, e lo si slega quindi dal metronomo che regola il tempo musicale, si ottiene una distorsione nella percezione del suono: se l'aumentare d'intensità o di altezza determina un'accelerazione di rotazione da parte dell'oggetto, è facile percepire un'accelerazione anche della composizione musicale.

La variazione del tempo musicale invece, di cui, nella maggior parte dei casi, il metronomo luci è direttamente dipendente, determina una distorsione nella percezione delle unità sonore e visive. All'aumentare della velocità corrisponde una percezione sempre più *compatta* di quelle che inizialmente erano percepite come unità distinte.

#### L'interfaccia

Per la progettazione dell'interfaccia, elaborata con MAX MSP, si è tenuto conto di star elaborando un sistema per addetti ai lavori. Ci si è dunque concentrati sull'ottimizzazione delle modalità di associazione dei parametri e di attivazione delle funzioni.

Sono stati creati sei tasti, uno per ogni collegamento semplice. Una volta selezionata un'associazione, vengono disattivati i pulsanti dei collegamenti che andrebbero in conflitto con quell'associazione (ad esempio le associazioni che determinerebbero più di un valore in ingresso nel singolo parametro). Stessa cosa avviene quando la selezione di un'associazione preclude l'attivazione di una funzione o di un attributo che produrrebbe conflitto. Se si vogliono attivare più combinazioni di collegamenti basta selezionare le associazioni desiderate.

#### Il ruolo della composizione

I *sample*, oltre ad essere utili a titolo dimostrativo, servono a dare le prime suggestioni sulla potenzialità espressiva dello strumento, per l'elaborazione di

composizioni articolate da eseguire durante le performance. Tecnicamente Punto Zero può visualizzare qualsiasi traccia MIDI in ingresso, ma non è detto che la resa sia buona. Spesso, in musica, le composizioni sono pensate in funzione dello strumento con il quale devono essere suonate. La stessa composizione, per uno strumento diverso da quello per la quale è stata pensata, necessita un riadattamento, e non sempre il risultato può essere considerato soddisfacente. Allo stesso modo per Punto Zero, sarà necessario capire quali siano le associazioni migliori per rappresentare una determinata traccia audio, che a sua volta, sarà stata composta per rispondere al meglio alle caratteristiche della macchina. Starà poi al compositore e/o al *performer* (senza escludere che queste due figure possano coincidere), trovare la propria tecnica per sfruttare lo strumento. Qualcuno prediligerà l'uso di brevi loop, qualcun altro comporrà tracce più lunghe. Ognuno si rifarà al proprio genere musicale di riferimento, chi alla *dance* chi alle ultime derive della musica classica contemporanea.

### Sviluppi futuri

Gli sviluppi futuri seguiranno principalmente tre filoni: una più accurata analisi teorica che porterà alla formulazione di nuove associazioni e alle relative composizioni, una parte tecnica legata al software che permetterà lo sviluppo di più oggetti e funzioni e di una adeguata spazializzazione del suono, infine una parte tecnica relativa all'apparato hardware.

In questa prima fase di progetto, che si è conclusa con l'elaborazione del prototipo, si è deciso di limitare il numero di parametri legati all'audio per concentrarsi su una gamma più ristretta di associazioni e quindi di effetti. Ciò non esclude che da un'analisi più approfondita dei modelli percettivi legati ad altre qualità, quali ad esempio la brillantezza o l'asprezza del suono, si possano aumentare le possibilità associative utilizzando i *control change*, del MIDI. Inoltre si potrebbe giocare coi parametri già analizzati destrutturando le rappresentazioni dei modelli utilizzati: sezionando il cerchio orizzontalmente si potrebbe utilizzare il relativo asse verticale per rappresentare parametri lineari. Oppure, ampliando il campo di ricerca e spostandosi dall'ambito psicologico a quello musicale, si potrebbe utilizzare il parametro circolare della posizione delle luci per rappresentare modelli basati su teorie e studi sull'armonia, come il circolo delle quinte. Tutti questi ampliamenti necessiteranno ovviamente delle implementazioni dal punto di vista del software e dell'interfaccia. Molto importante per il passaggio da prototipo a versione definitiva, sarà uno studio attento del comportamento delle lampade.

## CONCLUSIONI

I due principali riferimenti teorici di questa tesi, la ricerca in campo clinico sulla sinestesia da parte di Cytowic, e il lavoro di resa a modello dei processi cognitivi in musica di Shepard, hanno in comune l'attenzione fornita al dato qualitativo dell'esperienza percettiva. Il primo struttura la sua analisi sui processi della sinestesia partendo dal racconto delle esperienze soggettive dei pazienti, subordinando a questa, solo in seguito, la ricerca di un dato obiettivo sulla natura dei meccanismi biologici e cognitivi del *senso parallelo*. Il secondo imposta la sua ricerca di una rappresentazione della percezione dell'altezza musicale discostandosi completamente dai dati relativi ai fenomeni fisici a cui questa è legata – come invece prevederebbe l'approccio psicoacustico – e concentrandosi sui processi cognitivi - che come suggerisce Imberty si basano su strutture di natura biologica o culturale - coi quali l'essere umano crea i modelli coi quali ordina i dati relativi al sensorio. Su queste tracce, si è evoluta, e si deve sviluppare la/una ricerca per la produzione di artefatti o opere sinestetiche: se inizialmente, la spinta in campo scientifico delle scoperte di Newton sulla natura fisica della luce, abbiano indirizzato la ricerca delle traduzioni sinestesiche, a dimostrare un'ipotetica affinità tra le frequenze della luce colorata con le frequenze delle onde sonore, successivamente, col moltiplicarsi di opere di sintesi estetica sempre più articolate e lo sviluppo di tecnologie che permettevano collegamenti sempre più puntuali tra suono e luce, la ricerca si è disinteressata gradualmente di dover dar prova di una certa obiettività dei criteri associativi. È con l'avvento del cinema d'avanguardia prima, e della video art e del live media poi, che in maniera a volte sistematica, e a volte intuitiva, si è concentrata l'attenzione sull'effetto psicologico dell'interazione simultanea di elementi che producono stimoli appartenenti a diversi registri sensoriali. Da questo cambio di prospettiva nascono due orizzonti: il primo, già accennato nel primo capitolo, riguarda la necessità sempre più alta di approfondire gli studi sulla percezione con un approccio focalizzato sulla multisensorialità, che evidenzia cioè il modo in cui tutti le modalità di senso interagiscono nella discretizzazione di un dato sensoriale e nella sua elaborazione in percepito. Il secondo, strettamente correlato al primo, consiste nel mantenere come base e riferimento per le associazioni tra parametri le teorie che riguardano tutte e tre le accezioni di sinestesia proposte da Riccò, introducendo però il concetto di *sincretismo* come base teorica per stabilire un criterio di analisi della resa dell'artefatto. Questo concetto, introdotto nella prima metà del Novecento dallo psicologo austriaco Heinze Werner, e rielaborato in seguito nell'ambito delle teorie cinematografiche da Michel Chion, viene utilizzato per esprimere l'effetto soggettivo di tipo percettivo e emotivo causato dalla sincronizzazione di due stimoli sensoriali (in particolare dall'interazione tra audio e immagine), e può servire ai fini della tesi per effettuare delle valutazioni sugli effetti suscitati dalle interazioni audio/luce prodotte con Punto Zero. L'obiettivo di quest'opera - se di obiettivo si può parlare nel campo delle produzioni artistiche essendo svincolate da logiche di prodotto o servizio - non è dunque quello di evocare sinestesie intese come fotismi, ma di

costituire degli effetti che nascono da un'interazione complessa tra audio e luce che siano ampiamente riconoscibili dato che seguono delle logiche che fan parte della comune cognizione umana.

Affrontando l'analisi delle principali qualità percettive dell'audio, studiandone le modalità di percezione, e sviluppando la questione dell'interazione con altri registri sensoriali, questa tesi porta un piccolo contributo nell'evoluzione di un eventuale studio sul potenziale comunicativo dell'audio nel campo della progettazione.



## BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI

### Libri

- Kofi Agawu, Definire il ritmo, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.
- Nicola Bruno, *La percezione multisensoriale*, Il Mulino, Bologna, 2010.
- Richard E. Cytowic, *Synesthesia, A Union of the Senses*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts, London, England, 2002.
- C. Dèliege, *Les fondametes de la musique tonal*, Lattes, Paris, 1984.
- F. Dogana *Le parole dell'incanto. Esplorazioni dell'iconismo linguistico*, Franco Angeli, Milano 1994.
- J. J. Gibson, *The Senses Considered as Perceptual Systems*, Boston, Houghton Mifflin Company, 1966.
- Ernst H. Gombrich, *Art and Illusion*, Bollingen, New York, 1961.
- Adrian Klem, *Coloured Light on Art Medium*, Londra, 1937.
- Johnatan D. Kramer, Il tempo musicale, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.
- Michel Imberty, Indicazioni per una psicologia cognitiva della musica, *Processi cognitivi in musica*, a cura di L. Lorenzetti, A. Antonietti, Franco Angeli Libri, Milano, 1986.
- Lerdahl & Jackendoff *A Generative Theory of Tonal Music*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1983.
- Lawrence E. Marks, *The unity of the senses: interrelations among the modalities*, Academic Press, New York, 1978.
- Edward Mayon, *Marcotone: The Science of Tone Color*, Boston, 1924.
- Marshall McLuhan, *Dall'occhio all'orecchio*, Armando, Roma, 1982.
- Nicola Meeùs, Scale, polifonia, armonia, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.
- Dina Riccò, *Sinestesie per il design*, Etas, Milano, 1999.
- Jean-Claude Risset, Il timbro, un parametro residuale?, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.
- Roger Shepard, Modelli geometrici della struttura dei suoni musicali, *Processi cognitivi in musica*, a cura di L. Lorenzetti, A. Antonietti, Franco Angeli Libri, Milano, 1986.
- Andrev Tarkovsky, *Sculpting in Time: Tarkovsky The Great Russian Filmmaker Discusses His Art*, University of Texas Press, Texas, USA, 1989.
- Stephen Ullmann, *La semantica* (1966), Il Mulino, Bologna, 1967.

Gianni Zanarini, Il suono, *Enciclopedia della Musica*, vol. III, il Sapere Musicale, a cura di Jean-Jacques Nattiez, Einaudi, Torino, 2002.

### **Links**

Monica Ponzini, *Visual Music Marathon*, Digimag, <http://www.digicult.it/digimag/article.asp?id=1439>

### **Riviste**

Gilles Alvarez, Live! Live! Live! Il était une fois le cinéma vivant, *Musique & Culture Digitales*, edizione speciale, n. 4, Parigi, 2009.

Laurent Catala, Pratiques Live, les sens des mots, *Musique & Culture Digitales*, edizione speciale, n. 4, Parigi, 2009.

Girotti, G.; Dogana, F., “Uno studio in tema di simbolismo fonetico: l'espressione fonetica di dimensioni tattili”, in *Archivio di Psicologia, Neurologia e Psichiatria*, n. 29, 1968.

Mia Makela, On l'appelle le Live Cinema, *Musique & Culture Digitales*, edizione speciale, n. 4, Parigi, 2009.

Kenneth Peacock, “Instruments to Perform Color-Music: Two Centuries of Technological Experimentation”, in *Leonardo*, Vol.21, n. 4, Pergamon Press plc., Londra, 1988.

E. Sapir, “A Study in Phonetic Symbolism”, in *Journal Experimental Psychology*, 12, 1929.