



**Politecnico
di Torino**

Corso di Laurea Triennale in
DESIGN E COMUNICAZIONE VISIVA
a.a. 2023/2024

Sinestesia digitale

L'incontro tra arte tradizionale e nuove
tecnologie per creare un'esperienza
immersiva in una performance audiovisiva

Relatore:

Riccardo Roberto Covino

Candidata:

Martina Limata

Abstract

Questa tesi esplora il concetto di sinestesia come unione di esperienze sensoriali, concentrandosi su come le nuove tecnologie possano tradurre linguaggi diversi, come la musica e l'arte visiva, in una rappresentazione immersiva. Particolare attenzione è dedicata all'incontro tra arte tradizionale e tecnologia digitale, ispirato dall'album Ekùn di Bruno Genèro, che unisce le sonorità della musica africana tradizionale con il techno contemporaneo.

La tesi indaga l'utilizzo di tecniche digitali per tradurre gli input musicali e gestuali del musicista in output visivi. L'obiettivo è creare un'esperienza immersiva in cui suono e immagine si fondono, offrendo agli spettatori una percezione globale e sinestetica della performance. Questa ricerca mostra come la tecnologia possa amplificare e tradurre l'essenza della tradizione artistica, creando una nuova forma di espressione multisensoriale che fonde il passato con il presente.

Indice

Introduzione	4
<i>FASE 1: Analisi del concetto di sinestesia e del rapporto tra arte e tecnologia</i>	
1. LA SINESTESIA NELL'ARTE	
1.1. Sinestesia: definizione e rapporto con l'arte	8
1.2. Cromoestesia tra musica e colore	11
1.3. La color music e i primi strumenti sinestetici	13
2. LA PERFORMANCE: UNIONE DI ARTE E TECNOLOGIA	
2.1. Le sperimentazioni multisensoriali del XX secolo	20
2.2. Le performance multimediali audiovisive	27
2.3. Immersività nelle performance moderne	31
2.4. Il caso della musica elettronica	33
3. VEDERE LA MUSICA CON LE NUOVE TECNOLOGIE	
3.1. Tradurre linguaggi sensoriali e artistici	40
3.2. Tecniche e strumenti per la traduzione dei linguaggi	43
3.3. Casi studio: creazione di esperienze sinestetiche	50
3.4. Casi studio: trend nel mondo dei visual techno	60
<i>FASE 2: Progettazione di un visual per una performance musicale</i>	
4. STUDIO DELL'ARTISTA: BRUNO GENERO	
4.1. Biografia, stile e influenze	70
4.2. Ekùn: incontro tra tradizione africana e musica techno	74
5. PROGETTAZIONE DEL VISUAL	
5.1. Formulazione del concept	84
5.2. Analisi del brano e sviluppo temporale del visual	86
6. SPERIMENTAZIONE E PRODUZIONE DEL VISUAL	
6.1. Preparazione della scena in Blender	94
6.2. Sound Visualiser	101
6.3. Tracciamento dei movimenti del musicista	104
7. CONCLUSIONI	112
Bibliografia	114
Iconografia	116
Ringraziamenti	118

Introduzione

Il concetto di sinestesia, ovvero l'integrazione di più sensi in un'unica percezione, ha da sempre affascinato filosofi, artisti e scienziati, spingendoli a esplorare i confini della percezione umana e a sfidare la separazione tra i sensi. In campo artistico, la sinestesia ha aperto la strada a nuove forme di espressione, dove il suono e l'immagine non sono più separati, ma si intrecciano per creare esperienze multisensoriali che coinvolgono il pubblico in modo totale e immersivo. L'introduzione di nuove tecnologie ha ulteriormente amplificato queste potenzialità, permettendo la creazione di performance audiovisive interattive e dinamiche.

La tesi si propone di esplorare come la sinestesia, combinata con le tecnologie moderne, possa generare nuove forme di performance artistiche, focalizzandosi su come la musica, e in particolare la musica elettronica, possa essere tradotta in un'esperienza visiva. I concetti studiati saranno poi messi in pratica nella progettazione di un visual per un brano del percussionista Bruno Genèro. Il brano preso in esame, Diamond Rose, fa parte del nuovo album dell'artista, in cui ha voluto sperimentare intrecciando l'arte tradizionale delle percussioni africane con la modernità e i suoni della musica techno.

Motivazione centrale di questa tesi è la volontà di comprendere come l'arte, in particolare la musica e le arti visive, possano sfruttare le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie per esplorare la sinestesia, dando vita a performance che superano la tradizionale distinzione tra ambiti sensoriali. Le tecnologie moderne permettono di esplorare nuove forme di fruizione artistica, dove l'esperienza sinestetica è attiva e coinvolgente, favorendo una connessione profonda tra suono, immagine e emozione.

In particolare, il progetto si inserisce nel contesto della musica elettronica, un genere che per sua natura ha sempre cercato di ampliare le frontiere della percezione sensoriale, e che trova nelle tecnologie digitali un alleato fondamentale per l'espressione del suo linguaggio. L'artista Bruno Genèro, con il suo lavoro che mescola tradizione africana e musica elettronica, offre un contesto ideale per un'indagine sulla sinestesia, in cui la combinazione di ritmi, suoni e visioni può essere esplorata in modo innovativo. La sua musica, che attinge a radici culturali profonde, rappresenta un punto di congiunzione tra passato e futuro, tra analogico e digitale, ideale per il tipo di esplorazione che questa tesi intende sviluppare.

Obiettivi e metodologia

L'obiettivo principale di questa ricerca è di analizzare le possibilità offerte dall'uso delle nuove tecnologie per la creazione di un visual sinestetico che accompagni una performance musicale, utilizzando come caso pratico il lavoro del percussionista Bruno Genèro. Il progetto intende esplorare come il linguaggio visivo può rispondere e interagire con la musica elettronica, utilizzando tecniche di motion tracking, sound visualisation e 3D animation per tradurre in elementi visivi degli input provenienti dai movimenti del musicista e dalla musica stessa, per creare un'esperienza audiovisiva coerente e immersiva. La tesi mira anche a delineare i criteri che permettono di associare suoni e immagini in modo sinestetico, proponendo un'analisi delle tecniche artistiche, degli strumenti e delle tecnologie utilizzate per la traduzione di linguaggi sensoriali e artistici.

Il percorso di progettazione del visual di accompagnamento si sviluppa in due fasi principali. La prima fase si concentra sull'analisi del concetto di sinestesia e delle sue applicazioni nell'arte, con un approfondimento sulle sperimentazioni multisensoriali del XX secolo e l'evoluzione delle performance audiovisive, in particolare nel contesto della musica elettronica. Questa parte servirà ad introdurre e contestualizzare le tecniche e i concetti che verranno utilizzati nella fase successiva. La seconda fase riguarda la progettazione pratica del visual, che si sviluppa in base alla specificità musicale dell'artista e del brano analizzato, con particolare attenzione alla relazione sinestetica tra musica e immagine. Questo processo comprende un'analisi dell'artista e dello scenario musicale in cui si inserisce, l'analisi tecnica del brano e infine la formulazione di un concept per lo sviluppo del visual.

Il prodotto finale sarà realizzato interamente in Blender, una piattaforma di modellazione e animazione 3D open source. Oltre agli strumenti tradizionalmente usati in Blender per sincronizzare musica e immagini, verranno esplorate nuove tecniche per generare delle immagini a partire dai movimenti del musicista. Il lavoro esplorerà come le nuove tecnologie, insieme alla progettazione artistica, possano creare esperienze immersive in cui gli spettatori possano percepire la musica non solo attraverso l'udito, ma anche attraverso la vista, entrando in una dimensione in cui i confini tra i sensi si dissolvono.

Questa ricerca vuole analizzare come l'arte contemporanea possa, attraverso le nuove tecnologie, trasformarsi in un'esperienza immersiva e sinestetica, proponendo un modello per la creazione di visual che non solo accompagnano, ma amplificano la performance musicale, creando una fusione totale tra sensi e emozioni. Il risultato sperato è una performance audiovisiva che non solo racconta una storia, ma la fa vivere, in cui la tecnologia diventa uno strumento di amplificazione dell'esperienza estetica e sensoriale.

1

***La sinestesia
nell'arte***

1.1 Sinestesia: definizione e rapporto con l'arte

La sinestesia è un **fenomeno sensoriale** e percettivo che implica una sorta di "contaminazione" dei sensi, in cui la stimolazione di una via sensoriale o cognitiva induce esperienze automatiche e involontarie in un secondo percorso sensoriale o cognitivo. Questa condizione neurologica, sebbene relativamente rara, non è considerata una patologia: al contrario, rappresenta una caratteristica non patologica che **arricchisce l'esperienza percettiva**. Il termine sinestesia deriva dal greco *syn*, unione, e *aesthesis*, sensazione, e indica la capacità di percepire simultaneamente stimoli che coinvolgono sensi diversi, come "vedere" colori al suono di una musica, "gustare" forme o percepire contatti corporei attraverso suoni.

Dal punto di vista neurologico, la sinestesia sembra derivare da una **connettività atipica** o "cross-wiring" tra le aree cerebrali responsabili della percezione sensoriale. Le ricerche hanno dimostrato che il cervello delle persone sinestetiche presenta una comunicazione insolita tra regioni che, normalmente, non sono strettamente connesse. Gli studi di risonanza magnetica funzionale (fMRI) hanno evidenziato un'attivazione maggiore delle aree multisensoriali del cervello durante le esperienze sinestetiche. Psicologicamente, la sinestesia è stata associata a una maggiore **capacità di memoria e creatività**: molti sinesteti riportano ricordi più vividi, presumibilmente grazie all'associazione automatica tra i sensi.^{1 2}

Il termine è stato usato per descrivere fenomeni diversi in epoche differenti. Nel corso degli anni si sono sviluppate due scuole di pensiero contrastanti riguardo la sinestesia, quella neurologica e quella psicolinguistica. La prima viene portata avanti da **Richard Cytowic**, uno dei ricercatori di riferimento nell'ambito della sinestesia, che ritiene la sinestesia un fenomeno neurologico, che si può definire tale solo se manifestandosi in soggetto presenta cinque condizioni:

PERSISTENZA

INVOLONTARIETÀ

PROIEZIONE

MEMORABILITÀ

EMOZIONALITÀ

Al contrario, nella teoria psicolinguistica la sinestesia è considerata primariamente un fenomeno cognitivo, legato al pensiero connotativo in generale e mediato dalle proprietà fonosimboliche del linguaggio. Negli studi basati su questa teoria, le sinestesi sono molto più ricorrenti nei casi presi in esame, perché vengono considerate come esperienze legate alla **capacità di accostare sensazioni**, comune a molte persone. A confermare questa teoria sono stati svolti molti esperimenti, tra cui ricordiamo **Bouba e Kiki** di Ramachandran e **Takete e Maluma** di Köhler (*fig. 1a e 1b*). In entrambi gli esperimenti, vengono mostrate ad un campione di persone due figure molto diverse, una spigolosa e appuntita, l'altra dalle forme morbide; viene chiesto poi di associare ad ogni figura un nome tra i due proposti. Nella maggior parte dei casi, le persone associano il nome con **suoni più duri alla figura spigolosa**, e il nome con un suono più morbido a quella più rotondeggiante. Questi esperimenti hanno dimostrato che le persone non associano arbitrariamente nomi e colori, ma riconoscono, seppur in modo inconsapevole, una certa correlazione tra suono e immagine.³

Nonostante la sinestesia sia nota alla medicina da circa 300 anni, essa non è stata adeguatamente esaminata dai neurologi fino alla seconda metà del XIX secolo, soprattutto per la mancanza di strumenti e conoscenze sufficientemente sviluppate in psicologia e neurologia. Tra il 1860 e il 1930, il fenomeno visse un periodo di grande interesse, culminato con gli studi di scienziati come Gustav Fechner e Francis Galton, che pubblicò nel 1880 due saggi fondamentali intitolati "**Visualized Numerals**", approfondendo la sinestesia come fenomeno neurologico distintivo.

Tra le forme più comuni di sinestesia troviamo la sinestesia **grafema-colore**, in cui lettere o numeri evocano colori specifici; la **cromestesia**, dove suoni generano percezioni di colore; la sequenza spaziale, che associa numeri a posizioni specifiche nello spazio; la sinestesia uditivo-tattile, dove alcuni suoni suscitano sensazioni tattili. Queste percezioni sinestetiche non sono convenzionali e non costituiscono immagini mentali comuni: possiedono una curiosa estensione spaziale e dinamismo, che si manifestano in modo automatico, costante e involontario nel tempo. La sinestesia, dunque, può essere considerata "anomala" solo in quanto statisticamente rara tra la popolazione mondiale.

Numerosi **artisti**, come il pittore Vasilij Kandinskij, l'animatore Oskar Fischinger e il compositore Olivier Messiaen, hanno sfruttato la loro sinestesia per creare opere significative, riuscendo a trasformare questa caratteristica neurologica in una fonte di ispirazione creativa. La sinestesia, quindi, non solo rappresenta un fenomeno neurologico e percettivo unico, ma costituisce anche un potente mezzo di espressione, capace di influenzare profondamente la percezione sensoriale e di conseguenza la produzione artistica.^{1 4}

"When I listen to music I see colored shapes. If I am tired at the end of the day the shapes seem very near. They are always in color. Shiny white isosceles triangles, like long sharp pieces of broken glass. Blue is a sharper color and has lines and angles, green has curves, soft balls, and discs. It is uncomfortable to sit still. I feel the space above my eyes is a big screen where this scene is playing."

Esperienza riportata da Cytowic durante lo studio di individui sinestetici.



fig. 1a Bouba e Kiki, Ramachandran (2001).

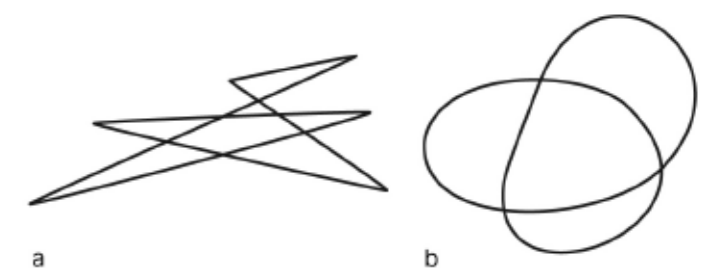


fig. 1b Takete e Maluma, Köhler (1929).

1.2 Cromoestesia: musica e colore

Arte sinestetica: autentica o artificiale?

La natura della relazione tra arte e sinestesia è stata a lungo discussa; in particolare nell'ultimo secolo il dibattito si è sviluppato intorno a due prospettive principali rappresentate da R.E. Cytowic e Crétien van Campen.

Il ricercatore **Cytowic** si concentra sugli aspetti neurologici della sinestesia, evidenziando come il fenomeno riveli le basi neurofisiologiche della creatività. A suo avviso, la sinestesia attiva simultaneamente aree cerebrali solitamente scollegate, consentendo l'interazione tra qualità come suono e colore. Tuttavia, Cytowic esclude l'arte sinestetica dall'ambito della "sinestesia autentica": mentre i sinesteti neurologici percepiscono spontaneamente associazioni sensoriali, **l'arte sinestetica rappresenta un'interazione sensoriale intenzionale**, accessibile anche ai non sinesteti. Secondo lui, l'interesse per la sinestesia artistica ha parzialmente oscurato la comprensione della sua natura scientifica.¹

Dall'altro lato, **van Campen** integra prospettive scientifiche e artistiche, considerando la sinestesia una capacità naturale per alcuni artisti. Nel suo libro *The Hidden Sense* (2007), van Campen sottolinea che molte sperimentazioni artistiche sono ispirate da autentiche esperienze sinestetiche, esplorando i meccanismi percettivi e emotivi che caratterizzano questa capacità. Egli distingue tra un **sensus communis**, ossia una comune abilità di percepire corrispondenze sensoriali, e un **sensus communis aestheticus**, che permette di cogliere qualità estetiche in più sensi contemporaneamente; a supporto di questa tesi riporta gli esempi di veri sinesteti come Scriabin e Kandinsky, che raccontano di aver vissuto la sinestesia come un'esperienza spontanea non forzata.⁶

Il dibattito tra Cytowic e van Campen riflette i due aspetti chiave della sinestesia: si tratta di un **fenomeno neurologico, che può riflettere il suo valore anche nell'arte**, arricchendo sia la produzione artistica sia la ricerca scientifica. Come osserva Greta Berman, per gli artisti sinestetici, la sinestesia è parte integrante della percezione, non una tecnica utilizzata in modo artificiale, e questo è spesso frainteso dai non sinesteti⁷:

"All people have the common sense to perceive the rhythm in a film's sequence of images or in the percussion in a musical piece, and even that these rhythms may match. Fewer people, however, have the aesthetic sense to perceive colour nuances in the sound of a cello."

Crétien van Campen

Anche se la sinestesia può coinvolgere qualsiasi combinazione di sensi, senza essere limitata solo agli artisti, molti studiosi si sono interessati alla fusione dei sensi legati al suono e all'**arte visiva**, che è quella che maggiormente sembra incidere sul lavoro di un artista. Questa fusione può includere linee, texture e forme come paralleli tra musica e arte; ma la forma più comune di sinestesia è la cromoestesia, l'associazione tra colore e suono.

La **cromoestesia**, è una forma di sinestesia in cui i suoni evocano involontariamente esperienze di colore, forma e movimento. Gli individui con cromoestesia percepiscono coscientemente le associazioni sinestetiche tra suono e colore nella vita quotidiana, integrando tale percezione con le sensazioni uditive ordinarie, senza che queste ultime vengano oscurate. La percezione del colore è quindi aggiuntiva rispetto alla percezione uditiva specifica, senza sostituirla, e si manifesta come una parte naturale e spontanea dell'esperienza. La cromoestesia può essere **indotta da differenti stimoli sonori**, inclusi musica, fonemi, discorsi e suoni quotidiani, e le associazioni tra suono e colore variano significativamente tra gli individui.⁸

Le relazioni tra colore e variabili sonore, come tono, timbro e altezza, tendono a essere altamente **idiosincratiche**, ovvero personalizzate e uniche per ciascun sinesteta, ma in genere rimangono costanti nel tempo. Tuttavia, studi recenti hanno rilevato che sia sinesteti sia non sinesteti associano in modo simile i suoni di tonalità alta a colori più chiari o luminosi, e quelli di tonalità bassa a colori più scuri. Questo suggerisce che un meccanismo comune, presente anche nel cervello degli adulti senza sinestesia, potrebbe influenzare tali associazioni. Emblematico il caso di **Scriabin**, musicista ritenuto da molti un sinesteta autentico, che arrivò a criticare la presunta sinestesia del suo amico e compositore Nikolaj Rimskij-Korsakov, ritenendo artificiale la sua associazione colore-suono solo perché costruiva delle associazioni diverse dalle sue.

Gli individui con cromoestesia tendono a essere musicalmente e **artisticamente predisposti**, e ciò si riflette nella scelta di hobby e professioni, spesso orientate verso le industrie creative. La propensione sinestetica può stimolare un approccio maggiormente metaforico e creativo nella relazione tra concetti e idee, fattore che contribuisce alla maggiore incidenza di sinestesia tra i musicisti. Tuttavia, l'esperienza musicale di per sé non contribuisce a una maggiore capacità di associare i colori ai suoni in modo coerente. Ad esempio, studi hanno riscontrato che il possesso dell'**orecchio assoluto** non incrementa la variabilità nella capacità di associare toni e colori.

Nel corso della storia molti artisti hanno definito le proprie opere come "composizioni", proprio per sottolineare un **richiamo alla musica**: sebbene il termine non sia esclusivo del linguaggio musicale, esso viene più frequentemente usato dai compositori e dai musicisti per descrivere le proprie opere. Alcuni dipinti presentano collegamenti specifici con la musica, come *Fugue in Red and Blue* di Kupka o *Symphony in Violet* di Albert Gleizes. L'uso di espressioni musicali da parte di artisti visivi è, in realtà, una pratica molto più antica di quanto si possa immaginare: l'associazione tra musica e colore risale a epoche precedenti ad Aristotele, quando i filosofi antichi consideravano l'armonia come l'**unione di elementi variamente colorati**. Il concetto di "colore" nella musica ha assunto significati molteplici e variabili nel tempo. Ha potuto indicare la purezza del tono, la qualità timbrica degli strumenti, l'ornamentazione melodica o persino il colore letterale all'interno dei manoscritti. Il confronto tra musica e colore è una pratica naturale per l'uomo, e ha suscitato interesse in diversi campi del sapere.

1.3 La color music e i primi strumenti sinestetici

Tra il XVIII e il XIX secolo si sono tenute animate discussioni internazionali sulla possibilità di una **corrispondenza tra luce e suono**. L'analogia tra tono musicale e luce colorata trovò particolare sostegno con la teoria secondo cui sia il suono sia la luce deriverebbero da vibrazioni simili di un mezzo. Mentre l'aria rappresenta il mezzo per la propagazione del suono, si pensava che l'"etere luminifero" fosse la sostanza attraverso cui si diffonde la luce. Secondo questa ipotesi, la differenza nella velocità di vibrazione sarebbe l'unico fattore responsabile della diversità delle percezioni.

Tali idee furono supportate da **analogie matematiche**: confrontando i margini opposti dello spettro visibile si osservano relazioni proporzionali simili a quelle presenti nelle ottave musicali. Ad esempio, si rileva che la frequenza di vibrazione del violetto è circa doppia rispetto a quella del rosso, e alcuni sostenevano che se la frequenza della nota "do centrale" fosse aumentata di 40 ottave, si percepirebbe la luce rossa. **Isaac Newton** per primo osservò una corrispondenza tra la larghezza proporzionale dei sette raggi prismatici e le lunghezze delle corde necessarie a produrre la scala musicale D, E, F, G, A, B, C. Influenzato dalla sua convinzione in un'armonia universale del mondo, nel suo libro *Opticks*, Newton presentò un diagramma dettagliato che mostrava come le bande di colore nello spettro avessero larghezze in rapporti armonici simili alle lunghezze delle corde su un monocordo che produceva la scala musicale (fig. 2a). Sebbene molti scienziati del XIX secolo mettessero in guardia dall'oversimplificazione di tale analogia, la convinzione che luce e suono fossero fisicamente simili continuò a circolare nei manuali scientifici fino ai primi del Novecento.⁹

Nonostante il fascino dell'analogia matematica tra musica e colore, come detto in precedenza la sinestesia è un fenomeno idiosincratico e per questo il sistema è stato messo in discussione. **Non esiste un sistema** universalmente accettato per l'associazione di suoni e colori, ma ci sono alcune analogie considerate più comuni e condivisibili (fig. 2b).

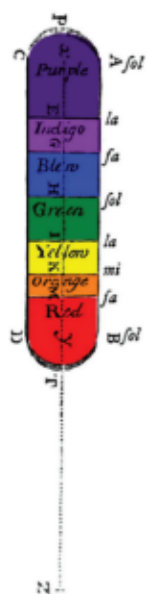


fig. 2a Spettro di Newton che accosta le bande di colore alle note musicali

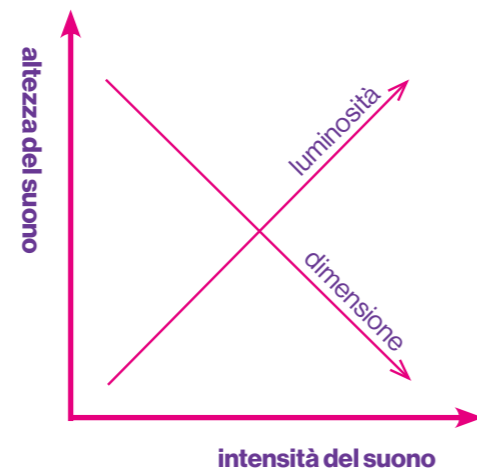


fig. 2b Grafico raffigurante le associazioni più comuni tra elementi musicali e visivi. Altre associazioni note sono tempo musicale/complessità dei segni e altezza del suono/posizione del segno.

Solitamente, le nuove scoperte scientifiche vengono assimilate dagli artisti con un certo ritardo, ma nel caso della cosiddetta "**musica-colore**" o "color music", il consenso scientifico non fu considerato un requisito necessario per lo sviluppo di una nuova forma d'arte. Uno degli effetti di queste accese discussioni sulla corrispondenza tra luce colorata e suono fu l'interesse diffuso per l'invenzione di strumenti fisici in grado di mostrare finalmente tale corrispondenza: questo influenzò in modo significativo l'evoluzione dell'arte sinestetica nei secoli successivi.

I primi tentativi di costruire strumenti sinestetici si devono al matematico e gesuita francese Louis Bertrand Castel, che ideò il **clavicembalo oculare** (fig. 3a). Questo strumento innovativo funzionava associando i suoni alle immagini: alla pressione di un tasto del clavicembalo, apparivano piccoli pannelli che mostravano colori prestabiliti in base alla correlazione tra la scala musicale e lo spettro cromatico. Castel inizialmente assegnò i colori dello spettro cromatico alle note della scala diatonica, associando ad esempio il violetto al Do e il porpora al Do acuto. Nonostante il suo ingegno, la tecnologia luminosa dell'epoca, basata principalmente su candele, era insufficiente per creare effetti visivi significativi.

L'idea di Castel ispirò sviluppi successivi. Nel 1877, Bainbridge Bishop brevettò il **color organ** (fig. 3b), uno strumento che permetteva di sincronizzare le luci colorate con la musica. Progettato per essere integrato negli organi a canne, questo strumento proiettava luci colorate su uno schermo durante l'esecuzione musicale, creando un'esperienza audiovisiva unica. Bishop basò le sue teorie su quella che definiva "la sensazione del tono musicale", che era riuscito a trovare proprio durante i suoi studi sul colore. Questo lo aveva convinto a ricercare le associazioni suono-colore e i modi per generarle; in particolare, i suoi strumenti prediligono la **composizione** di diversi colori, che traducono bene la sensazione degli accordi.^{10 11}



fig. 3a Clavicembalo oculare di Castel

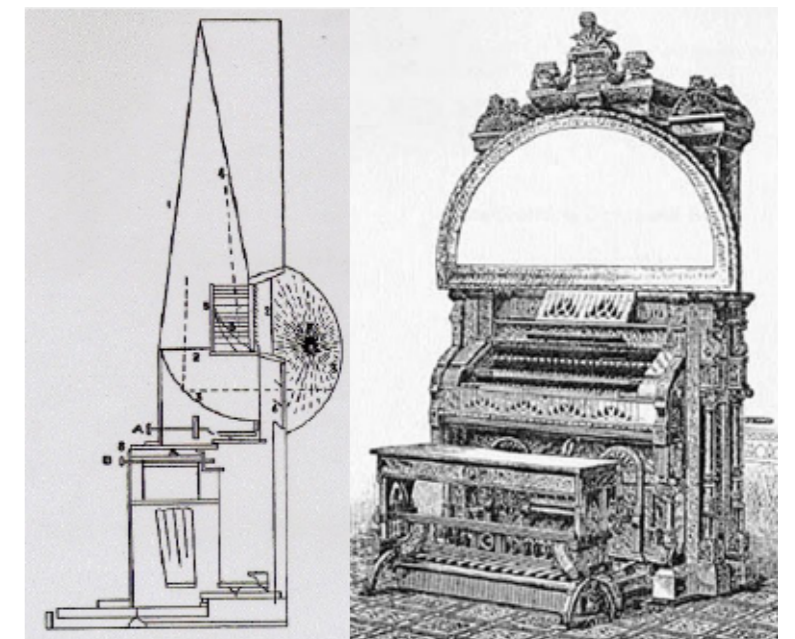


fig. 3b Color organ di Bishop

La prima performance sinestetica

Sulla scia di queste sperimentazioni, il pittore britannico Alexander Wallace Rimington creò il **Clavier à lumières** (fig. 4a e b), uno strumento simile a una tastiera in cui le note musicali corrispondevano a colori, secondo un sistema pensato con l'aiuto del compositore russo Alexander Skrjabin. Fu proprio Rimington ad annunciare la nascita di questa nuova arte nel 1895, battezzandola **Color Music**. L'obiettivo era di integrare la dimensione visiva e sonora, proiettando fasci di luce colorata che corrispondevano alle armonie musicali e ai sentimenti evocati dalla musica stessa.

Il culmine di queste sperimentazioni sinestetiche fu rappresentato dalle opere di **Skrjabin**, che cercò di combinare musica e colore in una nuova forma artistica. Sebbene vi siano dibattiti sulla sua effettiva sinestesia, è certo che Skrjabin sviluppò un profondo interesse per l'associazione tra colori e tonalità musicali, **influenzato dalle sue convinzioni teosofiche**. Ad esempio, il compositore associava tonalità "spirituali", come il Fa diesis maggiore, a specifici colori e stati d'animo, in contrasto con tonalità più terrene e materiali, come il Do maggiore. Skrjabin non intendeva semplicemente colorare la musica, ma organizzava i colori in forme spaziali complesse che creavano una sorta di contrappunto cromatico rispetto all'altezza delle note musicali. Questo approccio rivelava il suo desiderio di una fusione profonda tra le arti, in cui suono e luce dialogassero in un'espressione artistica sinestetica totale.

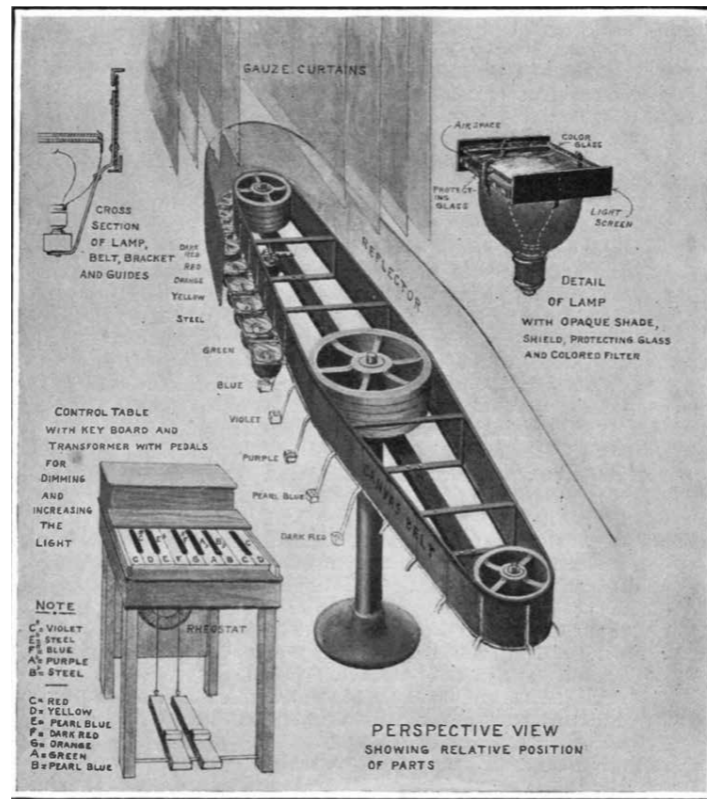


fig. 4a e 4b Clavier à lumières di Rimington

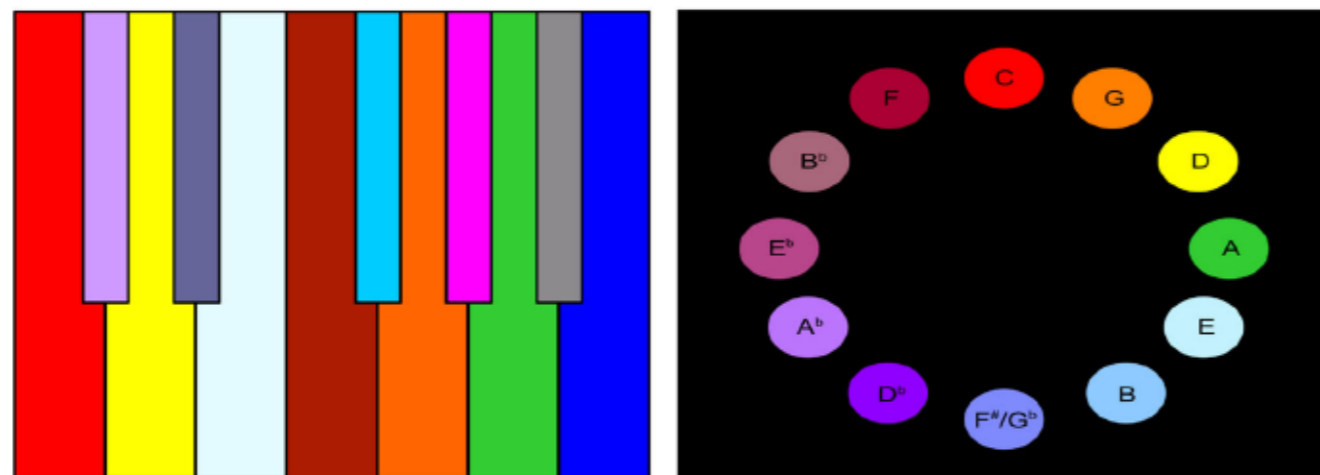
La sua opera più emblematica in questo contesto è *Prometeo: Poema del fuoco*, una **sinfonia sinestetica** in cui la musica doveva essere accompagnata da proiezioni di luce colorata. Il Clavier à lumières fu progettato appositamente per accompagnare questa composizione, con l'intento di creare un'esperienza sensoriale totale per il pubblico. Questo strumento avrebbe dovuto illuminare l'intera sala, compresi i musicisti e il pubblico vestito di bianco, con colori corrispondenti alle note musicali (fig. 5). Tuttavia, nonostante Skrjabin avesse concepito una doppia sinfonia (una per gli strumenti musicali e una per le luci) l'assenza di una tecnologia adeguata rese impossibile la realizzazione completa di questa visione durante le esecuzioni dal vivo.

È emblematico il caso della prima esecuzione a Mosca il 15 marzo 1911, durante la quale non fu possibile utilizzare l'apparato di illuminazione a causa del malfunzionamento della macchina. Nonostante le difficoltà tecniche dell'epoca, che impedirono l'uso completo del Clavier à lumières durante la sua vita, l'opera di Skrjabin rappresenta un momento fondamentale nella storia delle **performance sinestetiche**. Solo nel 1962, grazie all'uso di nuove tecnologie sviluppate dall'Istituto di Aviazione di Kàzan, fu possibile eseguire il *Prometeo* con il flusso di luce che seguiva lo sviluppo musicale.

Il concerto venne descritto come un'esperienza unica: il pubblico, immerso nel buio, osservava fasci di luce che si muovevano e si intensificavano in sincronia con le note, creando una fusione di suono e luce che evocava una lotta appassionata tra i due linguaggi. Solo allora, dopo 50 anni, fu possibile avvicinarsi alla realizzazione completa del progetto sinestetico di Skrjabin, anticipatore di sviluppi artistici come le installazioni audiovisive e l'arte cinetico-musicale contemporanea.

Nel 2010, in occasione del centenario della composizione, la **Yale Symphony Orchestra** eseguì *Prometeo* rispettando fedelmente le indicazioni di Skrjabin, forse realizzando finalmente la visione originaria del compositore. Skrjabin aspirava a una forma d'arte sinestetica totale, nella quale la musica, i colori, e persino altre sensazioni come odori e sapori, potessero fondersi in un'unica esperienza multisensoriale. Nonostante le numerose critiche e incomprensioni da parte della critica, che spesso liquidava Skrjabin come un eccentrico o un folle, il suo contributo al modernismo musicale è innegabile e il suo interesse per la sinestesia ha portato a grandi avanzamenti nel campo delle performance multisensoriali.

*"Buio. Il pubblico ammutoli. Centinaia di persone in attesa e, come un grido, un sottile raggio abbagliante colpì il bordo dello schermo di proiezione. Si muoveva lungo la superficie. Il lento, timido raggio all'improvviso si innalzò e si diffuse (...). Si udì il suono delle prime note profonde, sommesse. E improvvisamente lo schermo di proiezione si unì a loro, cominciò a cantare. Una luce brillava e diventava sempre più luminosa, mentre le note suonavano più forte e più alte. E gli schermi rispondevano con un rosso abbagliante a quelle note, che sembravano non avere più abbastanza spazio nella sala, alle note di una lotta appassionata."*¹²



SCHEMA PER LA SCALA CROMATICA

Nota	Colore
Do	Rosso
Do#/Reb	Viola
Re	Giallo
Re#/Mib	Grigio-viola
Mi	Bianco-azzurro
Fa	Rosso scuro
Fa#/Solb	Blu
Sol	Rosa-arancione
Sol#/Lab	Viola porpora
La	Verde
La#/Sib	Bagliore metallico
Si	Blu perlaceo

SCHEMA PER IL CIRCOLO DELLE QUINTE

Nota	Colore	Sentimento
Fa	Rosso scuro	Differenziazione di volontà
Do	Rosso	Volontà
Sol	Rosa-arancione	Gioco creativo
Re	Giallo	Gioia
La	Verde	Problema, caos
Mi	Bianco-azzurro	Sogno
Si	Blu perlaceo	Meditazione
Fa#/Solb	Blu	Creatività
Reb	Viola	Spirito Creatore
Lab	Viola porpora	Movimento dello Spirito
Mib	Grigio-viola	Umanità
Sib	Bagliore metallico	Avidità o entusiasmo

fig.5 Schema di associazione sinestetica di Scriabin per lo spettacolo di Prometeo.

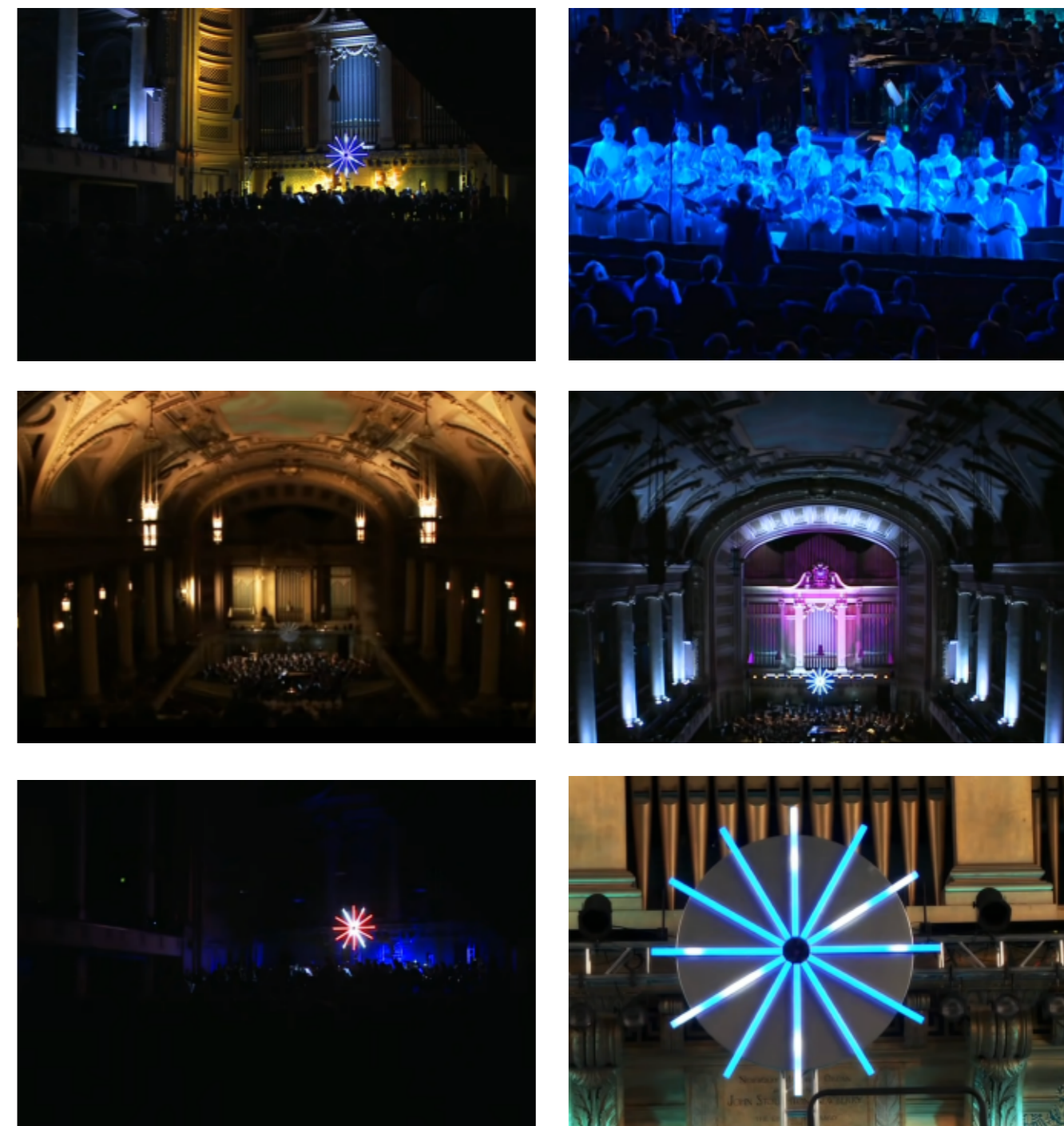


fig.6 Riproduzione del Prometeo di Scriabin della Yale Symphony Orchestra (2010)

2

*La performance:
unione di arte e
tecnologia*

2.1 Le sperimentazioni multisensoriali del XX secolo

Le Avanguardie si inizio secolo

Il XX secolo si caratterizza per l'emergere di ricerche artistiche avanguardiste, che perseguono l'ideale di una **sintesi tra le arti**, enfatizzando una rappresentazione espressiva del mondo interiore e abbandonando le tradizionali forme di naturalismo. In questo periodo si teorizzarono nuove forme d'arte legate alla compresenza di linguaggi musicali e visivi.

Il **Futurismo** è il movimento artistico che per primo, in modo programmatico e talvolta quasi aggressivo, utilizzò i fenomeni sinestetici. A partire dal manifesto della pittura di Filippo Tommaso Marinetti del 1909, il movimento pubblica diversi documenti dedicati al teatro, tra cui *Il teatro e colore* e *Ricostruzione futurista dell'universo* di Balla e Depero nel 1915. La poetica futurista promuove una **rottura** con le convenzioni passate, ricercando una sintesi tra le arti, sotto l'influsso delle innovazioni tecnologiche e coinvolgendo il pubblico in modo attivo e immersivo. Il **teatro futurista** si basava su due principi: la sinestesia e la cinestesia. Gli spettatori venivano coinvolti intellettualmente e fisicamente in una molteplicità di campi percettivi, estesi in teoria fino a quelli tattili e olfattivi, creando una vera e propria struttura multimediale e multisensoriale. Le serate futuriste, organizzate in sale e teatri, miravano a risvegliare la coscienza del pubblico talvolta anche attraverso assalti verbali e fisici. La cinestesia, d'altra parte, si riferisce alla sensazione provocata dal movimento, la cui espressione si traduce nel concetto di simultaneità.¹³



fig. 7 Serata futurista a Milano, Boccioni (1911).

Questa immagine racconta in modo efficace la varietà di stimoli forniti durante queste serate, tra musica ed elementi visivi.

Il movimento **dadaista**, noto per il suo carattere anti-artistico e provocatorio, contribuì all'espansione delle arti performative e musicali attraverso eventi organizzati al Cabaret Voltaire. L'interesse dei dadaisti per il mondo musicale si manifesta in opere celebri come *Erratum Musical* (1913) di Marcel Duchamp e *Jazz* (1919) e *Ingres's Violin* (1924) di Man Ray, in cui la musica è esplorata con approcci giocosi e sperimentali, in linea con la natura dissacrante del Dada.

Parallelamente, nel contesto del **cubismo**, Fernand Léger sviluppò una delle prime opere multimediali della storia con il film *Ballet Mécanique* (1924), un'opera innovativa che mirava alla sincronia tra immagine e suono. Il compositore George Antheil fu incaricato di creare una partitura musicale che dialogasse direttamente con le immagini, creando una perfetta interazione audiovisiva durante la proiezione.

Anche il movimento **De Stijl**, particolarmente attento all'interdisciplinarietà tra le arti, esplorò il rapporto con la musica. Piet Mondrian, uno dei suoi principali esponenti e appassionato di jazz, si dedicò a tradurre il ritmo musicale su tela, ispirandosi al dinamismo e alla vivacità del jazz. Questo tentativo di rappresentare visivamente la musicalità si esprime chiaramente nelle sue opere *Broadway Boogie Woogie* (1942-43) e *Victory Boogie Woogie* (1942-44, incompiuto), dove Mondrian frammenta e ricomponne linee e superfici, ottenendo un effetto di vibrazione e dinamismo che evoca una danza visiva, conferendo al quadro un movimento ritmico che richiama l'esperienza musicale.¹⁴

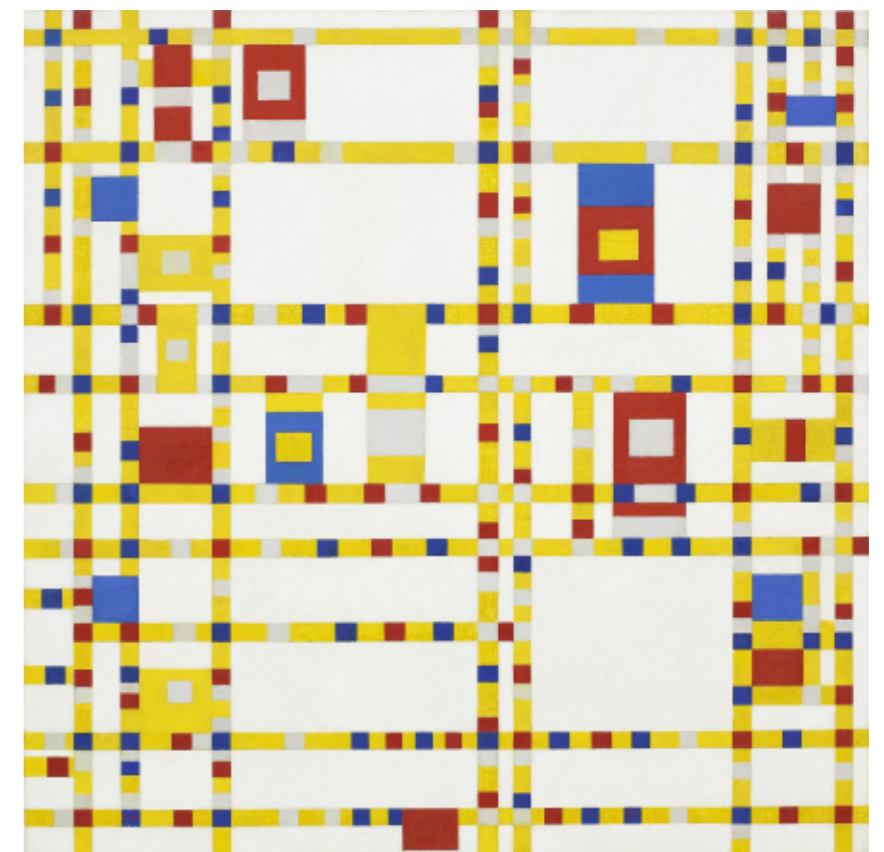


fig. 7 Broadway Boogie-Woogie, Mondrian (1940-44).

L'astrattismo di Kandinskij

Un altro movimento artistico e culturale intrinsecamente legato al concetto di sinestesia è l'**astrattismo**. L'artista e principale esponente di questo movimento **Wassily Kandinskij** credeva nel legame profondo tra colore e suono, descrivendo nel dettaglio la propria esperienza di percepire colori quando ascoltava musica. Questa idea divenne centrale nella sua filosofia artistica, in cui mirava a creare "musica visiva" attraverso le sue opere astratte. Le opere di Kandinskij, come *Composizione VII* (1913), riflettono questa visione sinestetica, in cui colore, forma e linea sono orchestrati come una sinfonia per evocare risposte emotive simili a quelle suscitate dalla musica (fig. 8a). Il suo concetto di sinestesia si configura come un mezzo per **connettere diversi linguaggi** artistici in una sinergia che riflette la complessità dell'esperienza umana.

Secondo Kandinskij, il colore non era solo una qualità visiva, ma una **forza emotiva** in grado di provocare risonanze spirituali, associando specifici colori a suoni determinati: il giallo, ad esempio, era accostato a toni acuti e penetranti, simili al suono di una tromba, mentre il blu evocava note profonde e tranquille, paragonabili a quelle di un violoncello (fig. 8b). Ne *Lo spirituale nell'arte* (1912), Kandinskij approfondisce il legame tra musica e arte visiva, proponendo una nuova concezione dell'arte come forma di comunicazione universale capace di trascendere i limiti fisici e raggiungere l'anima. Questo approccio lo portò a sviluppare l'arte astratta, un linguaggio visivo privo di rappresentazione figurativa, volto a **esprimere emozioni e idee attraverso pura forma e colore**, analogamente a come la musica comunica attraverso il suono.¹⁴ I suoi principali esperimenti con le sensazioni cross-modali riguardavano la percezione multisensoriale del **movimento**. In uno dei suoi esperimenti Kandinsky coinvolse il compositore Hartmann e il ballerino Sacharoff per verificare la sua teoria:

"Tra diversi miei acquerelli, il musicista sceglieva quello che gli sembrava avere la forma musicale più chiara. In assenza del ballerino, eseguiva il brano musicale ispirato a quell'acquerello. Poi il ballerino appariva, danzando su quella composizione musicale e trovando l'acquerello sul quale aveva danzato".¹⁵

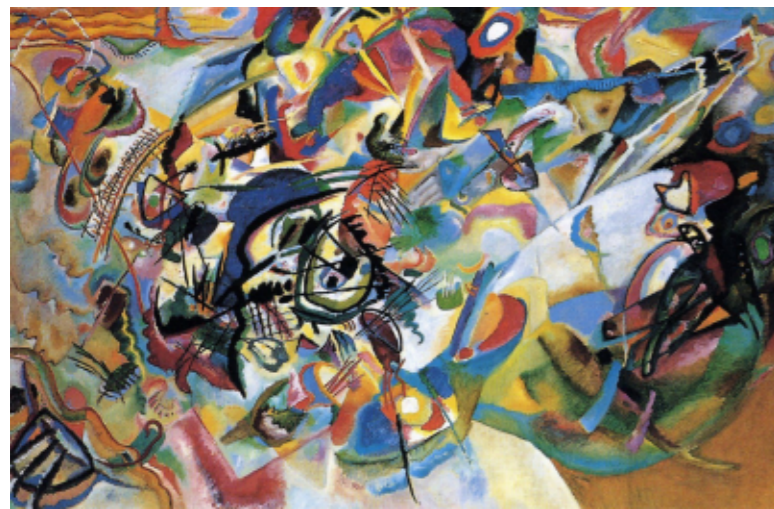


fig. 8a *Composizione VII, Kandinskij*

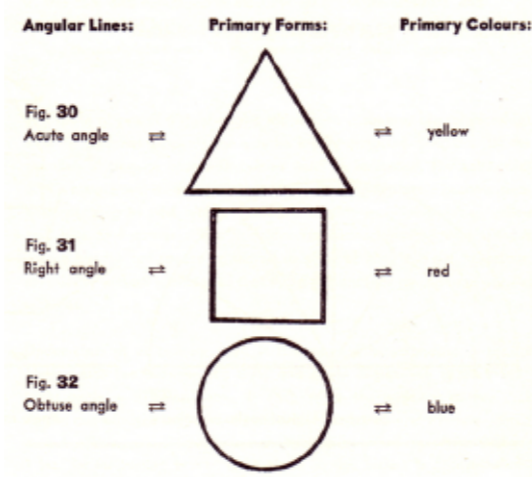


fig. 8b *Associazioni sinestetiche descritte ne Lo spirituale nell'arte (1912)*

L'animazione astratta di Fischinger

Oskar Fischinger, animatore e pittore tedesco, è stato un pioniere del **cinema astratto** e della "musica visiva", un'arte che intreccia armoniosamente suoni e immagini. Considerato il precursore dei videoclip musicali, Fischinger ha prodotto oltre 50 cortometraggi e 900 opere pittoriche, utilizzando tecniche innovative per rappresentare visivamente ritmi e armonie. Fischinger ha lasciato un'eredità duratura, sviluppando un approccio unico e scientifico nel **rappresentare il suono attraverso l'immagine**, ponendo le basi per l'evoluzione di tecniche che oggi riconosciamo nei videoclip musicali e nelle arti visive multimediali.

Il suo metodo si distingue per un **approccio rigoroso e analitico**. A differenza di altri artisti astratti del suo tempo, come Hans Richter o Walter Ruttmann, che enfatizzavano l'emotività e l'intuizione, Fischinger affrontava la relazione tra musica e immagini come un esperimento. Trattava le opere musicali non solo come fonte di ispirazione, ma come modelli da decodificare e **tradurre** visivamente secondo regole precise. In questo processo, la struttura della composizione musicale giocava un ruolo fondamentale: Fischinger analizzava le gerarchie strumentali, il ritmo, la melodia e l'armonia per costruire immagini che rispecchiassero fedelmente l'andamento e l'intensità dei brani. La sua attenzione si concentrava sulla creazione di un **linguaggio universale**, in cui ogni elemento visivo fosse strettamente correlato al suo corrispettivo acustico (fig.9).

Ad esempio, nei suoi *Studie* (serie di cortometraggi prodotti tra gli anni '20 e '30), Fischinger sviluppò **tecniche innovative** per rappresentare graficamente il suono. Nel celebre *Studie Nr. 7* (1931) scelse come brano *Ungarische Tänze n. 5* di Brahms, creando animazioni che ne seguivano rigorosamente il ritmo e la struttura. Ogni forma geometrica rappresentava uno strumento musicale o una sezione dell'orchestra, mentre le loro interazioni traducevano visivamente le dinamiche sonore.

L'approccio di Fischinger si distinse ulteriormente grazie al suo uso pionieristico della tecnologia. Esplorò metodi avanzati per l'epoca, tra cui l'animazione stop-motion e le tecniche stereoscopiche, ampliando le possibilità espressive del cinema astratto. Il suo interesse per la scienza e la tecnologia lo portò anche a inventare il **Lumigraph**, uno strumento capace di creare immagini luminose in tempo reale, utilizzato per performance dal vivo che univano immagini spettacolari e musica classica o popolare.^{16 17}

Disney Fantasia

Il lavoro di Oskar Fischinger ha avuto un ruolo cruciale nella creazione di *Fantasia* di Walt Disney, un'opera che ha segnato un punto di svolta nella storia dell'animazione e nella fusione tra musica e immagine. L'influenza di Fischinger ha aiutato Disney a realizzare un progetto audace: utilizzare l'animazione per **esaltare la musica classica** per renderla più accessibile al pubblico. Sebbene già da tempo la musica fosse parte integrante dei cartoni animati americani, *Fantasia* rappresentò il primo esempio in cui le immagini non erano semplicemente accompagnate dalla musica, ma erano progettate per amplificarne l'impatto e il significato. L'idea di fondere musica classica e animazione era stata sperimentata da Disney già nel 1929 con *The Skeleton Dance*, della serie *Silly Symphonies*.

Tuttavia, solo con *Fantasia*, inizialmente pensato come un cortometraggio dedicato a *L'Apprendista Stregone* di Paul Dukas, questo concetto trovò pieno sviluppo. Grazie al coinvolgimento del celebre direttore d'orchestra Leopold Stokowski, il progetto si trasformò in una **raccolta di episodi animati** ispirati a grandi capolavori della musica classica.

Dal punto di vista tecnico e artistico, *Fantasia* fu rivoluzionaria. Disney e Stokowski svilupparono il sistema audio **Fantasound**, che offriva un'esperienza sonora immersiva, simile all'ascolto di un'orchestra dal vivo (fig.10 a e b). Le immagini, sincronizzate con la musica, utilizzavano colori, forme e ritmo per creare narrazioni visive evocative. Nonostante l'obiettivo ambizioso di *Fantasia*, il film non ebbe il successo sperato presso il grande pubblico: la mancanza di una trama coerente, di personaggi e dialoghi, tipici dei lungometraggi dell'epoca, lo rese meno attraente per bambini e adulti, limitandone l'impatto culturale. Nonostante ciò, *Fantasia* rimane un'opera seminale, che ha ridefinito il potenziale dell'animazione e suggerito nuovi modi di fruire della musica classica.

L'insuccesso commerciale di *Fantasia* rifletteva anche un cambiamento nell'industria cinematografica: con l'introduzione del sonoro sincronizzato alla fine degli anni '20, il cinema mainstream aveva privilegiato storie e dialoghi parlati, lasciando in secondo piano il cinema sperimentale e astratto. Opere come quelle di Fischinger, che esploravano relazioni più profonde e scientifiche tra suono e immagine, vennero progressivamente dimenticate, nonostante la loro influenza rivoluzionaria su progetti come *Fantasia*.¹⁸

"La tradizione della musica visiva è tra le correnti stilistiche più tenaci degli ultimi cento anni, continuando a trovare nuovi ambiti per l'esplorazione estetica anche mentre altri movimenti e stili, più celebri, sono andati incontro a un declino."

Jeremy Strick, *Visual Music* (2004)

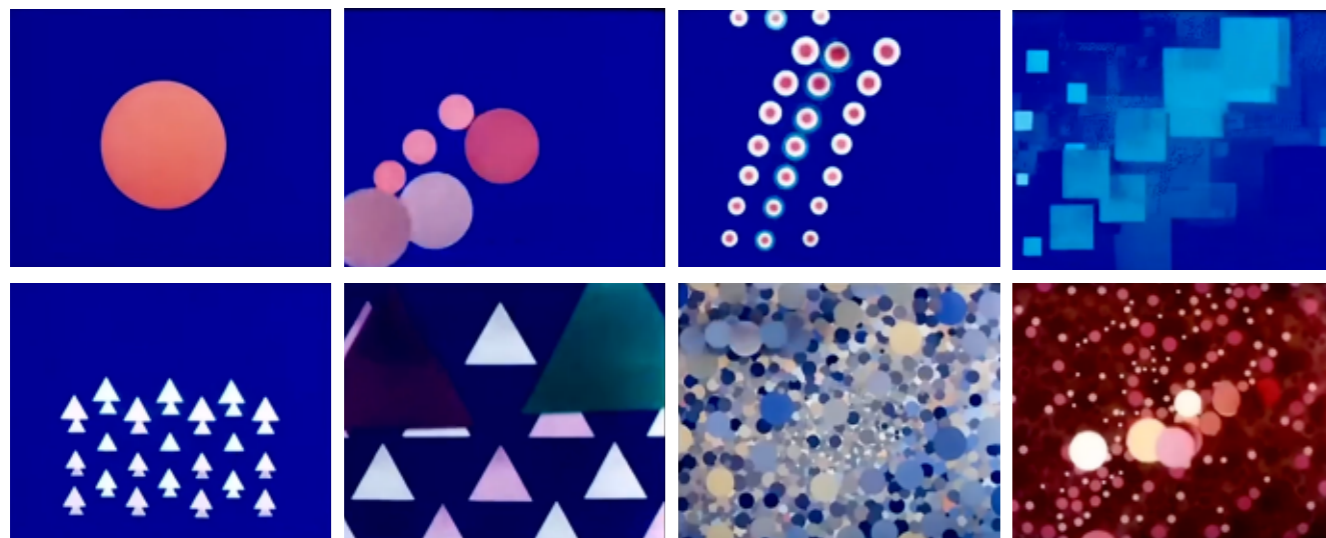


fig.9 Estratti dal film *An Optical Poem* di Oskar Fischinger (1938).

Il movimento Fluxus

Fluxus, movimento artistico nato nei primi anni '60, si caratterizza per la radicale contaminazione tra le arti e il desiderio di **abbattere le barriere tra artista e pubblico**. Fondato da George Maciunas e ispirato dagli ideali del dadaismo, promuove l'idea di una "non-arte" che sfida la tradizione e i valori del sistema artistico convenzionale. Tra i suoi tratti distintivi emerge l'integrazione di musica e arti visive, espressa in opere e performance incentrate su azioni quotidiane e suoni imprevedibili, che sfidano ogni gerarchia tra musica e visualità.

Gli artisti di Fluxus hanno destrutturato i linguaggi artistici tradizionali, dando vita a performance dove i suoni nascevano da **gesti e oggetti trasformati in strumenti musicali**, spesso in ambientazioni visivamente strutturate. Ad esempio, nelle opere di Nam June Paik, strumenti elettronici interagivano con installazioni video e componenti audiovisive, rendendo indistinguibile la fonte del suono dalle immagini proiettate. Questa fusione tra suono e immagine rende Fluxus un precursore delle arti multimediali contemporanee.

Le performance di Fluxus spesso si basano su musica non composta secondo le tradizionali partiture, ma emergente dall'interazione performativa con oggetti comuni. Dick Higgins e Alison Knowles idearono eventi in cui il **pubblico partecipava attivamente alla creazione sonora** attraverso la manipolazione di oggetti come fogli di carta, pentole e stoviglie. Questo approccio elimina la distinzione tra "esecutore" e "spettatore", invitando alla partecipazione collettiva e integrando il suono nella struttura visiva e performativa dell'evento. Fluxus introdusse infine il concetto di *partitura visiva*, di cui si parlerà più avanti in questa analisi.¹⁴

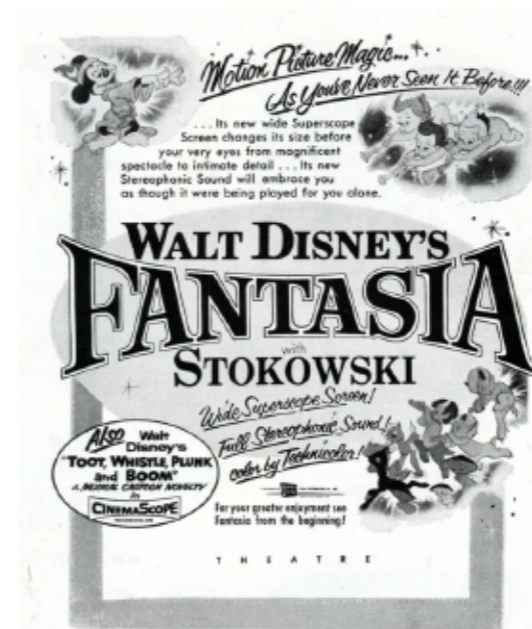


fig.10a Locandina per l'uscita di *Fantasia*, che promuove il nuovo maxi schermo e sistema audio stereoscopico.

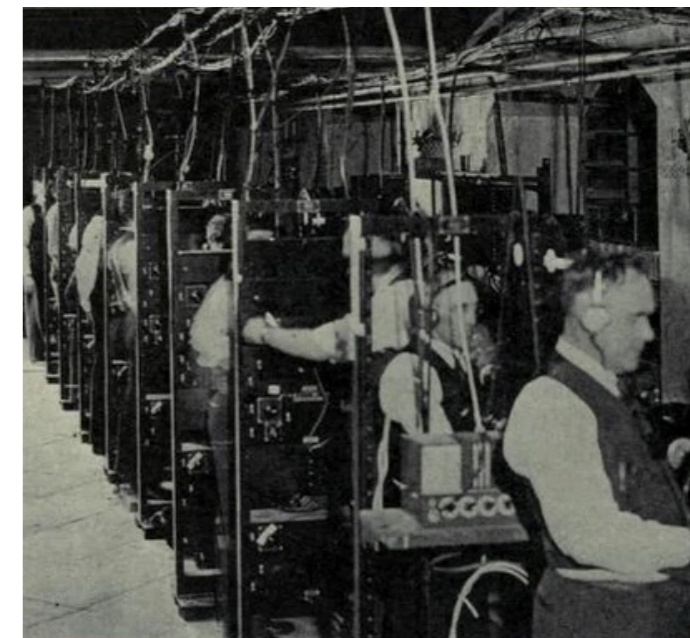


fig.10b Ingegneri che registrano uno dei brani per *Fantasia* nel seminterrato della Philadelphia Orchestra (1939).

2.2 Le performance multimediali audiovisive

L'arte espansa e la performance art

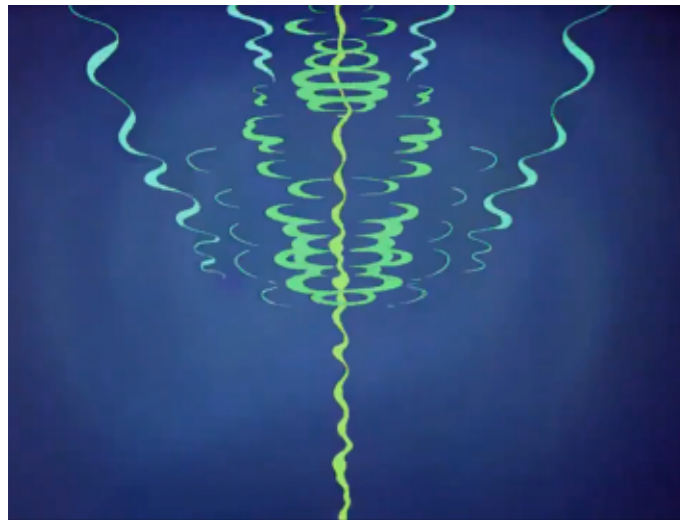
Nel corso del XX secolo, il concetto di **arte totale**, teorizzato agli inizi del Novecento, ha trovato concreta applicazione grazie agli avanzamenti tecnologici postbellici. In particolare, dagli anni '60 in poi, il cinema ha iniziato a sperimentare con tecnologie come il suono stereofonico e la simulazione tridimensionale, mentre le avanguardie artistiche esploravano nuovi linguaggi espressivi, ampliando i confini della rappresentazione visiva. Queste sperimentazioni hanno portato alla nascita del **cinema espanso**, che ha introdotto elementi come performance dal vivo, computer art, animazioni sperimentali, polivisioni immersive e olografie, aprendo nuove prospettive alla pratica artistica.

Queste innovazioni, alimentate dalle sperimentazioni dei gruppi dadaisti e dei collettivi Fluxus, così come dalle tecniche cinematografiche, hanno contribuito alla formulazione dell'**arte espansa**. Questa pratica si allontana dai confini tradizionali di un singolo medium, fondendo diverse forme espressive e interagendo con lo spazio, il pubblico e il contesto. Critici come Rosalind Krauss hanno ampliato il concetto, introducendo l'idea di scultura espansa nel suo saggio del 1979, in cui si sottolinea come le opere possano trascendere le tecniche scultoree tradizionali per dialogare con l'architettura e l'ambiente circostante. L'arte espansa si distingue dunque per un **approccio interdisciplinare e multidimensionale**, combinando elementi di scultura, pittura, video, suono, performance e tecnologie digitali. Le opere espanse, così, tendono a coinvolgere lo spettatore in un'esperienza immersiva e interattiva, incoraggiando una partecipazione attiva e stimolando i sensi in modi innovativi.

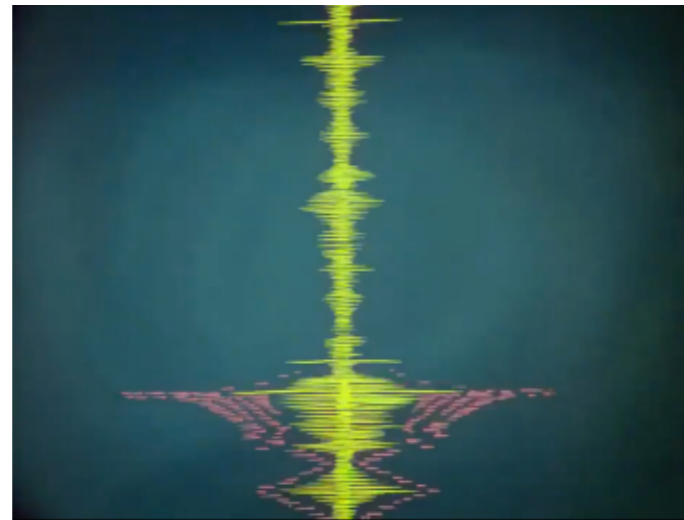
In questo contesto emerge la **performance art** come campo privilegiato per la sperimentazione audiovisiva, ridefinendo il ruolo dell'azione e della temporalità nell'arte. Questa forma artistica si distacca dalle arti visive tradizionali, coinvolgendo il pubblico in un rapporto diretto e temporaneo che si realizza nello spazio e nel tempo della performance stessa. La performance multimediale contemporanea, fortemente influenzata dalle innovazioni tecnologiche e dalla ribellione culturale degli anni '60, rappresenta una **fusione di linguaggi e forme espressive**, dando vita a esperienze che trascendono i confini dei singoli media. La contestazione del '68 ha segnato un punto di svolta per l'arte, che si è aperta a forme più fluide e interdisciplinari, come gli happenings, considerati una nuova forma di teatro visivo e introdotti da artisti appartenenti al Fluxus come John Cage.¹⁹

Dalla multisensorialità alla multimedialità

Negli anni '80 e '90, con l'avvento del computer e della digitalizzazione, l'arte espansa si evolve ulteriormente in quella che oggi definiamo **arte multimediale**. Mentre la pratica multisensoriale del passato cercava di coinvolgere i sensi attraverso materiali e forme concrete, l'arte multimediale si avvale dei nuovi media per creare ambienti sempre più complessi e immersivi. Artisti come Bill Viola e Gary Hill hanno esplorato le potenzialità del video e del suono digitale, realizzando installazioni che stimolano lo spettatore su più livelli sensoriali, e in cui luci, immagini e suoni sintetici si intrecciano in modo dinamico.



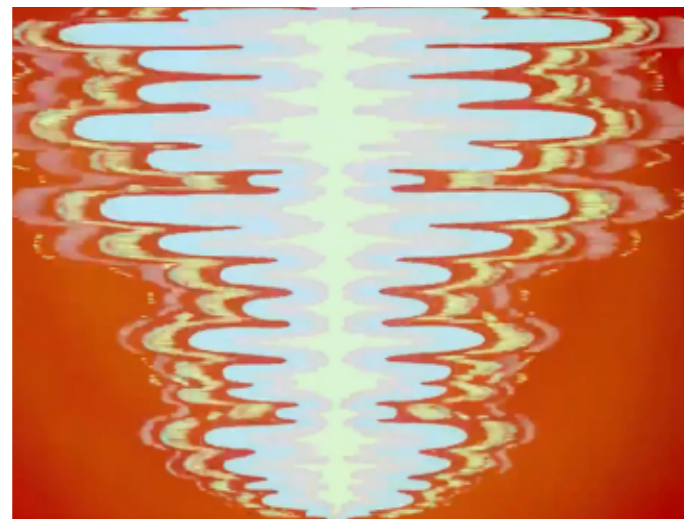
1. arpa



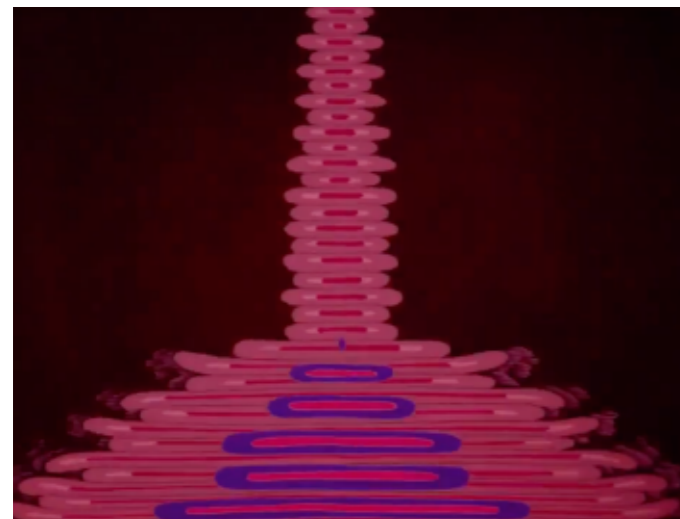
2. violino



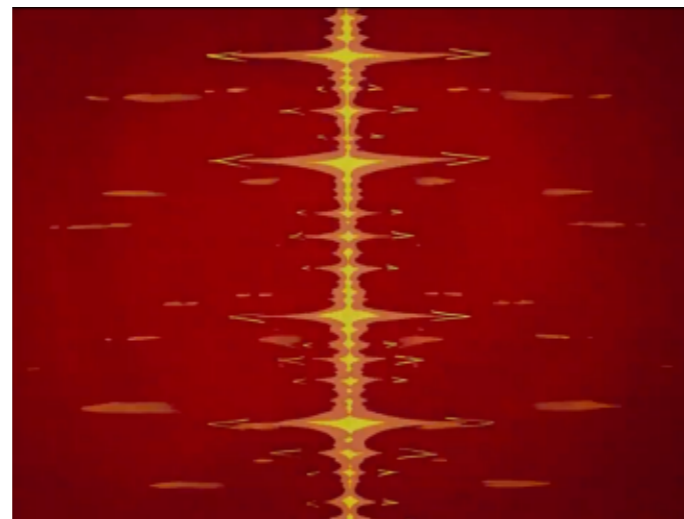
3. flauto



4. tromba



5. fagotto



6. batteria

fig.11 Meet the Soundtrack, estratto da Fantasia (1940).

Nell'intervallo del film il direttore d'orchestra presenta al pubblico la musica, rappresentata da una linea luminosa personificata. La introduce e le chiede di interpretare diversi strumenti musicali, riportati nelle figure sopra. Questa piccola scena è l'esempio più letterale di visualizzazione sonora che si trova in Fantasia, che negli altri brani ha prediletto un approccio concettuale o astratto.

La tecnologia digitale diventa così uno strumento essenziale non solo per **moltiplicare i media** utilizzati nell'opera, ma anche per creare una **maggiore interazione con il pubblico**, trasformandolo in un partecipante attivo e contribuendo a definire l'interattività come elemento distintivo dell'arte multimediale. Questo passaggio dalla multisensorialità alla multimedialità non rappresenta solo uno sviluppo tecnologico, ma un cambiamento profondo nel modo di concepire l'arte e la sua fruizione. Come afferma Pierre Lévy, noto filosofo francese che si è interessato all'impatto del digitale sulla società:

“il termine di «multimedia» può indurre in errore, perché sembra indicare una molteplicità di supporti o di canali, quando invece la tendenza va al contrario verso l'interconnessione e l'integrazione”

L'arte multimediale rappresenta quindi una **fusione di linguaggi espressivi** diversi, offrendo al pubblico un'esperienza sensoriale e cognitiva arricchita, in cui i sensi e la tecnologia si intrecciano per generare nuove modalità di percezione e interpretazione dell'opera artistica.²⁰

Le arti elettroniche: unione di arte e tecnologia

È in questo contesto che le arti elettroniche hanno iniziato a prendere forma, come espressione creativa che **integra tecnologie emergenti con il linguaggio dell'arte**. Questo nuovo approccio ha permesso di esplorare forme artistiche dinamiche e interattive, in cui l'utilizzo di dispositivi elettronici e digitali diventa parte essenziale del processo creativo. Con il passare dei decenni, le arti elettroniche si sono espanse verso la creazione di ambienti immersivi e sinestetici, in grado di coinvolgere più sensi e di trasportare il pubblico in esperienze multisensoriali. Questa rivoluzione ha portato alla nascita di nuove discipline, in cui la tecnologia non solo è mezzo ma anche ispirazione, stimolando riflessioni sul rapporto tra uomo e macchina, e ridefinendo i confini dell'arte stessa. In questo contesto, le **arti elettroniche audiovisive** si affermano come un'importante espressione di questa evoluzione, fondendo il suono e l'immagine in una sinergia che amplifica il potere comunicativo dell'opera.

Le arti elettroniche audio-visive sono nate circa cinquant'anni fa, ma è difficile attribuire la loro origine a un singolo artista, gruppo o paese specifico. Le radici di queste arti risiedono nell'**esplorazione creativa tra artisti e dispositivi** elettronici, inizialmente analogici e poi digitali, una sinergia che si è consolidata con il progresso tecnologico degli anni Cinquanta e ha trovato un primo riscontro commerciale negli anni Ottanta. L'espressione **poetica dell'im-materiale-materiale** descrive al meglio l'essenza di queste pratiche artistiche, che fondono linguaggi e discipline quali pittura, scultura, installazioni, cinematografia, suono e media. Le modalità di produzione di queste opere sono prevalentemente concettuali e artigianali, lontane dalle logiche industriali, e abbracciano non solo le arti visive tradizionali ma anche i campi della comunicazione moderna e dell'interazione uomo-macchina: queste opere ridefiniscono gli ambiti e i limiti convenzionali dell'arte e della comunicazione.

In questo contesto, il **video** emerge come medium privilegiato per l'esplorazione delle possibilità espressive offerte dalla tecnologia. La videoarte e altre forme di arti elettroniche audio-visive rappresentano un territorio di confine e tensione reciproca tra ambiti diversi: dalle arti plastiche alla performance, dalla cinematografia all'esplorazione sonora e musicale. Queste forme artistiche operano in settori che spaziano dalla comunicazione di massa (come pubblicità, moda e televisione) alla comunicazione tra individui e macchine, fino all'interazione tra dispositivi tecnologici stessi. Tale flessibilità consente un continuo scambio tra espressione visiva, percezione corporea e dimensione sonora.

L'**elemento performativo** nell'arte elettronica si manifesta attraverso l'interattività tra uomo e macchina, un rapporto che evolve a partire dall'interazione tra attore e scenografia per poi trasformarsi, grazie alle innovazioni video e alla computer art, in un dialogo tra performer e interfacce digitali. La performance art si afferma come una nuova modalità di fruizione in cui tempo, spazio, corpo e interazione con il pubblico diventano elementi fondamentali; le pratiche performative si arricchiscono delle tecnologie, rispondendo a un'esigenza di trasformazione del concetto stesso di arte, che affonda le sue radici nelle avanguardie e nei cambiamenti sociali del dopoguerra.²⁰

Le arti digitali

Le arti elettroniche sfruttavano le tecnologie analogiche e digitali emergenti, ma in modo ancora fisico o misto analogico-digitale. Gli artisti di questo periodo esploravano i nuovi dispositivi (come i sintetizzatori e i nastri magnetici) per manipolare il suono, l'immagine e la luce in tempo reale, creando opere multimediali che interagivano con lo spazio e il pubblico. La caratteristica chiave dell'arte elettronica è il dialogo tra i dispositivi e l'intervento dell'artista, dove **il medium elettronico è in parte tangibile** e il controllo è condiviso tra la macchina e l'operatore umano.

Il passaggio dall'arte elettronica all'arte digitale coincide con la **rivoluzione informatica** degli anni '80 e '90, con la diffusione del personal computer e di software avanzati. Questo cambiamento ha permesso un controllo maggiore e più preciso sui processi creativi attraverso l'uso del codice, dell'elaborazione dei dati e delle tecniche digitali. La distinzione tra le due correnti artistiche, tuttavia, va oltre una semplice differenza tecnologica e riflette un'evoluzione più ampia nel rapporto tra l'artista e le nuove possibilità espressive offerte dalla tecnologia. L'arte digitale segna un **distacco dalle limitazioni fisiche** delle tecnologie elettroniche, in quanto le immagini, i suoni e le interazioni sono ora create, trasformate e salvate direttamente in formati digitali, permettendo una riproducibilità e manipolazione senza perdita di qualità. In questo contesto, l'artista digitale può programmare sistemi e algoritmi, lavorando a un **livello di astrazione** che trascende le interfacce e i dispositivi fisici.

Un'altra caratteristica fondamentale dell'arte digitale è l'**accessibilità**: mentre l'arte elettronica richiedeva spazi e attrezzature specializzate, l'arte digitale si diffonde velocemente su scala globale, attraverso internet e i dispositivi digitali personali, ampliando il pubblico e la fruibilità delle opere.²¹

2.3 Immersività nelle performance moderne

L'immersività e l'interattività rappresentano due elementi essenziali che definiscono la performance multimediale come un'esperienza fondata sulle **interazioni tra l'essere umano e il dispositivo tecnologico**, attivandosi nel tempo dell'esibizione.

L'introduzione del concetto di immersività nelle performance artistiche segna il passaggio da una percezione distaccata e frontale dell'opera a uno stato di coinvolgimento inclusivo, in cui lo spettatore diventa parte attiva dell'evento artistico, che sia in modo contemplativo, interattivo o, come suggerisce Tim Berners-Lee, "intercreativo". L'immersione non si limita a un semplice effetto spaziale, dove suoni e immagini circondano l'osservatore: essa si realizza soprattutto attraverso una **progettazione multimediale** che trasporta il pubblico in mondi immaginari, interamente creati dall'artista.

Se l'arte elettronica introduce questo concetto come parte integrante dell'esperienza artistica, è solo con l'arte digitale che questo diventa più sofisticato ed esplicito al pubblico: gli artisti digitali usano algoritmi e intelligenza artificiale per creare esperienze complesse e reattive, progettate su misura per il singolo spettatore. Non si tratta solo di tecnologia legata alla realtà virtuale, in cui "essere dentro" è imposto dalla natura stessa della tecnica usata. Piuttosto, il vero fulcro è il **coinvolgimento intellettuale ed emotivo** dello spettatore, che si ritrova proiettato in un'altra realtà che si manifesta in tempo reale, sia essa rappresentata frontalmente o immersiva a 360 gradi, coinvolgendo completamente i sensi. Come detto in precedenza, infatti, la multimedialità non sta tanto nell'utilizzo di più strumenti quanto nel coinvolgimento del pubblico attraverso diversi canali, e in questo senso diventa un'estensione delle performance multisensoriali.

Il concetto di opera come oggetto fisso ha da tempo lasciato il posto a quello di **ambiente**, in cui lo spazio stesso diviene parte integrante della performance. L'ambiente è l'insieme dello spazio fisico e sensoriale creato dall'artista per la realizzazione della performance. Non è solo un luogo fisico e generico in cui si svolge l'opera, ma è un contesto progettato appositamente per immergere il pubblico e stimolare diverse percezioni, portandolo oltre la semplice osservazione passiva. Questo spazio diventa un'**estensione dell'opera stessa**, dove ogni componente contribuisce a un'esperienza totale, pensata per avvolgere il pubblico e trasmettere una sensazione di coinvolgimento e immersione che va oltre la realtà fisica.

L'introduzione di questo concetto è stata determinante nello sviluppo delle performance audiovisive, perché la musica e l'arte sono sempre state due forme di espressione incompatibili da un punto di vista fisico: la musica è sempre stata considerata una **forma temporale**, mentre l'arte una forma più legata alla spazialità. Le performance audiovisive, quindi, eliminano questa distinzione integrando anche la musica nella forma spaziale, grazie alla progettazione di un ambiente che includa suoni, luci, immagini proiettate, e spesso anche elementi interattivi. Questa trasformazione ha inaugurato una modalità esperienziale basata sull'**interazione dinamica tra pubblico e ambiente**, rendendo l'opera mutevole e accessibile da molteplici prospettive.²²

La costruzione di un ambiente immersivo si basa su un complesso equilibrio di tecnologie audio-visive, che includono la proiezione su larga scala, la spazializzazione sonora e l'uso di sistemi audio multicanale. Queste tecnologie consentono di plasmare un contesto fisico e virtuale che circonda il pubblico, invitandolo a immergersi in un universo che stimola più sensi.

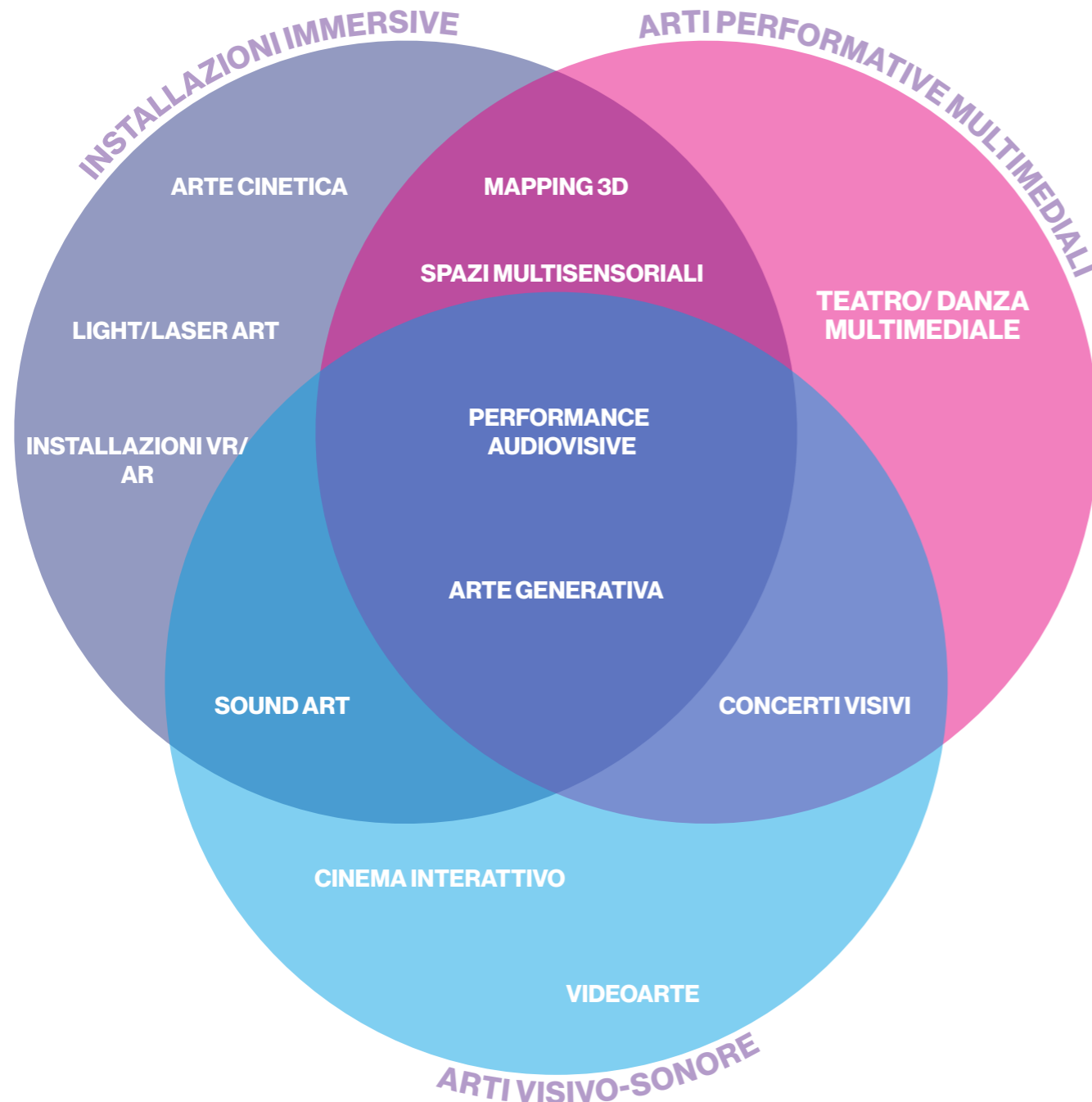


fig.12 Schema rappresentativo delle principali discipline multimediali che fanno uso di esperienze multisensoriali.

2.4 Il caso della musica elettronica

In base al tipo di performance, ci sono diverse **strategie** per assicurarsi un coinvolgimento effettivo del pubblico, ma l'aspetto più importante e sempre considerato è la sincronizzazione tra i canali. La **sincronizzazione** tra elementi visivi e sonori gioca un ruolo cruciale nella resa complessiva di un ambiente: una sincronia perfetta tra suono e immagine trasforma questi due canali sensoriali in un'esperienza unica, rendendo la performance un evento immersivo totale.

L'integrazione della tecnologia digitale ha aperto nuove possibilità per creare esperienze multisensoriali e immersive. Le tecnologie di realtà virtuale (VR) e di motion capture, ad esempio, permettono di costruire mondi virtuali e interattivi dove il suono e le immagini sono perfettamente integrati. L'uso di software avanzati per l'elaborazione in tempo reale e la generazione di suoni e immagini sincronizzati **potenzia il realismo e la reattività dell'ambiente**, creando un'esperienza che appare tanto concreta quanto il mondo fisico, poiché permettono all'osservatore di vedere effettivamente in che modo uno dei canali influenza l'altro.

Nel **panorama contemporaneo**, le performance multimediali e le installazioni immersive sono diventate un elemento essenziale nelle esperienze musicali e artistiche. Vista l'ampia disponibilità e accessibilità degli strumenti è sempre più raro trovare performance artistiche che non si attengano ai principi di immersività e multimedialità che si sono consolidati nel tempo. Oggi è consueto imbattersi in concerti che integrano proiezioni visive o complessi LED-wall sia nel contesto della musica elettronica che in eventi di musica pop e rock. La presenza di elementi visivi e digitali si è ampliata anche nelle esposizioni museali e nelle principali manifestazioni artistiche come biennali e festival, riflettendo l'evoluzione dell'arte verso una multimedialità sempre più immersiva e interattiva. Superando il formalismo classico, queste performance valorizzano una percezione sinestetica in cui la componente visiva e sonora si sovrappongono, producendo una fusione percettiva che sfida il pubblico a relazionarsi in modo nuovo con lo spazio artistico.^{23 24}

L'impatto delle tecnologie digitali sulla creazione sonora e visiva è stato rivoluzionario, ridefinendo la composizione musicale e le performance artistiche. La possibilità di manipolare i suoni attraverso strumenti digitali ha permesso di esplorare nuove frontiere dell'arte, ponendo le basi per innovazioni come la musica elettronica, le installazioni audiovisive immersive e i visual sincronizzati. Le origini della musica elettronica sono da ricercare già nelle sperimentazioni artistiche degli anni '50 e '60, che hanno anticipato le potenzialità dei nuovi media e posto le basi per la creazione di una musica moderna.

John Cage, figura centrale della musica sperimentale, ha sfidato le convenzioni musicali tradizionali integrando elementi casuali e **suoni trovati** nelle sue composizioni. Opere come *4'33"* hanno dimostrato che il silenzio e i rumori ambientali possono diventare parte integrante della musica, e questo principio è stato ripreso ampiamente nella musica elettronica. Cage è stato uno dei primi a esplorare le possibilità offerte dai **computer per generare musica**, come nel progetto *HPSCHD*, che univa musica e immagini digitali. Questi approcci non solo hanno ridefinito il concetto di musica, ma hanno anche ispirato successive pratiche audiovisive.

Parallelamente, Pierre Schaeffer ha inaugurato la **musique concrète**, basata sull'assemblaggio di suoni pre-registrati, considerati come "oggetti sonori" indipendenti dal loro contesto originale e successivamente modificati tramite tecniche come il montaggio, il rallentamento, l'inversione e il filtraggio: questa tecnica ha rappresentato un punto di svolta, anticipando concetti oggi comuni come il remix e il campionamento. L'idea di trattare **il suono come materia prima** è alla base di pratiche moderne come il campionamento e il remix, utilizzate in generi musicali che spaziano dall'hip-hop alla techno. Inoltre, la sua attenzione alla relazione tra suono e percezione ha avuto un impatto duraturo anche nelle installazioni sonore e nelle performance multimediali, aprendo nuovi orizzonti espressivi e tecnologici.

Negli anni '70, Brian Eno ha sviluppato il concetto di **ambient music**, focalizzandosi sulla creazione di atmosfere sonore che potessero interagire con l'ambiente circostante. Le sue composizioni, come *Music for Airports*, hanno contribuito a una nuova visione della musica come esperienza spaziale, anziché meramente temporale. Questo approccio ha avuto un impatto significativo sul mondo delle performance, perché ha fatto riconoscere l'importanza della musica nelle performance prima solo visive come le installazioni statiche.

Laurie Anderson ha combinato **musica, narrazione e visual art** nelle sue performance multimediali. Il suo lavoro, come *Home of the Brave*, ha esplorato il potenziale narrativo dei visual sincronizzati con il suono, utilizzando tecnologie innovative per amplificare l'impatto emotivo delle sue esibizioni. Le sue sperimentazioni hanno ispirato artisti contemporanei a integrare suoni e immagini in modi sempre più immersivi.

Questi pionieri hanno posto le basi per lo sviluppo della musica elettronica e delle arti audiovisive moderne. Le loro innovazioni hanno dimostrato che **il suono può essere manipolato**, remixato e integrato con immagini per creare esperienze sensoriali uniche.²⁵

Il ruolo delle immagini

La musica elettronica nasce come risultato dell'innovazione tecnologica nel XX secolo, trasformando il concetto di composizione musicale e introducendo nuove modalità di produzione e performance. Come visto, le sue radici affondano nelle **sperimentazioni dell'avanguardia** europea e nei primi strumenti elettronici per la manipolazione del suono. Tuttavia, la musica elettronica ha trovato la sua vera identità alla fine degli **anni '70** con i contributi di gruppi come i Kraftwerk, che hanno fuso avanguardia e pop, gettando le basi per generi come il synth-pop e influenzando movimenti futuri, inclusi techno e hip-hop. La **techno**, in particolare, emersa a Detroit negli anni '80, rappresentava una risposta futuristica alle disuguaglianze sociali e simbolo di emancipazione per le comunità afroamericane.²⁶

Nel corso degli anni, e soprattutto in tempi recenti, la musica elettronica si è sempre di più evoluta e affermata come **fenomeno culturale**, e ad oggi è diventata un termine contenitore che abbraccia numerosi generi e stili musicali realizzati attraverso l'uso di strumenti elettronici e tecnologie digitali. Include una varietà di suoni e strutture, che spaziano dalla musica ambientale, house, trance, dubstep, drum and bass, fino alla techno.

L'**immagine** svolge un ruolo cruciale nell'esperienza della musica: la capacità del suono di evocare immagini mentali e la creazione di spazi visivi immaginari offrono nuove e stimolanti possibilità per la composizione e l'esplorazione musicale. Questo è particolarmente rilevante nel caso della musica elettronica, che per sua natura prevede un **overload sensoriale** per l'ascoltatore ed è quindi perfetto per lasciarsi andare e vivere un'esperienza fuori dal comune. Una caratteristica di questo genere di musica, infatti, è l'unione di suoni molto diversi tra loro, sia analogici che digitali, talvolta anche campionati da rumori provenienti dalla vita quotidiana; questo mix lo spettatore in un'ambiente caotico e allo stesso tempo ordinato, in cui la tecnologia diventa strumento per attivare l'immaginazione. Secondo Jonathan Weinel, artista e autore specializzato in musica elettronica e cultura psichedelica, il sovraccarico dei sensi è uno dei metodi per sperimentare **esperienze allucinatorie**, ed è proprio quello che molte persone hanno ricercato nella musica elettronica fin dalla sua nascita.

Vista la natura molto ritmata di questo genere di musica e la sua propensione ad essere ballata, ci si riferisce spesso al cappello della musica elettronica con il termine EDM, ovvero **electronic dance music**. Gli eventi EDM hanno assunto sempre maggiore popolarità, fino a diventare il genere più popolare nei **grandi festival di musica all'aperto**. In queste sedi i musicisti mettono in scena delle performance spettacolari, sempre accompagnate da visual immersivi ed esteticamente straordinari. Alcuni festival degni di nota sono Tomorrowland (Belgio), Awakenings (Paesi Bassi), Ultra Music Festival (USA), Creamfields (Regno Unito), Berghain/Panorama Bar (Germania), Movement Festival (USA) e il meno noto FuturFestival, con sede in Italia. Molti dei casi studio che verranno analizzati nel corso di questa tesi sono provenienti da festival EDM e rappresentano esempi di **esperienze uniche create dagli artisti elettronici** appositamente per quel tipo di festival.²⁶

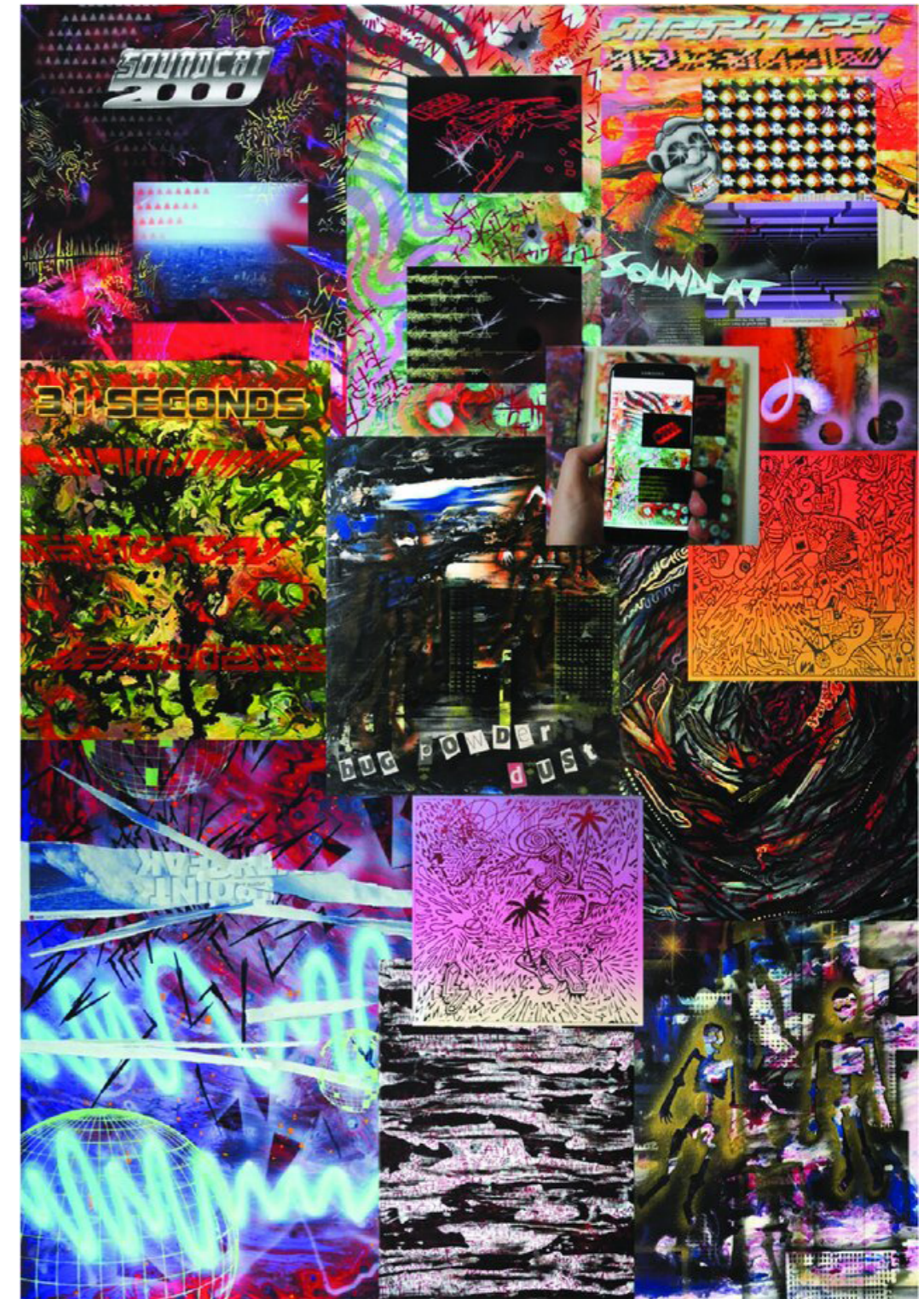


fig.13 Collage di lavori di Jon Weinel, rappresentativi dell'immaginario associato alla musica elettronica. In senso orario: Soundcat S-101, Enter Soundcat, Trip at the Brain, Vortex, Hole in the Sky, Purple Traps, Seasons in the Abyss, Holo_Point_Break, Bug Powder Dust, 31 Seconds (2016-2018).

Fin da subito, l'**immagine** si è rivelata una componente essenziale degli eventi di musica elettronica. Dagli anni '80 in poi, le performance si sono evolute in spettacoli immersivi, combinando musica, **luci e proiezioni visive** per creare esperienze multisensoriali. Questo ha portato in breve tempo alla nascita del ruolo del VJ (Visual Jockey), che manipola immagini in tempo reale sincronizzandole con la musica, ampliando la dimensione narrativa ed emozionale degli eventi.²⁶

Inizialmente ispirata ai light show psichedelici degli anni '60 e '70, la figura del VJ emerge come **controparte visiva del DJ**: come il DJ mixa tracce musicali per creare esperienze sonore fluide e coinvolgenti, il VJ realizza mix visivi in tempo reale per accompagnare le performance musicali. Questa pratica, sviluppatasi inizialmente nei club underground, ha trasformato i DJ set in spettacoli visivi, utilizzando tecnologie avanzate come proiezioni 3D e software di mixaggio visivo. L'approccio del VJing unisce arte e tecnologia, facendo della sinergia tra suono e immagine il cuore dell'esperienza elettronica.

I VJ non solo amplificano l'impatto emozionale della musica elettronica ma contribuiscono anche a costruire l'**identità estetica di un evento**, rendendolo unico e riconoscibile: le immagini create riflettono spesso l'estetica psichedelica e tecnologica della musica elettronica, richiamando gli immaginari visivi legati agli album e trasmessi fino a questo momento solo tramite i flyer e le copertine dei dischi. Inoltre, l'integrazione di immagini con tematiche sociali, politiche o artistiche amplia il **significato culturale della musica elettronica**, trasformandola in un linguaggio universale di connessione e innovazione. Questo fenomeno è particolarmente rilevante negli ambienti underground, dove l'interazione tra artisti e pubblico stimola la creatività e l'espressione personale. Le performance dei VJ spaziano dai club alle installazioni multimediali, spesso impiegando tecniche come il video mapping per proiettare immagini su superfici complesse e per rendere l'esperienza più immersiva.^{21 24}



fig.14 Eric Prydz live al Tomorrowland (2022)

I **visual** sono importanti nelle performance di musica elettronica perché aiutano a compensare la **mancanza di feedback visivo** e di **informazioni gestuali** che si verificano quando gli artisti usano computer portatili per creare musica, cosa che non si verifica nel caso di musicisti tradizionali. L'uso di computer portatili sul palco ha portato all'assenza di un collegamento visivo tra le azioni del musicista e la musica che producono, a differenza delle performance con strumenti acustici, dove il musicista ha una gestualità molto più accentuata e può essere molto espressivo, e il pubblico può vedere l'interazione fisica del musicista con il suo strumento.

La musica è un'esperienza multisensoriale e i visual possono migliorare questo aspetto fornendo una stimolazione visiva che complementa la musica. Questo può portare a un'esperienza più **coinvolgente** e memorabile per il pubblico. Anche se la comprensione tecnica da parte del pubblico potrebbe non essere correlata al loro livello di interesse e divertimento, i visual possono comunque contribuire a rendere la performance più accattivante e piacevole. Rispetto ad altri generi musicali, l'EDM spesso non ha una forte componente narrativa. Spesso non ci sono testi, ma voci e suoni sparsi, non c'è un preciso contesto in cui il brano si colloca ma si tratta per lo più di suggestioni. Per questo motivo, l'accompagnamento visivo può aiutare a creare un **ambiente immersivo** in cui la musica è contestualizzata e coerente con gli altri elementi che la circondano.²⁷

Weinel combina tecniche analogiche e digitali per rappresentare visivamente le sensazioni sinestetiche, ispirandosi all'esperienza delle allucinazioni psichedeliche. Attraverso la creazione di immagini che corrispondono agli elementi sonori e la loro organizzazione in una struttura narrativa, invita lo spettatore a "vedere" la musica, fondendo percezioni uditive e visive in un'unica esperienza immersiva e multisensoriale. Questi sono, secondo lui, gli elementi chiave per la **progettazione di una performance** audiovisiva immersiva.

INTERPRETAZIONE SIMBOLICA

Come visto, per lui il punto centrale è andare **oltre la semplice traduzione** delle proprietà audio in immagini, interpretando i significati simbolici della musica per coglierne l'essenza emotiva e narrativa.

CREAZIONE DI SPAZI VISIVI

Si incoraggia la progettazione di **ambienti** visivi, reali o astratti, che riflettano l'atmosfera e i concetti chiave della musica, utilizzando tecniche 3D o altre rappresentazioni visive.

INTERATTIVITÀ E COINVOLGIMENTO

L'uso di tecnologie interattive consente di creare **esperienze immersive**, dove il pubblico può esplorare e interagire con il suono e l'ambiente visivo.²⁶

3

***Vedere la musica
con le nuove
tecnologie***

3.1 Tradurre linguaggi sensoriali e artistici

L'**integrazione di linguaggi** è una caratteristica fondamentale dell'arte multimediale, e ancora di più nel mondo digitale grazie allo sviluppo di nuove tecnologie. Grazie alla digitalizzazione, ogni tipo di informazione può essere convertito in un formato numerico binario e integrato in un unico medium tecnologico: questo processo consente una straordinaria fluidità nella transcodifica e nell'interazione tra diversi linguaggi, aprendo nuove possibilità creative e comunicative.

Il termine "**multimediale**", nella sua accezione più generale, indica l'uso simultaneo di più modalità e strumenti di comunicazione tecnologica. In particolare, corrisponde all'integrazione tecnica dei media (libri, giornali, radio, cinema, televisione, telefonia ecc.) e quindi dei relativi codici o linguaggi: testuali, grafici, fotografici, audiovisivi, musicali ecc. La digitalizzazione permette di unire diverse forme espressive, creando **opere ibride** e innovative che superano i confini tradizionali tra le discipline artistiche; è un processo in continua evoluzione, che offre nuove e stimolanti possibilità espressive. Ecco alcuni dei campi che la tecnologia, e in particolare il digitale, è in grado di fondere:

- Linguaggio verbale: testo scritto e parlato, poesia, narrativa.
- Linguaggio visivo: pittura, scultura, fotografia, cinema, videoarte, grafica.
- Linguaggio sonoro: musica, sound design, effetti sonori.
- Linguaggio performativo: teatro, danza, performance art.
- Linguaggio spaziale: architettura, installazioni ambientali.

Tra i molteplici linguaggi elencati, il nostro interesse si concentra sull'interazione tra il linguaggio sonoro e quello visivo, due dimensioni espressive che, grazie alla tecnologia, trovano oggi nuovi modi di dialogare e contaminarsi. Questa relazione, al centro delle riflessioni precedenti, non solo amplia le possibilità comunicative, ma genera un'esperienza sensoriale sinergica, dove suono e immagine si potenziano a vicenda.²⁸

Secondo lo studioso Weinel, esistono due tipi di immagine associata alla musica, una esplicita ovvero creata e associata artificialmente al suono, e una implicita, innata nell'ascoltatore. Lui ritiene che il suono possa evocare naturalmente potenti **immagini mentali**, anche in assenza di un accompagnamento visivo esplicito: questo si basa sul concetto di "source bonding" descritto da Smalley, che si riferisce alla tendenza naturale del cervello ad associare i suoni a fonti e cause immaginarie, creando connessioni multimodali tra esperienze uditive e visive. Lavorare con l'immagine implicita piuttosto che esplicita significa per i compositori riuscire a **stimolare nel modo giusto l'immaginazione dell'ascoltatore**, in modo da evocare nella loro mente un certo tipo di immagine.

Per quanto riguarda l'**immagine esplicita**, invece, si parla di creazioni dell'artista che accompagnano la musica e proiettando concretamente lo spettatore all'interno dello scenario desiderato: permettono di ottenere un'esperienza collettiva e di dare una direzione all'interpretazione della musica, senza togliere niente all'immaginazione del singolo. Le nuove tecnologie hanno semplificato il lavoro agli artisti responsabili delle immagini, perché permettono oggi di ottenere una **perfetta associazione e sincronizzazione** con la musica. Nel prossimo capitolo verranno elencati alcuni modi in cui si può ottenere un'immagine esplicita da associare ad una composizione musicale.²⁶

Esempi di interazione tra suono e visione

Le modalità di interazione tra suono e visione sono virtualmente **infinite** e rappresentano un terreno di sperimentazione sempre in evoluzione. La produzione sonora può influenzare il flusso di materiale visivo e viceversa, generando una gamma di dinamiche performative che trovano applicazione in contesti artistici diversi. È possibile individuare alcune categorie ricorrenti di queste interazioni, sebbene i modelli siano spesso sovrapponibili, intercambiabili e continuamente ridefiniti.

INTERAZIONE EMPATICA TRA SUONO E VISIONE

Questa tecnica è la più intuitiva e allo stesso tempo forse la più complessa, perché non traduce i due linguaggi nel senso più letterale del termine, ma richiede agli artisti un certo livello di **astrazione e associazione sinestetica**; per certi versi, questa è la tecnica più naturale e spontanea, che si lega al discorso svolto finora sulle associazioni sinestetiche involontarie. Un esempio è un musicista che suona mentre un artista visivo lavora in simultanea alla propria creazione, ad esempio dipingendo o manipolando materiali visivi. In questo tipo di performance, le reciproche influenze tra suono e visione si manifestano attraverso stimoli percepiti soggettivamente, **mediati dagli organi sensoriali** e dalle esperienze dei performer. Weinel si concentra su questo approccio allontanandosi da una traduzione letterale dei linguaggi: crede che il ruolo dell'artista sia tradurre simbolicamente la musica, creare rappresentazioni visive che catturino i significati, le emozioni e le associazioni culturali contenuti nella musica.

IL SUONO INFLUENZA TECNOLOGICAMENTE LA VISIONE

Il suono può essere digitalmente **convertito in dati** e utilizzato per modificare parametri visivi, anche in tempo reale. Grazie ai software moderni, i parametri del suono (es. frequenza o intensità) possono essere mappati su variabili visive, permettendo così al suono di diventare un driver per il cambiamento di immagini, luci o grafiche. Ad esempio, la voce umana può essere tradotta da un'onda di pressione sonora a un segnale elettrico e successivamente a un **flusso digitale**. Questo flusso può variare elementi visivi, come la luminosità di una proiezione, o l'aspetto di elementi grafico in una composizione complessa. Questo tipo di tecnica permetterà al pubblico di percepire l'interazione dinamica e sincronizzata tra i due linguaggi.

LE STIMOLAZIONI VISIVE E LUMINOSE INFLUENZANO IL SUONO

Il processo inverso, detto sonificazione, consente di **trasformare input visivi in suoni**. Se realizzato in tempo reale, permette a materiale visivo, fisico o virtuale, di essere processato informaticamente e tradotto in segnali sonori digitali.

A un livello più analogico, fotocellule reattive alla luminosità (fotoresistori) possono modulare parametri di oscillatori sonori in base all'intensità della luce. Questo principio si ritrova nel funzionamento del Lumanoise che utilizza variazioni luminose per controllare sintetizzatori. Questa tecnica, insieme alla precedente, rappresenta un esempio di **traduzione letterale** dei due linguaggi, in cui la tecnologia fa da intermediario, interviene per trasformare un codice in un altro e permettere l'associazione perfetta tra i due.

3.2 Tecniche e strumenti per la traduzione dei linguaggi

PERFORMANCE BASATA SU SCULTURE SONORE

Esistono oggetti scultorei concepiti appositamente per generare suoni, come le celebri pietre sonore di Pinuccio Sciola. Questi strumenti **trasformano la materia in fonte di vibrazioni** acustiche, costituendo un esempio tangibile di interazione diretta tra materiali visivi e produzione sonora. Una performance che utilizza tali oggetti non solo mette in dialogo il sensoriale con il tangibile, ma esprime anche un'estetica che **integra il visivo, il tattile e l'uditivo** in un'unica esperienza multisensoriale.

OGGETTI AUDIO-VISIVI INFORMATICI NELLE PERFORMANCE

L'adozione di piattaforme digitali ha semplificato la progettazione di mondi sonori e visivi interattivi, permettendo la creazione di performance audiovisive anche a chi non possiede competenze avanzate di programmazione. Sulla scia dei vecchi color organ del XIX secolo, nuovi software hanno reso possibile la creazione di **tastiere audiovisive** che generano suoni e animazioni grafiche in tempo reale. Questa integrazione tra strumenti digitali e creatività artistica rappresenta un ulteriore livello di interazione tra suono e visione, dove l'informatica funge da mediatore tra i linguaggi artistici, ampliandone le possibilità espressive.²⁸

L'interazione più interessante rispetto al discorso svolto finora sulla sinestesia, e anche la più comune e semplice da realizzare nel mondo delle performance musicali, è quella tra suono e visione, ed in particolare la **generazione di immagini a partire da un suono**. Grazie alle nuove tecnologie è possibile vedere concretamente immagini generate dal suono, proprio come agli inizi del Novecento gli artisti provavano a creare opere d'arte che traducevano il significato e le emozioni trasmesse da una certa musica. Nel capitolo successivo si affronteranno tre **tecniche** diverse in cui è possibile estrapolare informazioni a partire da una performance musicale, trasformarle in un linguaggio codificato e poi tradurle in output visivi.

Visualizzazione delle suggestioni musicali

La partitura visiva, o *graphic score* o *notation*, rappresenta una modalità alternativa di **notazione musicale** che si distingue per l'uso di simboli visivi al di fuori delle convenzioni della notazione tradizionale. Questa tecnica si è affermata a partire dagli anni '50, influenzata dalle tendenze dell'arte visiva contemporanea, ed è particolarmente utilizzata nella musica sperimentale, dove le esigenze creative superano i limiti del sistema notazionale standard. I **simboli visivi** utilizzati possono essere forme astratte, immagini figurative, linee, colori e testi, che guidano l'esecutore attraverso indicazioni che non possono essere rese con le notazioni tradizionali.

L'uso di partiture grafiche promuove spesso un'esecuzione musicale più **emotiva e personale**, poiché permette agli esecutori di connettersi con la musica in modo più intuitivo e creativo. La realizzazione delle composizioni che si avvalgono di questa tecnica varia significativamente da un'esecuzione all'altra, poiché il contenuto visivo è soggetto all'interpretazione dell'esecutore e non è universale. Questa tecnica viene spesso adottata per pezzi che prevedono elementi aleatori o indeterminati, dove la libertà interpretativa è parte integrante della composizione.

I primi esempi di partitura grafica risalgono al medioevo, con la pratica della **eye music**; un esempio sono le partiture di Baude Cordier, tra cui *Belle, Bonne, Sage*, una composizione notata in forma di cuore per rafforzare il significato poetico della musica (fig.15). Pur non presentando particolari elementi grafici additivi, la forma particolare pone un'enfasi su alcuni passaggi e trasmette all'esecutore il messaggio da comunicare.



fig.15 Partitura grafica di Cordier per Belle, Bonne, Sage (1380 ca).

In epoche più recenti, la **forma moderna** della partitura grafica si sviluppò nella seconda metà del XX secolo, grazie al lavoro di compositori come John Cage, Earle Brown e Cornelius Cardew (fig.16a). Questi artisti d'avanguardia cercavano di **liberare l'esecutore dai vincoli** della notazione tradizionale, rendendolo un partecipante attivo nel processo creativo. La mancanza di un carattere di universalità fa di questa tecnica un interessante esperimento stilistico ma non un metodo di traduzione efficace quando si tratta di comunicare la composizione a musicisti diversi.²⁹

Il processo alla base delle partiture grafiche trova una nuova utilità nell'ambito delle performance audiovisive, dove diventa necessario rappresentare nello stesso momento sia la musica sia l'apporto visivo. Grazie alle nuove tecnologie diventa possibile **integrare elementi visivi e temporali con componenti audio**, spesso utilizzando tecnologie digitali per creare una rappresentazione sincronizzata di suono e immagine. La nuova **partitura audiovisiva** combina suoni e immagini in tempo reale o attraverso timeline sincronizzate, può includere video, animazioni, visualizzazioni dinamiche o persino realtà virtuale. A differenza della partitura grafica, quella audiovisiva non è solo uno strumento di visualizzazione per il compositore e per l'esecutore, ma **può essere anche il prodotto finale** destinato al pubblico, offrendo un'esperienza sinestetica in cui suono e immagine si rafforzano reciprocamente.

La differenza principale tra partitura grafica e partitura audiovisiva risiede nella staticità della prima, che si limita a rappresentare il suono attraverso simboli visivi, e nella dinamicità della seconda, che integra suoni e immagini in tempo reale per creare un'esperienza sincronizzata e immersiva. Secondo Craig Vear, autore del libro *The Digital Score: Musicianship, Creativity, and Innovation*, le tecnologie digitali rappresentano una naturale evoluzione degli esperimenti di notazione grafica del XX secolo. Descrive come l'intelligenza artificiale e l'animazione possono essere utilizzate per migliorare l'esperienza, e ragiona sul fatto che finalmente gli strumenti permettono una lettura dinamica delle partiture, al contrario di quelle grafiche che erano statiche.³⁰

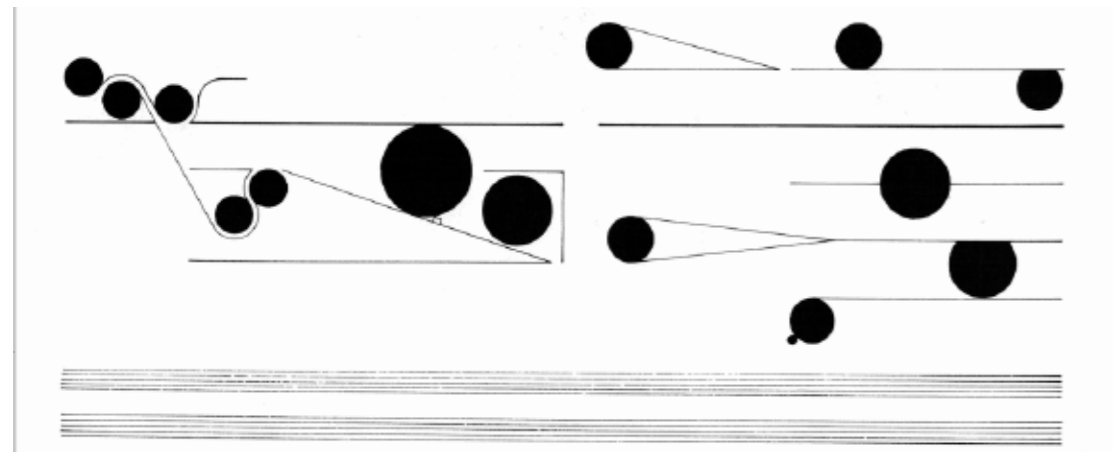


fig.16 Treatise, Cardew (1963-7).

Visualizzazione dell'onda sonora

La **sonic visualization**, o visualizzazione del suono, rappresenta un'intersezione affascinante tra scienza, tecnologia e arte, permettendo di tradurre le onde sonore in rappresentazioni visive. Questo processo affonda le sue radici nella lunga storia dell'esplorazione dei fenomeni ondulatori, evidenziando il legame profondo tra **suono, vibrazione e immagine**. Come visto in precedenza, molti studiosi hanno riconosciuto che le onde sonore seguono principi matematici e fisici a quelle della luce e questo li ha spinti a cercare connessioni tra i due tipi di linguaggi.

La visualizzazione del suono consente di rendere percepibile un **fenomeno intangibile** come il suono attraverso forme, colori e movimenti, creando un'esperienza multisensoriale. In un mondo in cui l'interdisciplinarietà è sempre più rilevante, questa pratica si colloca a metà strada tra il desiderio artistico di rendere visibile l'invisibile e la necessità scientifica di rappresentare graficamente fenomeni complessi. Essa non è solo un'operazione estetica, ma un mezzo per comprendere meglio la struttura del suono stesso, offrendo strumenti utili sia all'arte che alla tecnologia. Per questo motivo, le prime ricerche in questo campo sono nate quasi involontariamente da ricerche scientifiche sulla **propagazione delle onde**, e hanno poi portato alla nascita di un nuovo ambito interdisciplinare.

La ricerca di un dialogo tra suono e immagine trova la sua prima e forse anche più significativa espressione nel XVIII secolo con le **figure di Chladni**. Il fisico e musicista Ernst Chladni sviluppò una tecnica innovativa per mostrare visivamente le modalità di vibrazione di superfici rigide: cospargendo una lastra di metallo con sabbia fine e facendola vibrare attraverso l'uso di un archetto, dimostrò come la sabbia si accumulasse lungo le linee nodali, ossia le aree della superficie che rimanevano ferme (fig.17). I disegni geometrici che emergevano, noti come figure di Chladni, rappresentavano modalità specifiche di vibrazione, rivelando come il suono possa modellare la materia in schemi complessi e armoniosi.

Le figure di Chladni, tuttavia, rimanevano **rappresentazioni statiche** che catturavano un singolo momento delle modalità di vibrazione, a differenza delle tecniche moderne, che permettono di generare visualizzazioni dinamiche e in tempo reale. Inoltre, il metodo si concentrava sulla disposizione fisica della sabbia, senza includere associazioni cromatiche, oggi centrali in molte pratiche artistiche. Questo principio rimane comunque alla base della visualizzazione sonora contemporanea, che continua a esplorare il legame tra fenomeni acustici e rappresentazioni visive.^{31 32}

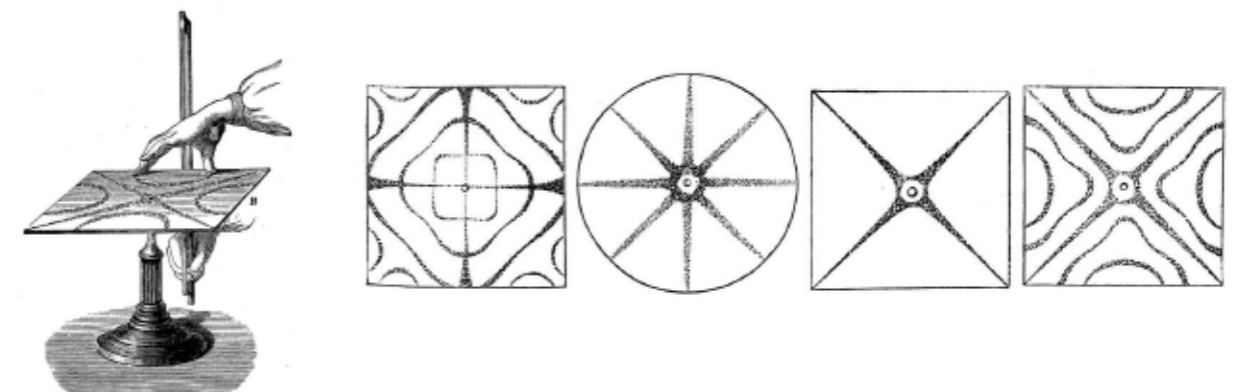


fig.17 Creazione delle figure di Chladni (1787).

Oggi, le tecnologie digitali ampliano enormemente le possibilità della sonic visualization. Grazie a software avanzati e algoritmi come la trasformata di Fourier, le onde sonore possono essere analizzate e trasformate in dati visivi complessi in tempo reale.

L'**Atari Video Music**, lanciato nel 1976, rappresenta una pietra miliare nell'ambito della visualizzazione del suono. Primo **dispositivo consumer dedicato**, permetteva di trasformare segnali audio in immagini astratte visibili su uno schermo televisivo, offrendo un'esperienza visiva sinestetica (fig.18a). Il suo design analogico era rivoluzionario per l'epoca, poiché traduceva direttamente l'energia sonora in grafica senza l'intervento di software digitali, anticipando di decenni il concetto di sound visualizer.

Negli anni successivi, l'evoluzione tecnologica ha portato alla creazione di **software dedicati** come MilkDrop, VJamm e TouchDesigner, strumenti che ancora oggi offrono un controllo avanzato nella creazione di visual interattivi in tempo reale, utilizzati soprattutto in contesti artistici e performativi. Con l'avvento dell'era digitale, queste tecnologie sono diventate accessibili anche ai non esperti, sempre più semplificate e di utilizzo comune. Le nuove **piattaforme online** come NCS Visualizer permettono finalmente a chiunque di generare animazioni sincronizzate alla musica, in pochi minuti e senza costi (fig.18b). Questi strumenti uniscono praticità e immediatezza, democratizzando la visualizzazione del suono e rendendola un linguaggio espressivo globale.³³



fig.18a Atari Video Music (1976).

Questo dispositivo traduce valori come l'intensità musicale in variabili visive di dimensioni e colore, trasformando l'input musicale in un visual geometrico a base di diamante.



fig.18b NCS Audio Spectrum (1976).

Tool online collegato alla piattaforma NoCopyrightSounds, che genera cerchi animati coordinati con la musica selezionata.

Visualizzazione della gestualità del musicista

Come visto nell'analisi svolta in precedenza, uno dei motivi per cui i visual sono importanti nelle performance di musica elettronica è la **mancanza di un feedback visivo** per l'utente rispetto ai movimenti del musicista. Questo, infatti, svolge gran parte del suo lavoro su una tastiera o muovendo rapidamente le mani tra diversi sistemi tecnologici, non offrendo al pubblico la possibilità di collegare visivamente i suoi gesti con l'output musicale. Una soluzione potrebbe essere sicuramente aumentare la gestualità e la drammaticità durante la performance, ma le possibilità sono limitate, avendo uno strumento musicale fisso.

Una soluzione interessante per amplificare anche i più piccoli gesti che compie il musicista è registrare i suoi movimenti, esagerarli e **tradurli in oggetti visivi**, per dare modo al pubblico di associare un elemento visivo ad uno sonoro. Sensori e sistemi di motion tracking consentono di catturare i gesti di un performer e tradurli in stimoli visivi sincronizzati, trasformando ogni movimento in grafica. Ad esempio, i colpi su un tamburo possono essere coordinati con l'impulso di onde di luce, o il movimento delle mani di un pianista può creare scie di colori che danzano sullo schermo, arricchendo la narrazione visiva della performance.

Questa traduzione gestuale non solo aggiunge una dimensione visiva alla musica, ma valorizza anche l'**espressività fisica del musicista**, permettendo al pubblico di "vedere" l'energia e le emozioni dietro i suoni. La tecnologia non si limita a integrare, ma diventa parte integrante dell'esperienza artistica, fondendo suono, movimento e immagine.

Il **motion capture**, spesso abbreviato come *mocap*, è la tecnica che permette di registrare i movimenti di corpi o oggetti e di convertirli in dati digitali utilizzabili per animazioni, analisi e altre applicazioni. Si basa sull'uso di sistemi di **telecamere fotogrammetriche**, che tracciano i movimenti di marcatori posizionati sul soggetto (fig.19). Il processo genera un modello tridimensionale del movimento, che può essere manipolato e integrato in diverse produzioni.



fig.19 Avatar - La via dell'acqua (2022)

I personaggi sono animati tracciando i movimenti e le espressioni facciali degli attori.

L'importanza del mocap risiede nella sua capacità di catturare il movimento umano con un alto grado di precisione e realismo, con applicazioni in vari settori:

Sport: si può analizzare il gesto atletico in modo dettagliato, offrendo informazioni utili per migliorare la tecnica e prevenire infortuni.

Intrattenimento: questa tecnica ha rivoluzionato il cinema e l'industria dei videogiochi, permettendo la creazione di personaggi virtuali realistici e complessi.

Medicina e riabilitazione: è possibile monitorare i progressi dei pazienti in riabilitazione, valutare la funzionalità motoria e sviluppare protesi più efficaci.

Danza: generare scenografie virtuali in tempo reale, espandere le possibilità espressive dei ballerini e creare interazioni inedite tra corpo e immagine.

Teatro: il mocap permette di creare personaggi virtuali che interagiscono con gli attori in tempo reale, aprendo nuove frontiere per la narrazione teatrale.

Arti visive: può essere impiegato per creare installazioni interattive, animazioni 3D e performance multimediali, traducendo il movimento in forme visive.

In questi processi è fondamentale utilizzare la giusta tecnica di cattura dei dati, sulla base del tipo di movimento che verrà registrato. Le **tute di rilevamento**, indossate dagli artisti o dai performer, sono dotate di sensori che rilevano i movimenti del corpo e li trasmettono in tempo reale a un sistema informatico (fig.20a). Questi dispositivi permettono di tracciare ogni gesto e posizione, creando una connessione tra il movimento fisico e la rappresentazione digitale. Allo stesso modo, i **mocap gloves** catturano i movimenti delle mani e delle dita, fornendo un ulteriore livello di interazione tra il performer e la visualizzazione. Nelle performance di musica elettronica, dove il musicista non si muove molto dalla sua postazione, il tracciamento delle mani utilizzando i guanti potrebbe essere sufficiente a realizzare dei visual interessanti.

Oggi, grazie allo sviluppo di tecnologie più avanzate e soprattutto all'avvento dell'intelligenza artificiale (AI), è possibile svolgere il tracciamento anche **senza l'uso di dispositivi** fisici. Questo approccio sfrutta algoritmi di deep learning e reti neurali per rilevare i movimenti tramite telecamere convenzionali o semplici video. L'AI è in grado di analizzare le immagini in tempo reale e identificare le posizioni delle articolazioni e dei segmenti corporei, ricostruendo il movimento registrato attraverso uno scheletro fittizio che crea in 3D (fig.20b).

Questo tipo di mocap è particolarmente vantaggioso per le performance in tempo reale, in quanto consente ai performer di interagire con il sistema senza dover indossare sensori; l'AI riesce a gestire anche situazioni complesse, come movimenti rapidi o occlusioni parziali, grazie a tecniche avanzate di riconoscimento delle pose. Questa tecnologia è diventata sempre più **accessibile**, fino ad essere ormai compresa nei principali software di creazione di contenuti video, oltre che su tool dedicati online gratuiti.

Una volta registrati i dati del movimento, il passo successivo è tradurli in **variabili visive** per la creazione di immagini. I movimenti rilevati dalle tute e dai guanti possono essere associati a parametri visivi specifici, come la posizione, la velocità, o l'intensità di effetti grafici. Ad esempio, un movimento ampio del braccio potrebbe causare l'espansione di una forma geometrica sullo schermo, mentre un movimento rapido della mano potrebbe attivare effetti di distorsione visiva. Allo stesso modo, la pressione o la velocità di un gesto possono influenzare la luminosità, i colori o il ritmo delle immagini proiettate, creando un'interazione dinamica tra musica e visual.

La manipolazione di questi parametri del visual in tempo reale è uno degli aspetti più affascinanti di questa tecnologia, perché permette di avere performance sempre diverse. I dati raccolti vengono processati da software di visualizzazione che permettono al VJ o al performer di **intervenire in tempo reale** sui visual. L'interazione diretta con l'immagine tramite i movimenti del corpo o delle mani rende l'esperienza più immersiva e unica, dando al pubblico la sensazione di partecipare attivamente alla performance. L'uso di tecniche di mocap in live visuals offre nuove possibilità artistiche, fondendo in modo innovativo l'aspetto sonoro e visivo in un'unica esperienza sensoriale.



fig.20a Guanti per il motion capture di Qualisys.
L'immagine mostra l'associazione della mano che indossa il guanto con un'armatura su cui trasferire i dati del tracciamento.



fig.21a Mocap tramite DollarsMocap.
Questo software gratuito crea in tempo reale un'armatura da associare all'utente che si muove senza bisogno di sensori, per registrare il movimento di alcuni punti chiave e poi trasferirlo su un'armatura 3D associata.

3.3 Casi studio: creazione di esperienze sinestetiche

In questo capitolo verranno analizzati alcuni esempi di utilizzo di tecniche o tecnologie innovative per la progettazione di esperienze che uniscono la percezione sonora a quella visiva.

Tiny Jungle

Jonathan Weinel, 2010

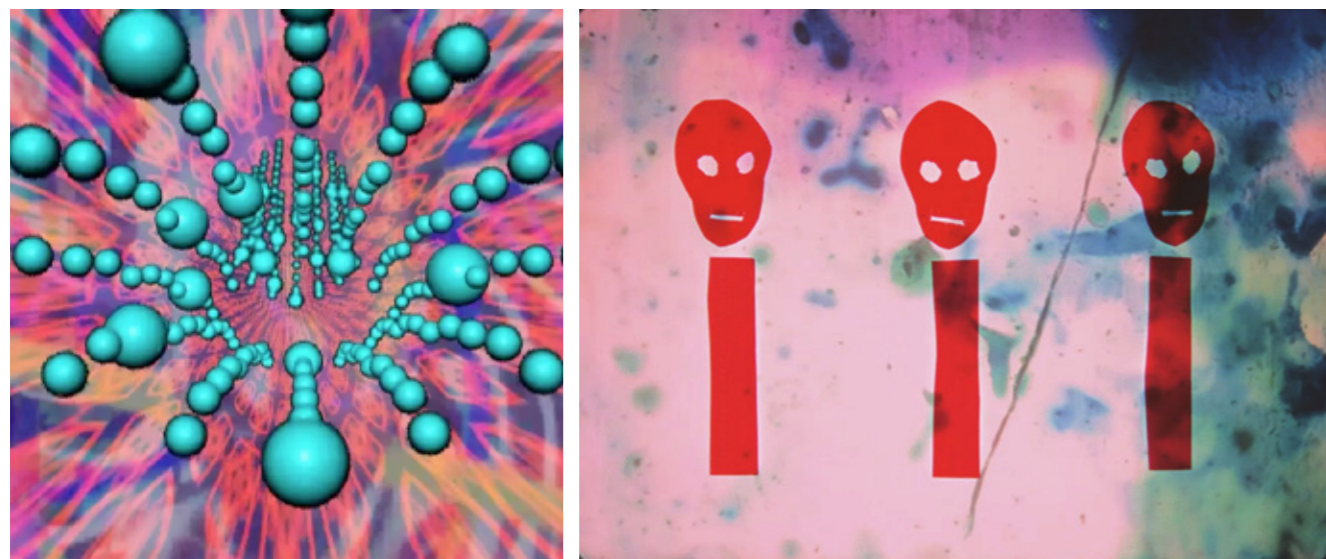
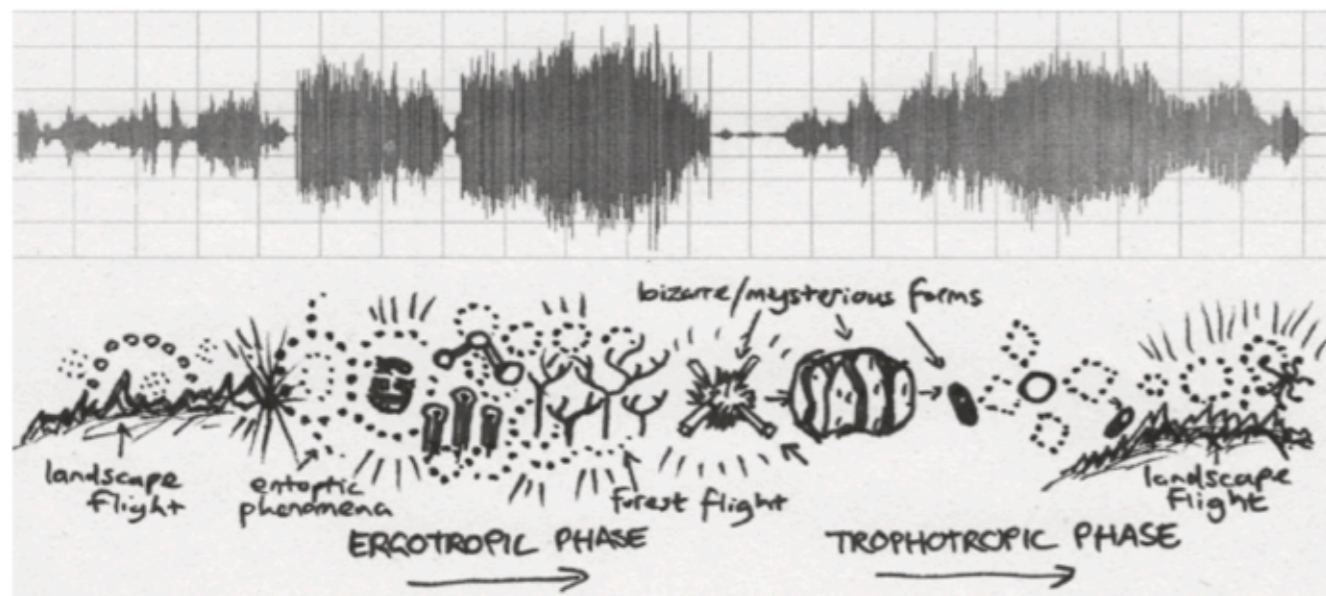


fig.21

TIPO DI OPERA: Composizione musicale e visiva

OBIETTIVO: simulare un'esperienza psichedelica

TECNICHE USATE: musica e immagini creano un viaggio sinestetico coeso, in cui la transizione tra stati energetici nella musica è riflessa visivamente da cambiamenti nei paesaggi e negli schemi visivi.

Tiny Jungle è una composizione visiva realizzata da Jonathan Weinel, basata sull'idea di un **viaggio psichedelico** in una foresta immaginaria. Weinel è un ricercatore, artista e autore che lavora nei campi della musica elettronica, dell'arte audiovisiva e della cultura psichedelica. Si occupa di temi legati alle esperienze alterate di coscienza e alla loro rappresentazione attraverso suoni e immagini digitali, esplorando le intersezioni tra musica, arte visiva e tecnologia.

Per questa composizione, presentata al Noisefloor Festival nel 2011, Weinel ha creato **Atomizer Visual**, un software per generare materiale visivo stroboscopico in tempo reale. Questo prevede quattro canali video che permettono di inserire e modificare un materiale sorgente con diverse variabili, e restituire un'immagine diversa e a sua volta modificabile e combinabile con quelle provenienti dagli altri canali. **Combinando diversi materiali sorgente** e impostazioni di miscelazione, è possibile produrre effetti di "rumore visivo".

Gli **effetti stroboscopici** e i ritmi visivi generati dal software sono pensati per simulare l'intenso sovraccarico sensoriale e la distorsione percettiva che possono verificarsi durante un'esperienza psichedelica. L'uso di forme geometriche astratte e la rapida successione di immagini contribuiscono a creare un'esperienza visiva disorientante e ipnotica, che richiama gli effetti visivi spesso associati agli ASC. Sebbene la creazione di materiale visivo in tempo reale possa comportare alcuni limiti nella qualità dell'immagine, questo approccio offre un flusso di lavoro più performativo e improvvisato, consentendo di incorporare spontaneità e organicità nel processo creativo.³⁶

SUONO

Nel brano sono inseriti molti **effetti sonori**, come suoni granulari per distorcere la percezione del tempo e materiali organici per costruire ritmi, invece dei classici loop di breakbeat. I richiami alla foresta tropicale sono rafforzati da suoni simili a canti di uccelli, creati con trasformazioni tonali e integrati nei pattern ritmici. Per quanto riguarda la struttura complessiva, la musica si sviluppa **alternando ritmi** veloci e sincopati con tempi rallentati.

IMMERSIVITÀ

L'aspetto immersivo di questo progetto sta nel punto di vista della composizione. Si tratta infatti di un **viaggio ininterrotto vissuto in prima persona**, dall'universo e dalla superficie della terra fino a dentro il più piccolo degli atomi. Questa strategia è **narrativa** piuttosto che tecnica, e conferisce al risultato finale un effetto molto più coinvolgente.

VISUAL

Introduzione e "volo nel paesaggio": il pezzo si apre con un volo sopra colline rocciose, rappresentate attraverso riprese di gocce di inchiostro trasformate digitalmente, che creano schemi visioni "entopiche". **Transizioni allucinatorie:** figure misteriose e astratte emergono gradualmente, come teste animate, creature simili a lucertole, e forme ispirate ai fenomeni psichedelici. **Viaggi macro e micro:** da visioni di foreste e paesaggi a dettagli microscopici come cellule o atomi, evocati attraverso effetti visivi complessi.

Test.pattern

Ryoji Ikeda, 2011

Ryoji Ikeda, figura centrale nell'arte digitale contemporanea, esplora la relazione tra suono, immagine e dati, trasformandoli in esperienze multisensoriali e sinestetiche. Con un'estetica minimalista e rigorosa, le sue opere interrogano la percezione umana e il **rapporto con l'universo digitale**, riflettendo l'interconnessione tra arte, scienza e tecnologia.

Un esempio emblematico del suo lavoro è *test pattern*, un'installazione audiovisiva che trasforma dati digitali complessi in **impulsi visivi e sonori sincronizzati**. I dati, originariamente privi di significato visivo, vengono tradotti in una sequenza di linee, rettangoli e pattern geometrici proiettati su larga scala, accompagnati da frequenze sonore ipnotiche e glitch. L'opera sfrutta tecnologie moderne avanzate, come proiettori DLP ad alta risoluzione e sistemi audio multi-canale, creando un ambiente immersivo che stimola una percezione quasi fisica dei dati. L'opera è stata commissionata all'artista da Park Avenue Armory in occasione dell'**Annual Visual Art Exhibition** ed è stata esposta per la prima volta a New York City nel contesto della personale The Transfinite.

Il progetto di Ikeda si inserisce nella tradizione delle visual music e del minimalismo, ma supera i limiti del passato ponendo l'**informazione digitale come materia artistica autonoma**. *Test pattern* non è solo un'opera visiva o sonora, ma un'esperienza totale che enfatizza la natura effimera e astratta dell'informazione digitale, rendendola tangibile e percettibile.

Attraverso opere come questa, Ikeda evidenzia la capacità dell'arte di trasformare la complessità tecnologica in un'esperienza universale, dimostrando come il linguaggio dei dati possa diventare un potente strumento di narrazione multisensoriale e critica sociale.³⁷

SUONO

L'aspetto sonoro dell'opera si basa su frequenze, impulsi, e glitch, che creano un **paesaggio sonoro ipnotico** e minimale. I suoni derivano dalla conversione dei dati digitali, trasformati in frequenze udibili. Questa componente sonora rappresenta il cuore concettuale dell'opera, enfatizzando il **ritmo intrinseco dei dati** e il loro potenziale come materiale musicale non convenzionale.

IMMERSIVITÀ

L'immersione è ottenuta attraverso l'integrazione sincronizzata di suono e visual che **avvolgono completamente lo spettatore**. Proiettori ad alta risoluzione e sistemi audio multi-canale trasformano lo spazio espositivo in un ambiente sinestetico, dove ritmo, frequenza e luce si fondono, stimolando i sensi e immergendo il pubblico in un'esperienza percettiva unica e totalizzante.

VISUAL

Il visual è costituito da **pattern geometrici** in bianco e nero, principalmente linee e rettangoli che si muovono e si trasformano in sincronia con i suoni. Questi elementi visivi sono generati da dati digitali processati in tempo reale, garantendo un coordinamento preciso tra audio e immagini. La loro essenzialità minimalista amplifica l'impatto percettivo dello spettatore.

TEMPO

L'opera è progettata per essere eseguita **in tempo reale**, sfruttando algoritmi che permettono una continua generazione di dati visivi e sonori. Pur essendo eseguibile come performance limitata nel tempo, il sistema è teoricamente capace di **generare output all'infinito**, poiché si basa su una logica di elaborazione continua dei dati.

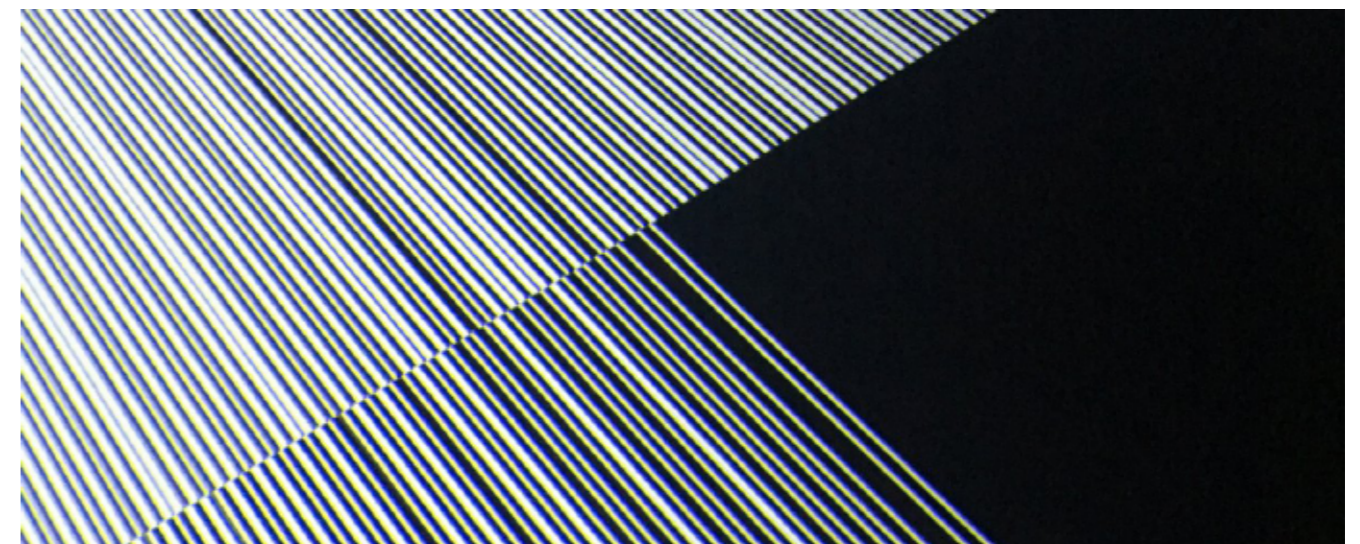
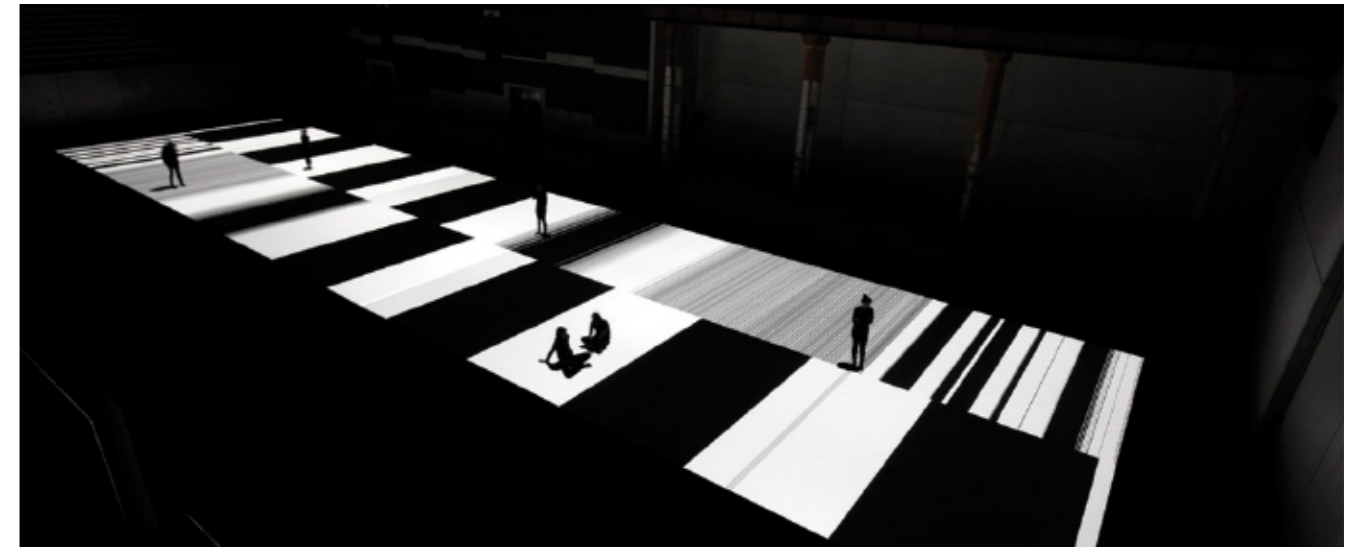


fig.22

TIPO DI OPERA: Installazione audiovisiva immersiva

OBIETTIVO: rappresentare visivamente dati informatici

TECNICHE USATE: Ikeda utilizza software personalizzati per elaborare i dati e generare in tempo reale dei visual su proiettori DLP ad alta risoluzione

An Audiovisual Environment Suite

Golan Levin, 1998-2000

Golan Levin, figura di spicco nell'arte interattiva e nella musica visiva, è noto per opere che esplorano le connessioni tra suono, immagine e interazione umana. Tra i suoi lavori più significativi spicca l'Audiovisual Environment Suite (AES), un insieme di strumenti software progettati per permettere agli utenti di **generare e manipolare in tempo reale** suoni e immagini strettamente interconnessi.

Un esempio emblematico dell'applicazione di AES è il *Concerto Scribble*, una performance audiovisiva che utilizza uno degli strumenti della suite per **tradurre i movimenti gestuali in suoni e immagini dinamici**. Durante il concerto, Levin disegna sullo schermo attraverso un'interfaccia gestuale: le linee e i tratti creati non sono semplicemente rappresentazioni visive, ma corrispondono a precise composizioni sonore. Ogni tratto di pennello digitale genera simultaneamente un suono, e la combinazione di segni visivi e audio produce una narrazione astratta che evolve in tempo reale. Questo approccio trasforma il gesto del disegno in un atto performativo multisensoriale.

Levin, spesso associato al movimento dell'arte computazionale, ha un ruolo chiave nell'arte digitale contemporanea grazie alla sua capacità di sfruttare **il codice come mezzo espressivo**. Il *Concerto Scribble* prosegue il dialogo con gli artisti del passato che hanno esplorato la connessione tra immagine e suono, ma lo fa attraverso strumenti digitali che offrono maggiore libertà creativa e precisione. Inoltre, l'opera pone l'accento sulla performance dal vivo come **atto di co-creazione**: ogni esecuzione è unica, legata all'istante e all'energia del momento. Questa fusione tra arte visiva, musica e tecnologia ha reso il *Concerto Scribble* e l'Audiovisual Environment Suite pietre miliari nell'evoluzione della musica visiva, ridefinendo il rapporto tra pubblico, performer e tecnologia.³⁸

SUONO

Ogni gesto del performer genera un suono specifico, che varia in timbro e intensità. Questi suoni non sono rumori casuali, ma **composizioni sonore** che, pur non seguendo strutture musicali convenzionali, formano una partitura fluida e complessa. Piuttosto che una melodia definita, il suono diventa parte integrante di un'esperienza sensoriale totale, che può essere percepita sia come musica che come **rumore creativo**.

IMMERSIVITÀ

L'artista interagisce con l'interfaccia in tempo reale, ma il pubblico gioca un ruolo fondamentale nella percezione dell'opera: è immerso nel flusso continuo di suoni e immagini e vive l'esperienza come **co-creatore**, pur non essendo direttamente coinvolto. Poiché la performance è in diretta, si crea un ambiente in cui il pubblico percepisce l'arte come un processo vivo e in costante evoluzione.

VISUAL

L'immagine è generata in tempo reale tramite un'interfaccia gestuale che permette all'artista di **tracciare linee e forme** sullo schermo. L'immagine non è pre-programmata, ma creata direttamente dall'artista, che diventa così co-creatore insieme alla tecnologia. La sua funzione principale è quella di rappresentare visivamente l'interazione tra gesto e suono, dando una **forma visibile all'improvvisazione** e alla creatività immediata.

TEMPO

Si tratta di una performance live, in cui l'artista costruisce l'opera in tempo reale. Ogni esibizione è **unica e irripetibile**, poiché l'interazione tra gesto, suono e immagine cambia a ogni nuovo evento. L'esperienza non può essere ricreata mai uguale, rendendo ogni esecuzione un'opera originale, definita solo dal momento specifico della sua realizzazione.

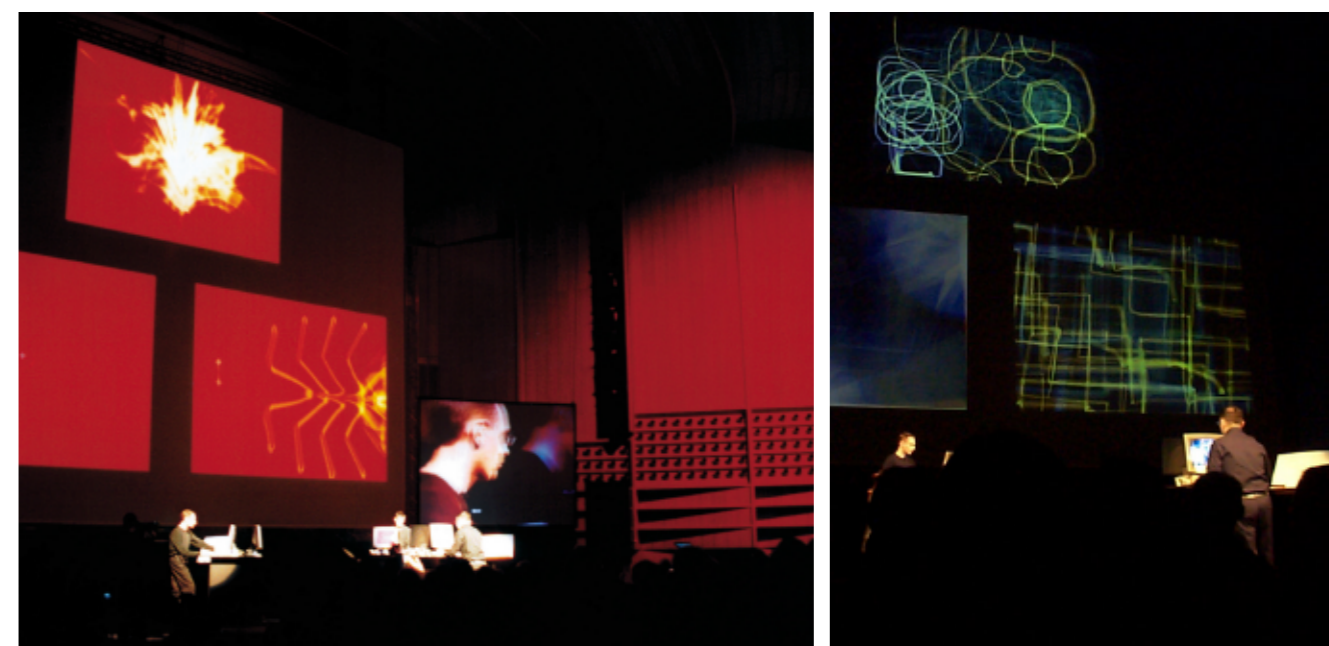
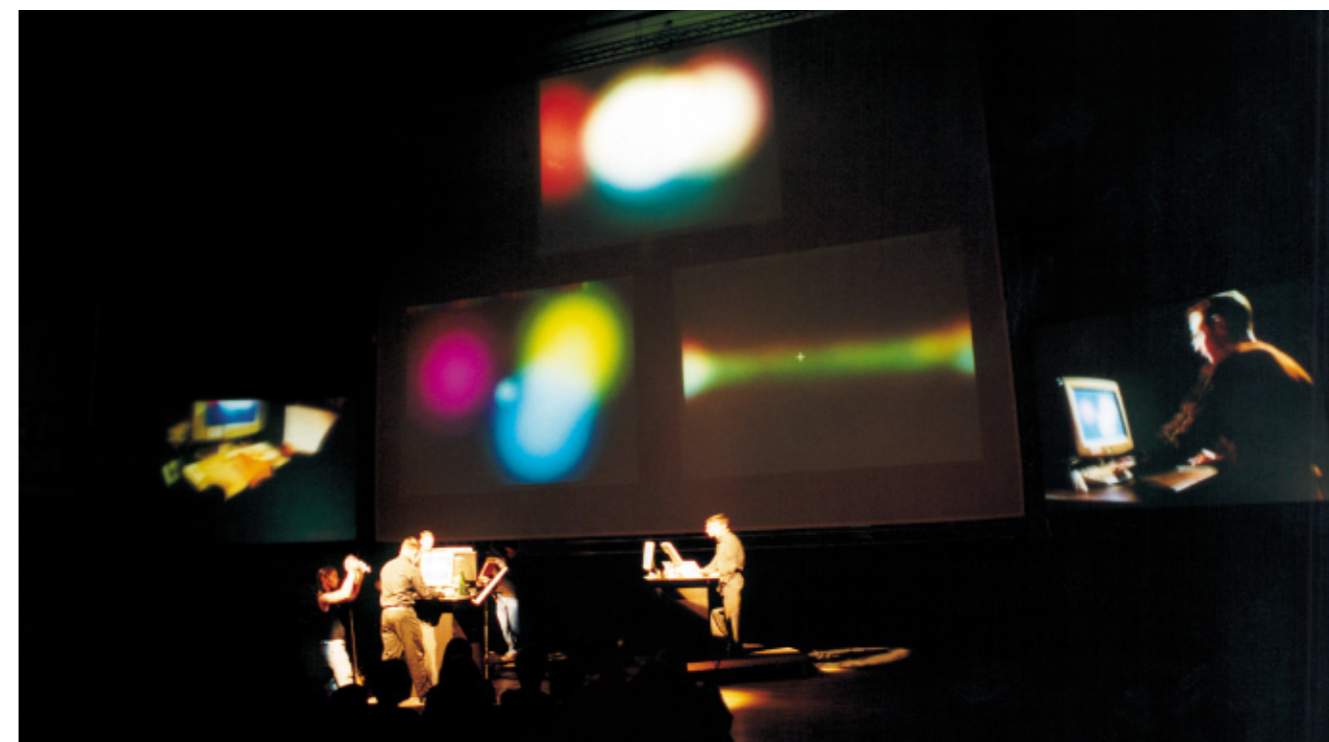


fig.23

TIPO DI OPERA: Concerto Live

OBIETTIVO: Trasformare una performance artistica visiva in una musicale

TECNICHE USATE: Levin utilizza dati del tracking dei suoi gesti e del pennello in un software sviluppato da lui, per generare e manipolare in tempo reale sia le immagini che i suoni

77 Million Paintings

Brian Eno, 2006

77 Million Paintings è un'opera rivoluzionaria che ridefinisce il concetto di arte audiovisiva. L'idea alla base è quella di creare un'opera d'arte in costante mutamento, che combina immagini e suoni in modo casuale per produrre **un numero quasi infinito di combinazioni**, sottolineando l'unicità di ogni esperienza.

Il titolo stesso fa riferimento al vasto numero di varianti possibili che l'opera può generare, anche se nella realtà l'artista ha presentato ufficialmente solo 256 quadri. Utilizzando computer e software progettati ad hoc, Eno ha creato un ambiente in cui **strati di immagini digitali**, ispirate alla pittura tradizionale e ai suoi lavori manuali, si sovrappongono a **tracce musicali ambientali**, componendo un paesaggio multisensoriale.

77 Million Paintings rompe con il concetto tradizionale di opera d'arte come oggetto statico: **l'opera è viva**, si evolve nel tempo, ed è impossibile per lo spettatore coglierla nella sua interezza. Inoltre, rappresenta una delle prime applicazioni artistiche della **generatività digitale su larga scala**, anticipando un filone di sperimentazione che oggi coinvolge intelligenza artificiale, installazioni immersive e arte interattiva. *L'opera* utilizza un algoritmo generativo per creare immagini in continuo mutamento. L'immagine, composta da sequenze di elementi grafici e forme che si combinano in vari modi, viene prodotta da un software creato da Eno stesso.

Eno, noto come il padre della **musica ambientale**, riesce a trasporre nella dimensione visiva la stessa poetica di sospensione e contemplazione che caratterizza le sue composizioni sonore. Il lavoro invita lo spettatore a immergersi in un'esperienza meditativa, in cui il confine tra l'arte e la tecnologia si dissolve. *77 Million Paintings* non è solo un'opera d'arte: mescolando musica, arte visiva e innovazione tecnologica, è un manifesto sulla capacità delle tecnologie di ampliare le possibilità creative, trasformando lo spettatore in parte integrante di un processo in continua evoluzione.³⁹

SUONO

Lo stesso principio di generazione procedurale è applicato anche al suono. L'audio, infatti, non è pre-registrato, ma viene **generato in tempo reale in risposta ai cambiamenti visivi**. Questo processo fa sì che suono e immagine si influenzino reciprocamente, creando un ambiente sensoriale immersivo in continuo cambiamento.

IMMERSIVITÀ

Le immagini in movimento e il suono avvolgente creano un' **esperienza multisensoriale** che invita lo spettatore a immergersi nel momento presente. Anche senza tecnologie VR o interattività diretta, l'opera offre un' **introspezione meditativa** unica, centrata sul dialogo tra tecnologia e sensibilità artistica.

VISUAL

Le immagini, create attraverso la sovrapposizione di **strati visivi generati** da algoritmi, sono ispirate a opere pittoriche manuali di Brian Eno e si trasformano continuamente in combinazioni uniche, dalla palette cromatica ricca e fluida. Non vi è geometria fissa, ma ricorrono **forme astratte e armonie cromatiche**, evocando un senso di **meditazione** visiva.

TEMPO

L'arte generativa di *77 Million Paintings* sfida il concetto di tempo lineare: non esiste un inizio o una fine. L'opera è **potenzialmente infinita**, poiché le combinazioni visive e sonore non si ripetono mai nello stesso modo, riflettendo l'idea di un flusso perpetuo, parallelo al trascorrere del tempo stesso.

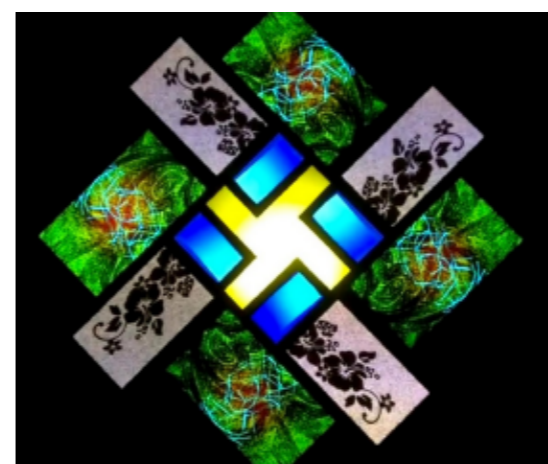


fig.24

TIPO DI OPERA: Software generativo, lavoro proiettabile in diverse sedi

OBIETTIVO: Evocare un'esperienza meditativa tramite la sincronizzazione di visual e suoni ambientali.

TECNICHE USATE: Eno ha sviluppato il software *77 Million Paintings* per generare casualmente e all'infinito immagini ispirate ai suoi dipinti e suoni tipici di musica ambientale.

Lumière

Robert Henke, 2013

Lumière di Robert Henke è un'opera audiovisiva considerata per l'epoca rivoluzionaria, che utilizza sistemi avanzati di laser per disegnare forme geometriche e astratte nello spazio, sincronizzandole con composizioni musicali elettroniche. Henke ha concepito *Lumière* come un'esperienza sinestetica in cui luce e suono si fondono per stimolare profondamente i sensi dello spettatore.

Henke utilizza **laser** ad alta precisione programmati tramite software sviluppati da lui stesso, in grado di **generare immagini in tempo reale**. Questi fasci di luce danzano nello spazio, creando figure tridimensionali che sembrano vive. La tecnologia non è solo un mezzo ma diventa il cuore pulsante dell'opera, evidenziando il potenziale creativo delle macchine quando guidate da una visione artistica.

Il rapporto tra suono e immagine è cruciale: Henke crea una perfetta sinestesia, in cui ogni **impulso visivo è associato a una precisa corrispondenza sonora**. Frequenze basse accompagnano movimenti lenti e ampi, mentre ritmi complessi si traducono in forme intricate e vorticosi. Questo dialogo sincronico amplifica l'**effetto immersivo**, trasportando il pubblico in una dimensione in cui i sensi si intrecciano e si amplificano reciprocamente.

Robert Henke, artista e ingegnere tedesco, è una figura di spicco nell'arte multimediale contemporanea. Cofondatore del software musicale *Ableton Live*, Henke ha sempre esplorato il legame tra **arte e tecnologia**, sottolineando come quest'ultima possa diventare uno strumento per suscitare emozioni e riflessioni. La sua visione si basa sull'idea che l'innovazione tecnologica non debba essere fine a sé stessa, ma parte di un processo creativo che pone lo spettatore al centro dell'esperienza. Con *Lumière*, Henke dimostra come l'arte possa reinventarsi, utilizzando la precisione scientifica per creare momenti di pura poesia visiva e sonora. L'opera rimane un esempio straordinario di come luce e suono possano dialogare, offrendo nuove prospettive sul ruolo della tecnologia nell'espressione artistica.⁴⁰

SUONO

La musica in *Lumière* combina **suoni precomposti con modulazioni live**, creati tramite sintesi elettronica. Ogni impulso è sincronizzato con il visual: frequenze basse accompagnano movimenti lenti, mentre ritmi complessi generano forme rapide. Suono e luce interagiscono, creando un dialogo sinestetico unico e immersivo.

IMMERSIVITÀ

L'opera combina luce e suono in uno **spazio buio** per avvolgere lo spettatore in un'esperienza multisensoriale. La precisione dei laser e la spazialità sonora creano un ambiente in cui i confini tra percezione visiva e acustica si dissolvono, trascinandolo in una **dimensione quasi astratta e meditativa**.

VISUAL

Le immagini sono create da **fasci laser** ad alta precisione proiettati su superfici o nello spazio. Generano forme geometriche astratte e figure tridimensionali, che si evolvono dinamicamente. La palette varia, alternando monocromie intense a combinazioni multicolori e le geometrie sono modulabili, creando **pattern ipnotici** e in continua trasformazione.

TEMPO

Lumière è una performance live basata su un mix di **elementi pre-prodotti e generati in tempo reale**. Pur essendo un evento tecnicamente ripetibile, ogni esecuzione è **unica** grazie all'interazione dinamica tra l'artista e i sistemi tecnologici, quindi è impossibile avere due esperienze uguali.

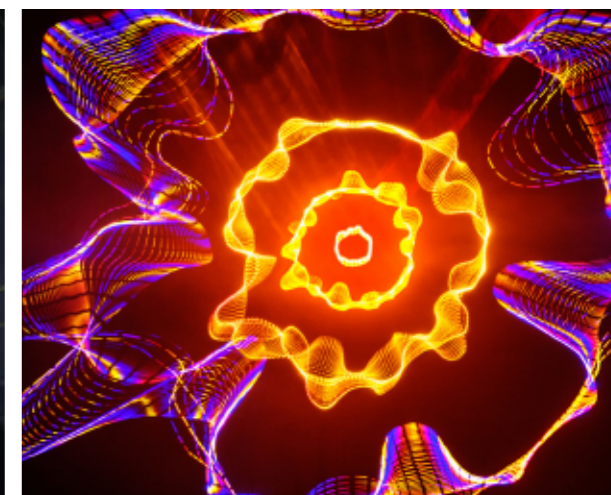
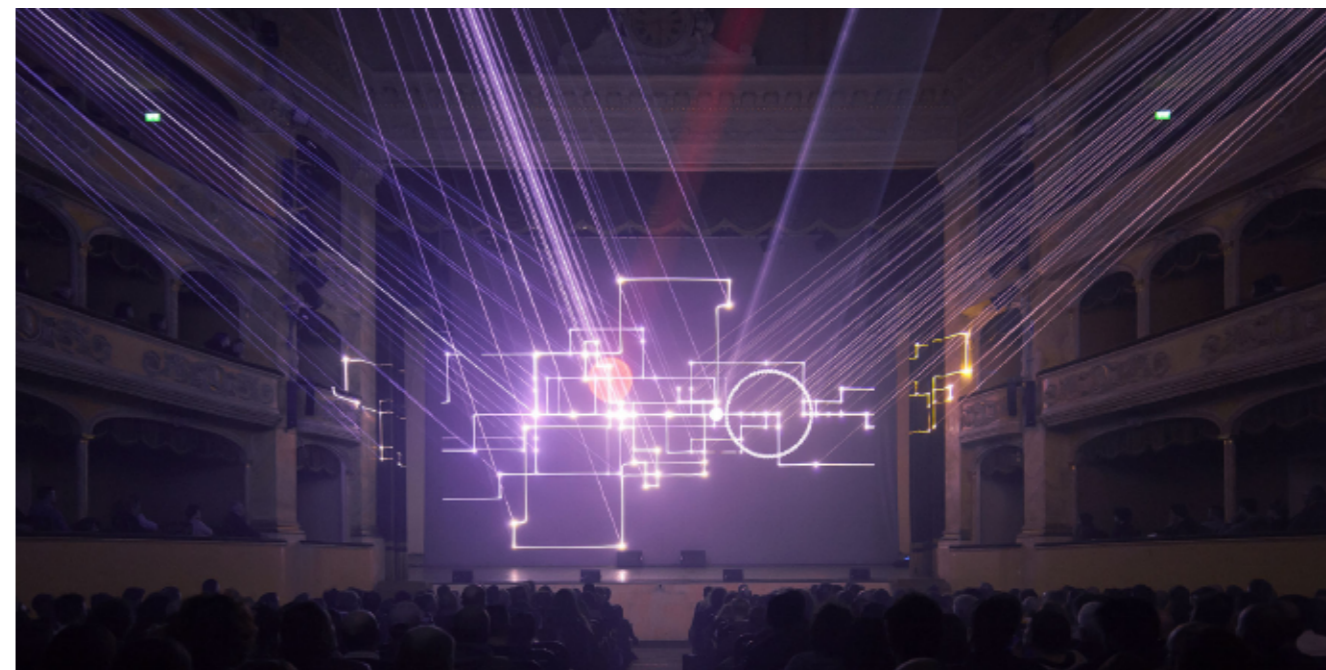


fig.25

TIPO DI OPERA: Performance audiovisiva live

OBIETTIVO: Evocare un'esperienza meditativa combinando arte e precisione scientifica

TECNICHE USATE: Henke utilizza dei fasci laser ad alta risoluzione per creare composizioni visive per ottenere un livello di fisicità, sincronizzate alla musica e mixate tempo reale

3.4 Casi studio: trend nel mondo dei visual techno

In questo capitolo verranno presentati alcuni esempi di visual presentati durante eventi di musica elettronica e in particolare techno. L'interesse di questa analisi è capire quali sono oggi i **trend**, sia tecnologici sia estetici, per la creazione di visual destinati ad eventi di musica elettronica e in particolare techno.

HOLO

Eric Prydz, Tomorrowland 2023

HOLO, presentata a Tomorrowland 2023, è una performance rivoluzionaria che combina musica elettronica e tecnologia visiva avanzata. Questa esperienza unica utilizza ologrammi 3D su larga scala, proiettati **su schermi trasparenti**, per creare immagini che sembrano fluttuare nello spazio, avvolgendo il pubblico in un'atmosfera futuristica.

Gli ologrammi spaziano da **figure geometriche** in movimento a **paesaggi surreali** e **creature fantascientifiche**, che sembrano interagire con l'ambiente circostante e con il pubblico. L'effetto è ipnotico, con visual che si evolvono dinamicamente durante l'esibizione. Ogni ologramma è **sincronizzato con la musica** di Prydz, in modo che i ritmi, le melodie e i bassi si riflettano nei movimenti e nei cambiamenti visivi. Questa perfetta coordinazione amplifica l'impatto emotivo, trasformando *HOLO* in un'esperienza multisensoriale in cui suono e immagine si fondono per trasportare il pubblico in un mondo completamente nuovo.⁴¹

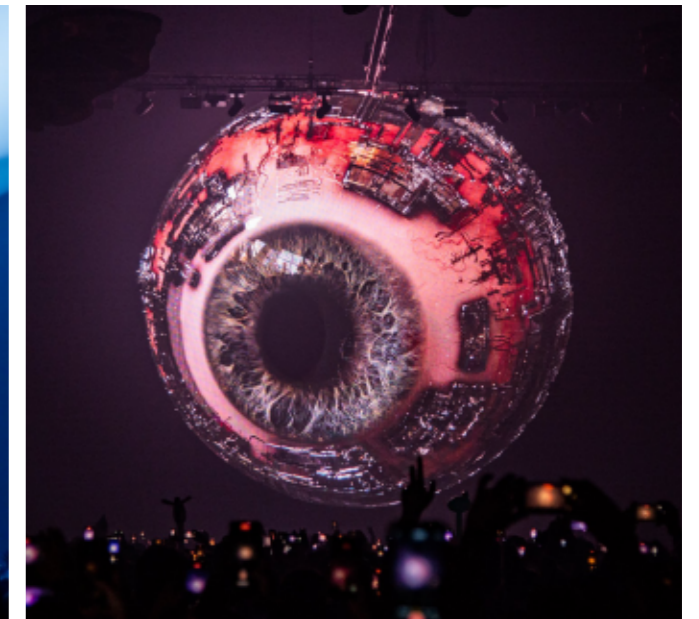


fig.26

TIPO DI VISUAL: Figurativo 3D stile iperrealistico, con elementi wirefram o cyberpunk

TECNICHE USATE: Layer di schermi trasparenti per creare ologrammi

IMMERSIVITÀ: Anche se non c'è sempre una correlazione diretta tra suono e musica nella performance, gli ologrammi inseriscono il pubblico in un ambiente immersivo

Cube V3

Deadmau5, Ultra Music Festival 2019

Cube V3 è un sistema di palco innovativo creato dal musicista e inventore Deadmau5, che combina tecnologia avanzata e design immersivo. Si tratta di una struttura a forma di cubo, dotata di schermi LED che avvolgono l'artista e proiettano immagini sincronizzate in tempo reale con la musica. Il cubo è progettato per offrire un'esperienza audiovisiva unica, con una connessione perfetta tra suono e visua; la sua capacità di adattarsi dinamicamente al ritmo della musica lo rende un dispositivo essenziale per le esibizioni di Deadmau5.

Durante i concerti, la musica elettronica di Deadmau5 è strettamente sincronizzata con le immagini proiettate sul cubo, creando una sinestesia che trasforma l'ascolto in un'esperienza immersiva e multisensoriale. Ogni variazione musicale, dai bassi profondi ai cambiamenti melodici, ha una corrispondenza visiva, dove luci e immagini si evolvono in armonia con la traccia. Questo livello di sincronizzazione consente di esplorare nuove dimensioni artistiche nel concerto elettronico.

Le immagini proiettate all'interno del *Cube V3* variano in stile. Spesso sono **evocative e surreali**, con elementi grafici astratti che si muovono in modo fluido, creando paesaggi digitali che rispecchiano l'ambiente musicale. In altre occasioni, possono apparire **immagini realistiche o video dell'artista**, rendendo l'esperienza ancora più personale e coinvolgente. Le immagini sono progettate appositamente per il cubo e non si limitano a essere applicate a una superficie bidimensionale, ma sfruttano la forma e la struttura tridimensionale del Cube, amplificando l'effetto visivo e rendendo l'ambiente ancora più immersivo.⁴²

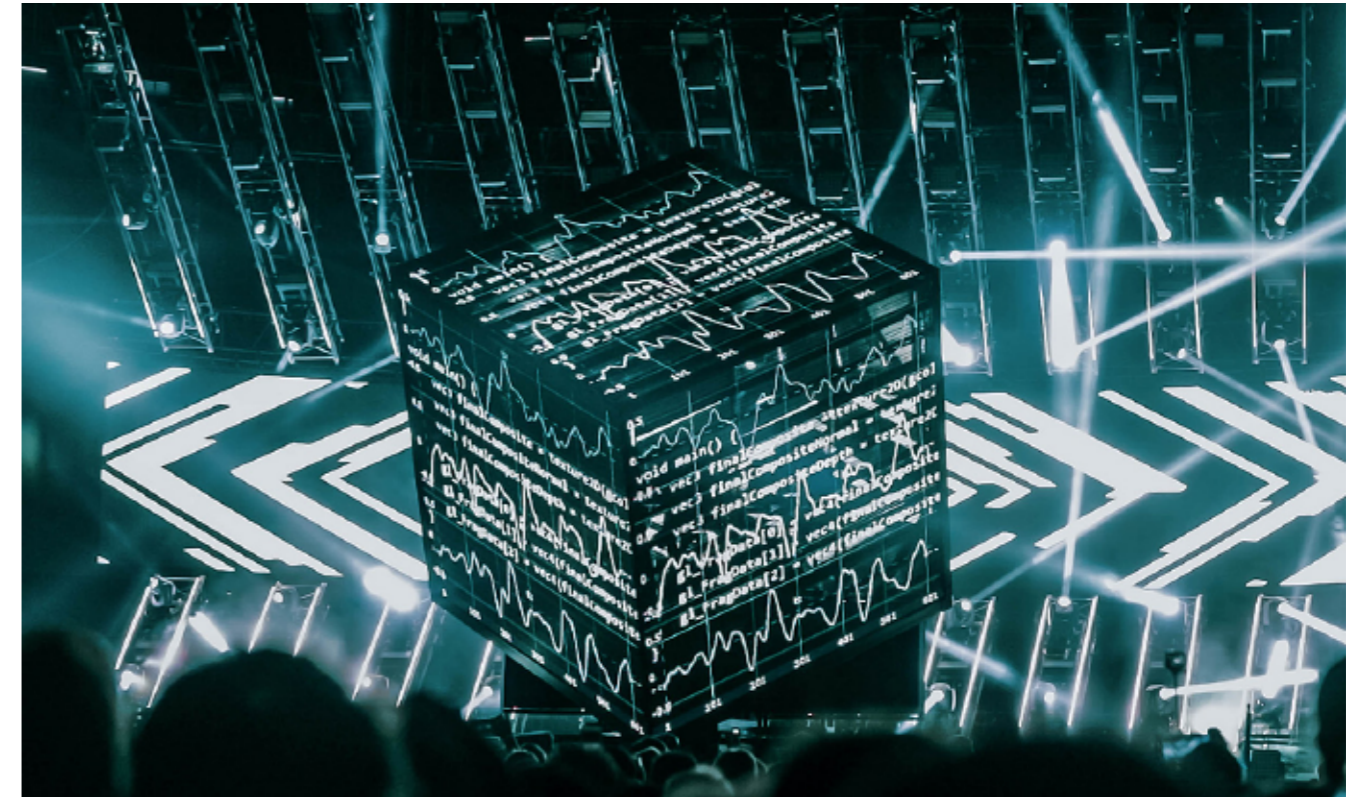


fig.27

TIPO DI VISUAL: Molto vario, dall'astratto al figurativo sempre coerente con il suo mood, talvolta video e immagini realistiche oppure solo numeri e dati

TECNICHE USATE: Struttura cubica con schermi LED

IMMERSIVITÀ: Anche se non c'è una correlazione diretta tra suono e musica, la struttura cubica rende gli elementi visivi più coinvolgenti e crea un ambiente immersivo, coordinato anche con lo sfondo

Genesis

Anyma, Afterlife 2024

La performance dell'artista Anyma all'Afterlife Festival è stata un'esperienza audiovisiva straordinaria, in cui la musica elettronica si fondeva perfettamente con il visual design. Durante l'esibizione, Anyma ha utilizzato una serie di **immagini digitali** spettacolari, proiettate durante le sue canzoni, creando una **narrazione** visiva che ha accompagnato e amplificato la sua musica.

Il visual, realizzato con avanzate tecniche di **proiezione 3D e realtà aumentata**, presentava ambienti surreali, paesaggi futuristici e creature in movimento. Le immagini erano spesso caratterizzate da forme geometriche fluide e sfumature di colori psichedelici, in un'armonia che richiamava mondi onirici e distopici. Ogni visual era concepito per interagire direttamente con la traccia musicale, seguendo il ritmo, le tensioni e le transizioni melodiche, creando un'esperienza sinestetica e immersiva.

La storia dietro a questi visual si ispira alla **fusione tra tecnologia e natura**, esplorando temi di connessione e trasformazione digitale. Anyma ha utilizzato software avanzati di modellazione 3D e rendering in tempo reale per sincronizzare le immagini con la musica, permettendo che ogni performance fosse unica e in costante evoluzione. La tecnica impiegata ha permesso di mescolare musica e immagine in modo dinamico, offrendo al pubblico un'esperienza immersiva e coinvolgente.⁴³

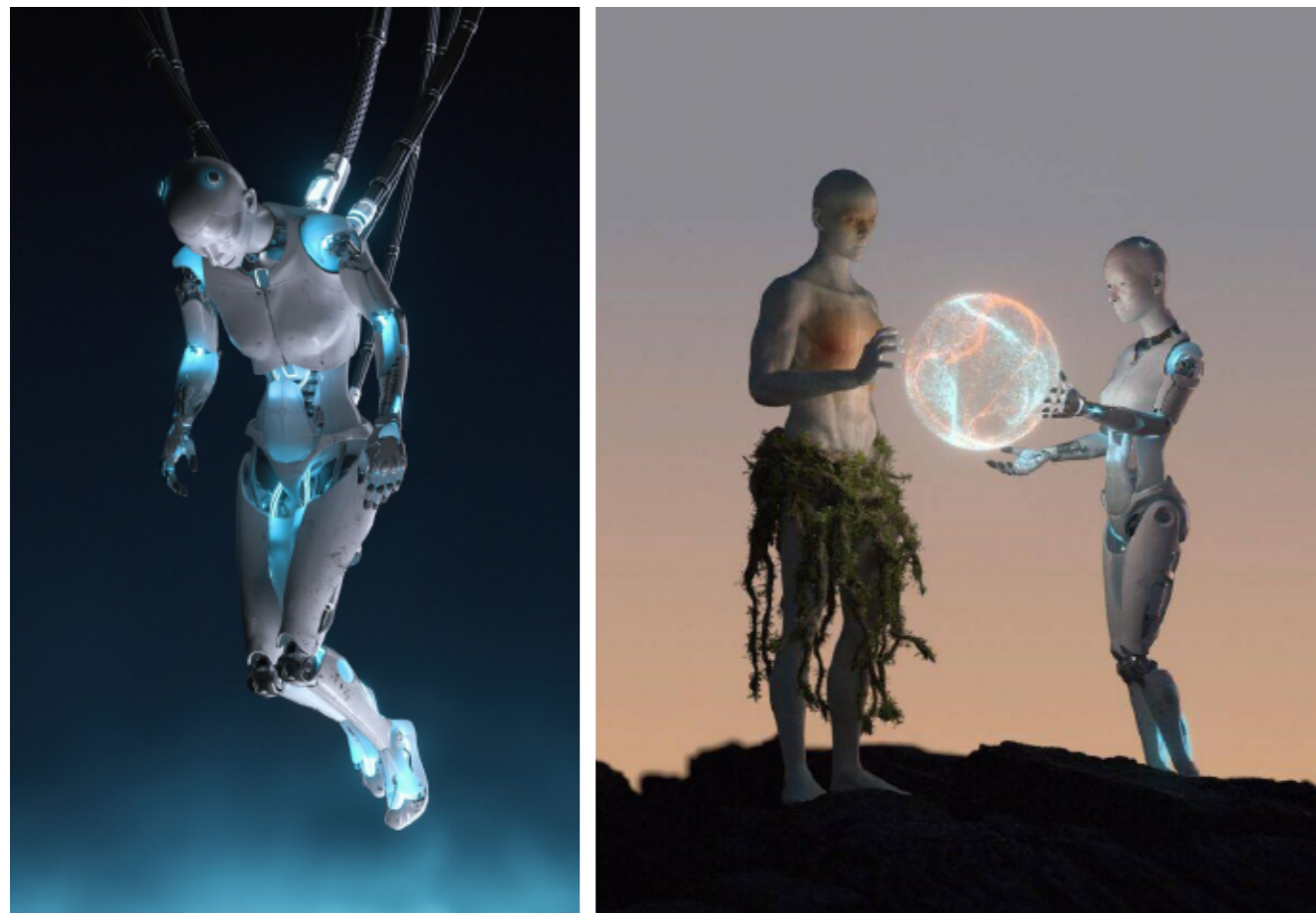


fig.28

TIPO DI VISUAL: Figurativo 3D stile futuristico, elementi naturali e digitali degradati che si fondono
TECNICHE USATE: Proiezione su uno schermo di contenuti, mixati con la musica in tempo reale
SINESTESIA: I movimenti più significativi nel visual vanno a tempo con la musica, ma l'immersività è data di più dalla narrazione in generale coinvolgente e il mood complessivo

The Last Goodbye Tour

Odesza, 2024

La performance del *The Last Goodbye Tour* di ODESZA è stata un'esperienza audiovisiva di grande impatto, con visual spettacolari che accompagnavano la loro **musica elettronica atmosferica**. Durante il concerto, sono stati proiettati enormi **schermi curvi** che mostravano paesaggi surreali, elementi naturali stilizzati e astratti, creando un'atmosfera onirica. Le immagini includevano montagne, oceani, cieli notturni e sequenze di luci psichedeliche, che si evolvevano in perfetta armonia con la musica.

Musica e visual erano strettamente sincronizzati: ogni transizione sonora, dai bassi profondi alle melodie delicate, aveva una **corrispondenza visiva**, con forme geometriche, esplosioni di colori e movimenti fluidi che rispecchiavano l'andamento delle tracce. La sincronizzazione non era solo tecnica, ma emotiva, poiché le immagini sembravano "respirare" insieme alla musica, intensificando le sensazioni provocate dalle canzoni.

Il visual ha giocato un ruolo cruciale in questi eventi, amplificando l'esperienza sensoriale e creando una connessione emotiva più profonda con il pubblico. L'immersione era totale, con il pubblico avvolto da uno spettacolo che coinvolgeva sia la vista che l'udito. Gli **effetti speciali**, come le luci stroboscopiche, fuoco, fumo e altri elementi scenici, hanno creato un'atmosfera ancora più coinvolgente, accentuando i momenti clou della performance. Il **fuoco**, in particolare, è stato usato in modo spettacolare durante alcune transizioni, creando esplosioni di luce che si sincronizzavano con i ritmi della musica. In questo modo, la musica non era solo un elemento uditivo, ma veniva "fisicamente" amplificata e integrata con l'ambiente circostante, dando vita a un'esperienza multisensoriale totale.⁴⁴



fig.29

TIPO DI VISUAL: Evocativo con paesaggi, umanoidi e elementi astratti, stile onirico

TECNICHE USATE: Proiezione su uno schermo di contenuti, effetti speciali

IMMERSIVITÀ: L'esperienza totale è data dalla coordinazione di visual e suono ma soprattutto dagli effetti speciali che fanno da tramite tra l'esperienza dello spettatore e il video proiettato

4

Bruno Genèro

4.1 Biografia, stile e influenze

Bruno Genero è un musicista e compositore di fama internazionale, di origine italiana ma con un profondo legame con la cultura e la **musica africana**. Ha intrapreso lo studio della batteria jazz e classica sotto la guida del Maestro Giorgio Gandino, ma la sua vita artistica cambia all'età di 17 anni, quando a Parigi scopre il **djembe**, tamburo malinke (*fig.30*), che lo porta a compiere il suo primo viaggio in Africa, in Senegal. Qui vive a stretto contatto con la famiglia del maestro percussionista Doudou N'Diaye Rose, avviando un percorso che lo conduce a viaggiare incessantemente nei paesi dell'Africa Occidentale come Guinea, Mali, Burkina Faso, Costa d'Avorio e Niger, per approfondire le tradizioni musicali legate a questo strumento.

Nel 1980 inizia una collaborazione artistica con la sorella **Katina Genero**, pioniera della diffusione delle danze africane in Italia, dando vita allo stile *Ritmi e Danze Afro*: da questa sinergia nasce, nel 1984, la **Kaidara Dance Company**, una realtà artistica ancora oggi attiva a livello internazionale (*fig.31*). Attraverso la danza, Bruno sviluppa un approccio unico alla musica, tanto che si arriva a dire di lui che è *il suono che danza*. Durante questi anni, inizia anche a esplorare le culture afro-cubane attraverso viaggi a Cuba, ampliando il suo linguaggio musicale e creando un ponte culturale tra Africa e Caraibi.

Negli anni '80 e '90 si dedica alla **composizione per la danza** e alla partecipazione a spettacoli teatrali, collaborando con coreografi e artisti internazionali. Compose musiche per Elsa Wollaston, la Compagnie Ebène di Irene Tassemedo e il regista Matthias Langhoff, lavorando in teatri prestigiosi come quello di Epidauro in Grecia. Nel 1994, insieme alla sorella e Resy Bayda, fonda Mamadanse, una scuola di danza che diventa punto di riferimento per i loro corsi di danza afro. Parallelamente, crea il **Bruno Genero Ensemble**, portando la sua musica in tournée in Europa e Canada.



fig.30 Bruno Genero con il suo djembe - spettacolo ANCESTROS (2014).

Nel 1996 pubblica il suo primo CD, *DABY-BÂ*, sintesi delle contaminazioni raccolte nei suoi viaggi e la sua reputazione cresce ulteriormente fino al 1999, quando viene invitato come **miglior djembefolà non africano** alla Prima Biennale Internazionale della Percussione a Conakry, Guinea.

La collaborazione con Katina prosegue con il **Festival Afro e Oltre...e Altro**, che dal 2000 celebra la danza africana in tutte le sue forme. Tra gli eventi di rilievo, spicca la partecipazione al 15° anniversario del Festival Couleur Café nel 2004, documentata in un DVD e CD live. Dal 2000, Bruno avvia collaborazioni con il **Teatro Regio di Torino**, realizzando eventi di grande impatto come *TAM-TAM*, *AFROSAN* e *SAFARÀ*, nei quali unisce musica, danza e narrazioni culturali (*fig.32b*). Nel 2006 presenta il CD *YIRI KAN*, espressione del suo legame con la danza e le percussioni, e nel 2009, *HOMMAGE*, in cui esplora le connessioni tra le radici tradizionali africane e le nuove tendenze urbane.

Bruno non si limita all'ambito teatrale e concertistico, ma lavora anche in **televisione**, partecipando a programmi come Fantastico 7, Telethon e Miss Italia nel Mondo. La sua dedizione all'**insegnamento** lo porta a condurre corsi e conferenze in Italia, Europa e Canada, promuovendo il djembe come strumento di espressione personale.



fig.31 Compagnia Kaidara (1994)

La **cultura africana** si intreccia profondamente con l'essenza stessa della musica di Bruno Genèro, plasmandone non solo lo stile, ma anche il pensiero e la filosofia che sottendono la sua arte. I suoi viaggi e le esperienze in Africa, iniziati in giovane età, hanno rappresentato un'autentica iniziazione, aprendogli le porte a una dimensione sonora, spirituale e rituale che permea l'intera sua opera. In particolare, le esperienze di Genèro con cerimonie di **trance e rituali** africani hanno influenzato profondamente la sua produzione musicale, arricchendola di simbolismi sacri e mitologici. Brani come Somà evocano atmosfere mistiche che trascendono l'ascolto, trasformando la musica in un veicolo per esplorare temi spirituali e universali.

Genèro attribuisce al **ritmo** un ruolo centrale, considerandolo l'anima della musica e la base della comunicazione artistica. Questo approccio trova radici nella tradizione africana, dove la **poliritmia** e la **ripetizione ipnotica** di schemi ritmici non solo scandiscono il tempo, ma creano un ponte tra il corpo, la mente e lo spirito. In brani come Ekùn, il musicista fonde i ritmi pulsanti dei tamburi con sonorità elettroniche, creando un dialogo tra tradizione e modernità che coinvolge profondamente l'ascoltatore.

Nella tradizione africana, **musica e danza** si fondono in un unico rituale collettivo, una concezione che Genèro fa propria. Per lui, la danza è sia una forma di espressione visiva che un'esperienza spirituale, un mezzo per rendere tangibile il ritmo e connettersi con il proprio corpo. La collaborazione con ballerini afro-urban nelle sue performance musicali amplifica l'impatto sensoriale della sua musica, trasformando ogni esibizione in un'esperienza multisensoriale e rituale (fig. 32a e b).



fig. 32a Bruno Genèro in abiti e trucco tradizionali per una performance coerente con la cultura africana.



fig. 32b ANCESTROS - Ritmi Danze Armonie Segni: spettacolo evento di Bruno Genèro al Teatro Regio di Torino (31 marzo 2014).

4.2 Ekùn: incontro tra tradizione africana e musica techno

L'album Ekùn rappresenta uno dei lavori più emblematici e significativi della produzione artistica di Bruno Genèro, configurandosi come una **sintesi del suo percorso** musicale, culturale e spirituale. Questo progetto incarna la visione di Genèro di una musica capace di trascendere confini temporali e geografici, fondendo sonorità ancestrali e moderne per creare un'esperienza che coinvolge i sensi, lo spirito e la collettività.

Il titolo stesso, Ekùn, che nella lingua yoruba può significare *lacrima* o *leone*, riflette la duplice natura dell'album: un'opera in cui forza e vulnerabilità coesistono, dando vita a un viaggio sonoro e simbolico. Ogni traccia si nutre delle **esperienze vissute** da Genèro durante i suoi viaggi in Africa, dove il ritmo, la ritualità e la connessione con la natura e la comunità sono elementi fondanti della cultura locale. In questo contesto, Ekùn si presenta come un omaggio a quelle tradizioni, reinterpretate attraverso una prospettiva contemporanea che ne preserva l'essenza spirituale e rituale. Questo capitolo si propone di esplorare le dimensioni di Ekùn, i temi che affronta e i contrasti che mette in luce e supera grazie alla sua natura rivoluzionaria.

Ekùn, il Leopardo, era stanco di cacciare. Spesso s'interrogava sul perché non potesse cibarsi d'altro. Poi si rese conto che quella era la sua Natura, e che non poteva cambiarla. Così decise di rispondere per sempre ad un richiamo profondo.

Questo breve racconto viene riportato ad introduzione dell'album Ekùn: non è una storia tradizionale africana nota o una morale classica, ma una **allegoria originale** ideata da Genèro, che riflette il suo percorso personale e artistico. Nell'album, la storia di Ekùn simboleggia un viaggio di scoperta interiore e di **accettazione della propria natura** più profonda. Così come il leopardo si arrende alla propria essenza, Genèro pone l'accento sull'importanza di ascoltare la propria voce interiore per trovare risposte a domande esistenziali.

Questo concetto guida anche l'**approccio musicale** dell'album, che utilizza il suono antico del djembe per rappresentare simbolicamente la voce dell'anima. Il djembe è uno strumento storicamente legato a rituali e cerimonie, spesso utilizzato per comunicare e unire le persone attraverso il ritmo. Nella musica, è comune considerare il suono degli strumenti come espressione dell'interiorità o dello spirito di un individuo, e questo si riflette nella filosofia dell'album di Genèro, che mescola influenze tradizionali con suoni moderni.

Il djembe, con il suo potere evocativo, può quindi essere inteso come simbolo di un'espressione profonda dell'**anima artistica** di Genèro, collegando le radici ancestrali con l'innovazione contemporanea. L'album nel complesso è una fusione di **percussioni africane tradizionali e sonorità moderne** come techno e house, il che riflette una sintesi tra istinti ancestrali (rappresentati dalla figura del leopardo nell'allegoria) e forme di espressione musicale contemporanea.

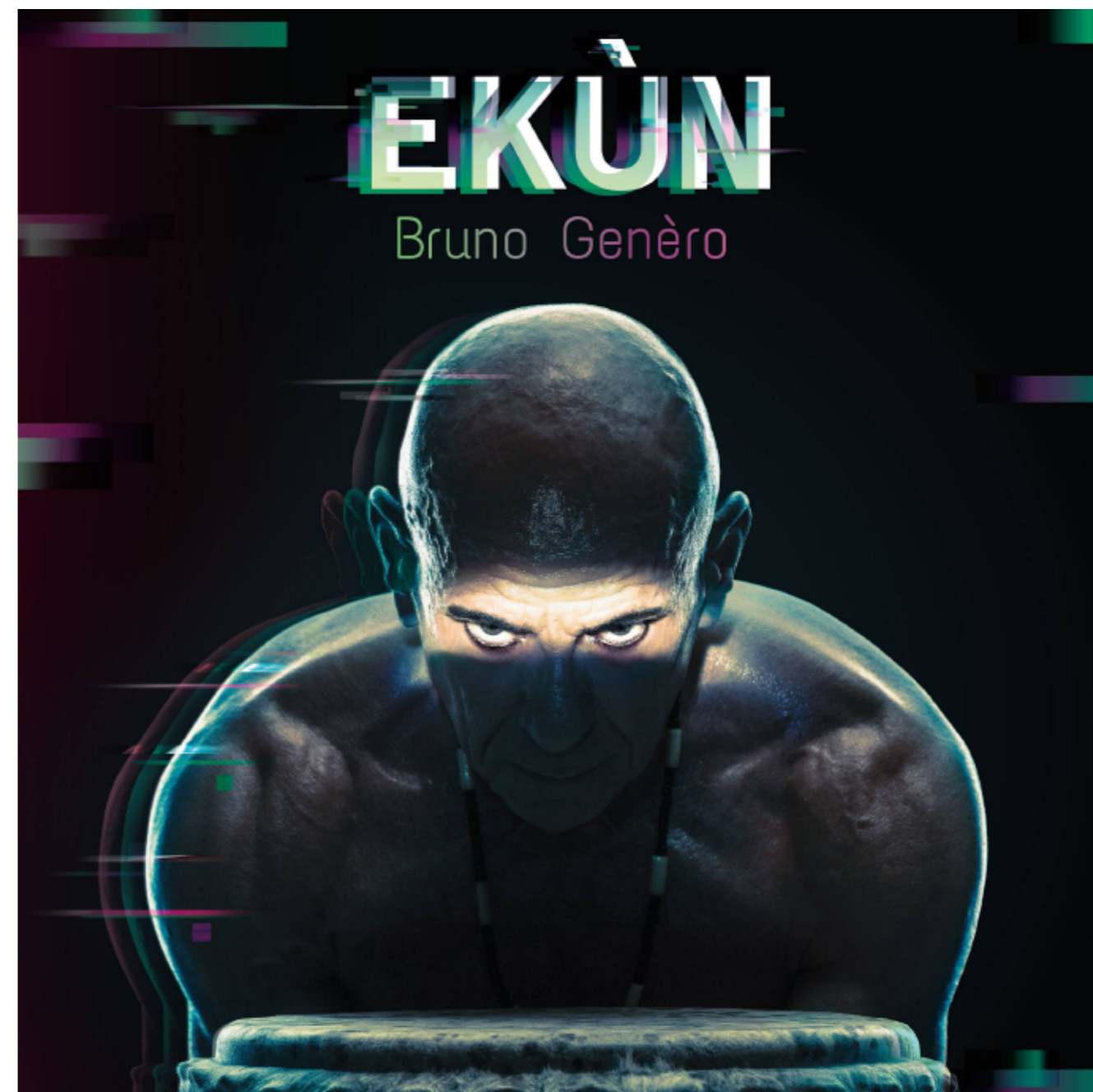


fig.33 Copertina dell'album Ekùn. Raffigura Bruno piegato sul suo tamburo, lo sguardo evidenziato dalla luce e fisso verso l'osservatore. L'immagine è stata distorta con degli effetti che rimandano al mondo della tecnologia e della modernità, in contrasto con la matericità della pelle del tamburo in primo piano e linea con i temi dell'album.

TRADIZIONE E CONTEMPORANEITÀ

L'album fonde i ritmi e i timbri tipici della **cultura africana** con elementi di **musica elettronica** moderna, creando un incontro inedito tra tradizione e innovazione. In questo modo, Genèro non solo preserva le radici culturali ma le reinterpreta, rendendole rilevanti per un pubblico attuale. Insieme al produttore Alain Diamond, fonde il suono primordiale dei tamburi e le possibilità futuristiche dell'elettronica, creando un mix in cui strumenti tradizionali come djembe, taiko e oud convivono con voci campionate e ritmi digitali, trasformando l'esperienza sonora in un viaggio spirituale, evocativo e immersivo.

Genèro considera la musica una "verità senza fine" che richiede un costante atteggiamento di ricerca. Per lui, **il musicista è un ricercatore**, e la musica stessa è un mezzo per scoprire la propria identità e connettersi con le esperienze umane universali. La tecnologia digitale e l'intelligenza artificiale, in questo contesto, sono strumenti che ampliano l'immaginazione e l'espressione artistica, integrandosi con la natura umana senza sostituirla:

Trovo nella Techno-Dance-House una connessione con il continente africano a tal punto da creare un album che potesse rappresentarmi. È stato bello cercare una nuova forma e sintetizzare i punti salienti. Un processo di trasformazione, dove poco a poco tutte le esperienze accumulate si riuniscono in un'unica identità.

E poi, come spesso dico:

L'uomo propone, la Musica dispone. Stessa essenza, nuova forma.

Bruno Genèro

RITUALITÀ E RITMO

Il ritmo è per Genèro un **elemento primordiale e rituale** che scandisce il flusso del suono come una cerimonia. In Ekun, il ritmo è trattato non solo come base strutturale, ma come un mezzo per coinvolgere l'ascoltatore in una trance emotiva, portandolo a vivere un'esperienza quasi catartica. Ispirandosi alle tradizioni africane, dove musica e danza sono strumenti di coesione sociale, Genèro costruisce composizioni su **poliritmi ipnotici** che stimolano una percezione globale, sinestetica, del suono. Le sue esperienze nelle cerimonie di trance in Africa hanno influenzato il suo approccio artistico, arricchendo la sua musica di una dimensione spirituale e simbolica.

In Genèro, ritmo e ritualità sono inscindibili, dando vita a un linguaggio musicale che attraversa epoche e culture. La sua opera invita l'ascoltatore a vivere una realtà multisensoriale, in cui ritmo e simbolismo si intrecciano, aprendo la strada a un'esperienza collettiva e spirituale che abbraccia la sinestesia come chiave di lettura.

EMOZIONE E ESPERIENZA SINESTETICA

L'artista mira a suscitare un'esperienza multisensoriale dove il suono e le immagini si uniscono per creare un'esperienza sinestetica. Attraverso la collaborazione con creatori visivi, Genèro ambisce a tradurre il suono in un linguaggio visivo che **completi e amplifichi** le emozioni trasmesse dalla musica. Ekun si apre alle possibilità tecnologiche, sperimentando con l'elettronica per creare un suono senza confini.

Il **live show** in programma combina multimedialità e sound design immersivo, progettando un'esperienza musicale che espande il significato stesso del tamburo come "voce solista". Tamburi africani e sonorità techno, pur appartenendo a contesti distanti, si incontrano nella visione di Bruno come linguaggi universali capaci di evocare movimento e connessione. Il ritmo diventa così un rito collettivo che **supera la sfera individuale**, trasformandosi in esperienza multisensoriale e trascendente.

La performance è organizzata per avere Bruno con il suo djembe protagonista al centro della scena, e alle sue spalle un grande **schermo circolare** su cui saranno retro-proiettati i visual creati appositamente per i suoi brani. L'album Ekun si propone come un viaggio iniziatico che coinvolge non solo l'udito, ma anche la vista e il tatto, grazie alla collaborazione con ballerini afro-urban che amplificano la ritualità della performance dal vivo (fig. 34 a e b).



fig.34a Immagini dietro le quinte della performance di Ekun.



fig.34b Corpo di ballo che danzerà per la performance di Ekun.

SPIRITUALITÀ E CONNESSIONE CON LA NATURA

Genèro vede la musica come un veicolo per **esplorare il sé** e per creare un collegamento intimo tra l'uomo e la natura. La sua musica si ispira alle tradizioni africane, dove il suono non è solo estetica ma anche uno strumento spirituale di comunicazione e guarigione. Il tamburo, centrale nella sua produzione, rappresenta questa connessione primordiale: realizzato con legno e pelle, evoca emozioni viscerali, risvegliando un **dialogo sensoriale tra uomo e natura**. In brani come *Agoi*, un assolo di tamburo celebra il tempo primigenio dell'uomo, trasportando l'ascoltatore in un'esperienza sonora che richiama l'universalità della musica.

L'ispirazione di Genèro affonda nelle tradizioni spirituali africane, dove la natura non è solo sfondo, ma protagonista della ritualità. I suoi brani, spesso influenzati dalle cerimonie di trance vissute in Africa, sono pervasi da **simbolismi sacri** che cercano di rendere tangibile l'intangibile, evocando atmosfere mistiche e trascendentali. In questo contesto, la musica diventa uno strumento per accedere a una dimensione più ampia, in cui il ritmo si fa eco delle forze vitali della natura.

IDENTITÀ ARTISTICA

Ekùn riflette anche il **percorso personale** di Genèro, segnando una fase di maturazione artistica. Il suo lavoro esplora tematiche universali e personali, portando alla luce un'identità artistica complessa che si radica nella cultura ma si espande verso nuovi orizzonti sonori e visivi. Genèro, infatti, vede la sua carriera come un continuo trasformarsi, affermando che non esiste una sola realtà, ma una molteplicità di mondi paralleli. La sua musica si muove tra queste dimensioni, esplorando contaminazioni culturali e genetiche che riflettono l'incontro tra la tradizione africana e l'evoluzione musicale contemporanea.

L'album racconta i suoi viaggi, i suoi incontri, le sue **esperienze positive e negative**, la sua ricerca interiore e la sua crescita spirituale. Ogni brano narra in qualche modo una delle "avventure" vissute da Genèro, che hanno plasmato la sua personalità ma anche la sua sensibilità musicale. Ad esempio *Dansa*, uno dei brani più ritmati e intensi, nasce da una linea di basso che Genèro ha sviluppato in chiave dance-house con Diamond. *Run* esplora la lotta eterna tra cacciatore e preda, metafora dell'inconscio, del bene e del male, dello Yin e lo Yang. *Somà* narra la storia di uno spirito del deserto di origine preislamica, mentre *Fa Ule* evoca la leggerezza e la nostalgia del popolo cubano e caraibico, con una chitarra classica flamenca a fare da ponte tra i continenti. *Agoi*, il brano conclusivo, è un solo di tamburo che esprime l'essenza pura del linguaggio di Genèro.

La collaborazione con Alain Diamond

Alain Diamond è un DJ e produttore musicale torinese, noto per la sua capacità di **integrare influenze diverse** e fondere ritmi africani con la musica elettronica contemporanea. Nato a Rivoli da padre gabonese e madre italiana, ha intrapreso fin da piccolo un percorso artistico. Dopo essersi diplomato in pianoforte al Conservatorio, ha lavorato come arrangiatore, conduttore radiofonico e produttore, collaborando con artisti di rilievo e pubblicando musica con etichette prestigiose, in particolare nel **panorama afro-house e tech-house**. Tra i suoi progetti più significativi figurano il lavoro con Materianera e la colonna sonora del documentario *The Black Italian Renaissance*.

L'influenza africana nella musica di Diamond si manifesta nelle sue produzioni, come "Mwanza" e "Nongu", in cui elementi di percussione e ritmi tradizionali africani si mescolano con le sonorità moderne della house e techno. Questa combinazione rispecchia non solo le sue origini, ma anche il desiderio di creare un **ponte tra tradizione e innovazione**, esplorando le connessioni tra cultura globale e musica elettronica.

L'incontro tra Alain Diamond e Bruno Genèro, avvenuto nel 2019, è stato il punto di partenza per una collaborazione che ha dato vita all'album Ekùn. Il legame tra i due artisti si basa su una **complementarità unica**: Genèro, con decenni di esperienza in Africa, e Diamond, erede di una cultura africana mai vissuta direttamente, hanno unito le loro prospettive per creare un progetto che celebra il ritmo come linguaggio universale. Ekùn è un'opera che rappresenta l'incontro di mondi apparentemente lontani, unendo tradizione e contemporaneità. Le tracce, composte a quattro mani, incarnano l'essenza di entrambi gli artisti, mantenendo vive le loro identità culturali e musicali.

Diamond, con il suo approccio innovativo e la capacità di interpretare il vissuto di Genèro, si è rivelato il collaboratore ideale per dare forma a una musica che guarda oltre le mode del momento, concentrandosi su **autenticità ed evoluzione**. La loro collaborazione rappresenta un viaggio creativo che fonde passato e presente, offrendo una nuova prospettiva sul potenziale del ritmo come ponte tra culture e linguaggi musicali.



fig.35 L'artista Alain Diamond.

Il brano Diamond Rose

Diamond Rose è una delle tracce più evocative dell'album Ekùn, un brano che incarna l'essenza del progetto musicale di Bruno Genèro. In questa composizione, il ritmo pulsante delle percussioni si intreccia con sonorità elettroniche raffinate, creando un dialogo tra tradizione e modernità. Il titolo, che richiama la preziosità e la delicatezza, riflette il **contrasto tra forza e fragilità**, due elementi che caratterizzano sia il brano che l'intero album.

Il pezzo si distingue per una struttura poliritmica ipnotica, ispirata alle tradizioni musicali africane, arricchita da un tappeto sonoro elettronico che amplifica l'atmosfera immersiva. È un brano che evoca la notte, si apre con suoni tipici di un **ambiente naturale notturno** con versi di animali e suoni elettronici che avvolgono lo scenario con un'aura di mistero. Diamond Rose rappresenta un viaggio sensoriale, capace di coinvolgere l'ascoltatore in una dimensione onirica e al contempo fisica, evocando immagini di natura incontaminata e ritualità collettiva.

A differenza di altri brani, che raccontano dichiaratamente un'esperienza della vita di Bruno, Diamond Rose non è dedicato ad un evento in particolare ma vuole celebrare l'**incontro** e la scoperta di un qualcosa di nuovo, il rapporto tra ciò che non si conosceva prima e ciò che invece il viaggio interiore ci porta a scoprire. Questo brano incarna la filosofia di Genèro: esplorare il potere del ritmo come linguaggio universale, capace di connettere culture e sensibilità diverse in un'unica esperienza musicale e spirituale.

Dall'incontro con l'artista, svoltosi all'inizio della fase progettuale per capire quali fossero le sue richieste e aspettative, sono emerse delle suggestioni per il brano Diamond Rose, che hanno guidato la progettazione del visual. Di seguito verranno riportate alcune delle riflessioni di Bruno Genèro su questo brano.*

Si può interpretare anche guardando al punto di incontro del giorno e della notte, perché è un brano molto notturno, già all'inizio ci sono dei versi di animali e di uccelli notturni, comunque ti suggerisce un certo ambiente.

[...]

Diamond Rose racconta molto anche la sensualità e l'erotismo attraverso proprio questo concetto l'incontro. È un brano misterioso, suggestivo, deve farti venire qualche ispirazione.

[...]

Ekùn è un album fortemente autobiografico. Ogni brano racconta le mie esperienze, le mie avventure vissute in tre continenti con il mio tamburo. In altri brani ci sono delle storie specifiche, delle esperienze che io ho veramente vissuto.

Qui invece no. Diamond Rose è un brano che celebra gli incontri, gli incontri fatti sul percorso, che possono essere incontri dal punto di vista personale, dal punto di vista musicale...Secondo me, è un brano interessante proprio per la mancanza di questi stimoli, perché deve essere un'ispirazione per te. Dunque vorrei veramente che sia la musica da sola a suggerire le immagini.

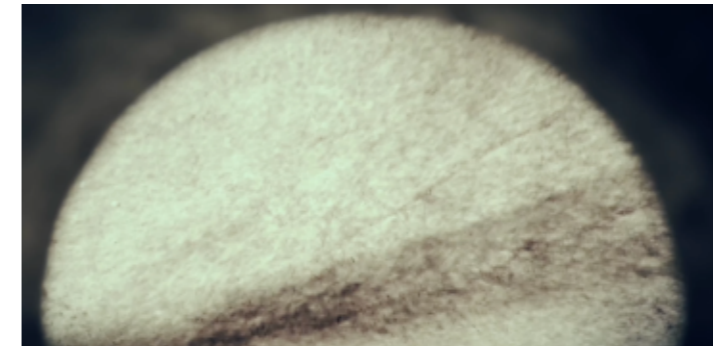


fig.36 Immagini estratte dal videoclip ufficiale di DANSA, un brano dell'album Ekùn (2024).

5

***Progettazione
del visual***

5.1 Formulazione del concept

In questi capitoli verrà descritto il processo che ha portato allo sviluppo del concept nelle sue fasi principali. Si inizierà con l'analisi dello scenario, dove verranno riassunti i temi chiave affrontati nel corso della tesi, che poi diventeranno requisiti progettuali da rispettare per l'ideazione del concept. La fase di brainstorming e di ricerca sugli elementi visivi da includere nel progetto è riassunta all'interno di una moodboard visiva, che comprende casi studio già analizzati e altri esempi indicativi della direzione che prenderà il progetto. Infine, ci sarà la stesura del concept, prima da un punto di vista più "concettuale" per presentare la narrazione che starà alla base del video, e poi in seguito anche in relazione all'analisi tecnica del brano.

Analisi dello scenario

RAPPORTO TRA MUSICA E IMMAGINE

Nel corso della storia, il legame tra musica e immagine si è evoluto, dal simbolismo della color music agli esperimenti sinestetici di artisti come Kandinsky e Fischinger, fino alle performance audiovisive contemporanee. Questa evoluzione mostra come l'arte abbia sempre cercato di **rendere visibile l'invisibile**, utilizzando forme, colori e movimento per rappresentare l'energia e le emozioni della musica. La tecnologia ha permesso di fare avanzamenti significativi nella rappresentazione di sensazioni e traduzione di linguaggi.

VISUAL NEL MONDO EDM

Nei contesti di musica elettronica, il visual ha un ruolo fondamentale nel creare ambientazioni coinvolgenti e nel **rafforzare il dialogo tra musica e spettatore**. I trend attuali prediligono estetiche futuristiche, astratte e minimaliste, che riflettono le radici tecnologiche del genere. I visual sono progettati per sincronizzarsi con le tracce ritmiche, amplificando l'energia della pista da ballo e costruendo un senso di immersione collettiva. L'uso di luci, colori pulsanti e geometrie dinamiche sottolinea l'esperienza emotiva e psichedelica dell'evento.

BRUNO GENERO E DIAMOND ROSE

Il brano Diamond Rose fonde influenze africane e techno per raccontare una storia che parla di **mistero, scoperte e viaggi interiori**. La figura del tamburo in questa scena è centrale, perché guida la meditazione portando avanti il brano. Bruno Genèro suggerisce un'estetica che rispetti le radici tradizionali, integrandole con elementi contemporanei e astratti creando un visual dinamico, complesso e stratificato. L'obiettivo è trasmettere un'esperienza sinestetica che unisca la profondità culturale africana alla visione tecnologica del futuro.

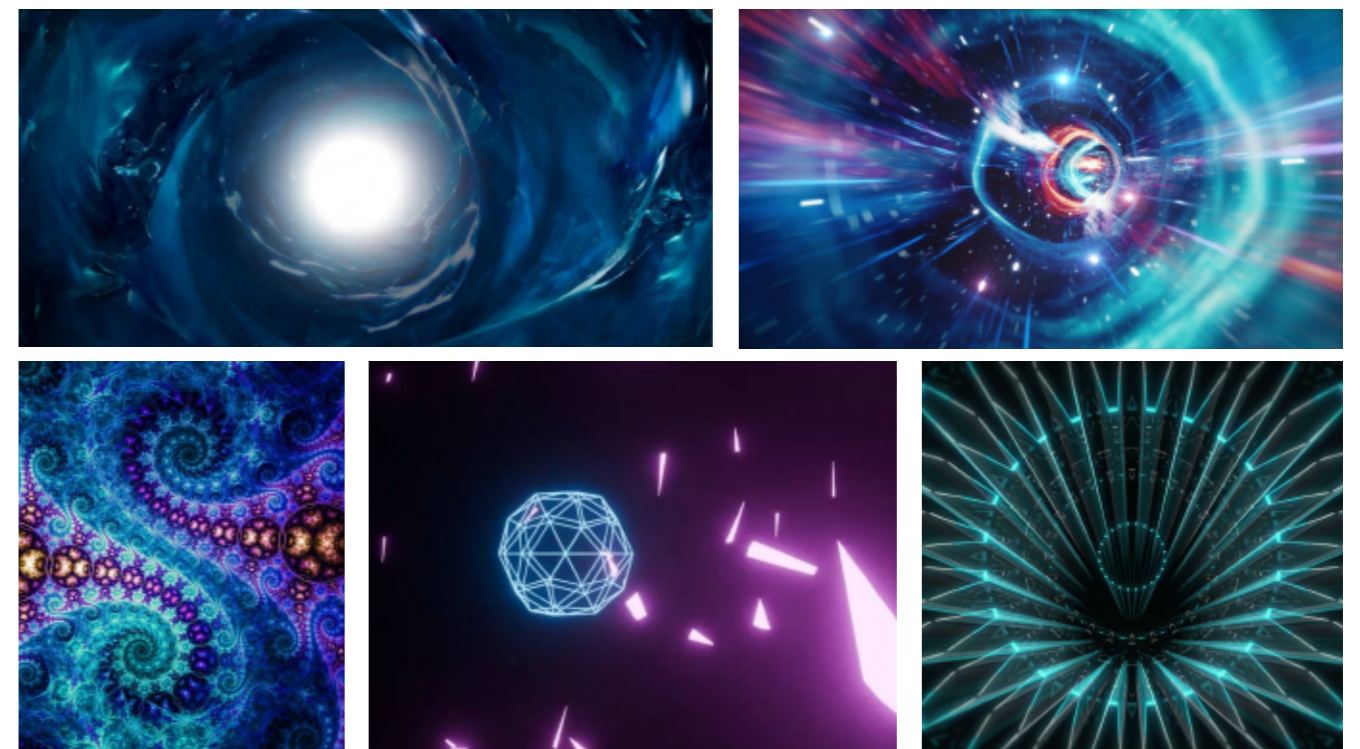
Concept

Il progetto visivo per *Diamond Rose* è pensato come un'esperienza immersiva che esplora il tema del **viaggio**. L'idea è di rappresentare il lungo percorso di scoperta e analisi interiore, che ha inizio proprio grazie all'ascolto del brano. L'obiettivo è tradurre visivamente il dialogo tra tradizione e innovazione, sottolineando il legame tra le radici culturali africane e l'estetica futuristica della musica techno. La narrazione visiva si sviluppa attraverso un percorso simbolico all'interno di un tunnel in continua trasformazione, metafora di un viaggio interiore senza fine.

Il viaggio inizia in uno spazio **buio** e sospeso, rappresentazione dell'attesa e della preparazione. Mano a mano che il brano comincia e iniziano a presentarsi i diversi strumenti, degli elementi iniziano ad apparire illuminando il mondo e permettendo di intravedere un oggetto in lontananza: un tunnel. L'entrata nel **tunnel**, sincronizzata con l'inizio del passaggio più ritmato del brano, segna l'apertura di un portale verso una dimensione dinamica, dove luci, colori e movimenti astratti seguono e amplificano l'energia musicale. Il **djembe**, elemento chiave sia sonoro che visivo, diventa il filo conduttore: guida il ritmo del viaggio e funge da simbolo di connessione tra il mondo esterno e l'io interiore.

Con l'evolversi del brano, il tunnel si anima con **vortici di colori**, geometrie pulsanti e transizioni che riflettono la fusione tra il ritmo tribale delle percussioni e la potenza della musica elettronica. Questo movimento continuo rappresenta la scoperta e la crescita personale, mentre la sincronia tra suono e immagine crea una sinestesia che coinvolge lo spettatore, immergendolo in un'esperienza sensoriale unica. L'uso di tecnologie avanzate e una grafica astratta ma evocativa enfatizzano il messaggio del brano: un viaggio profondo tra tradizione e modernità.

Moodboard rappresentativa del concept



5.2 Analisi del brano e sviluppo temporale del visual

In questo capitolo verrà condotta un'analisi tecnica (per quanto possibile) del brano musicale, esaminandone la struttura, i diversi strumenti coinvolti e i passaggi che ne definiscono l'evoluzione sonora. Attraverso lo studio dell'onda sonora e delle sue variazioni, verranno identificati i diversi momenti del brano e gli elementi su cui basare lo sviluppo del visual.

Struttura del brano

Il brano dura 6 min 38 s ed è suddivisibile in 4 passaggi: due dall'intensità più bassa e due molto più ritmati e potenti. Il passaggio iniziale è una lenta **introduzione**, che presenta piano piano tutti i diversi strumenti che vanno a comporre la melodia completa. La melodia continua a crescere fino a che, in prossimità del minuto 2.00, tutto si spegne e c'è il **drop**. Inizia così il secondo passaggio, molto più ritmato e **intenso**, con poche variazioni. Intorno al minuto 3.80 la musica inizia a spegnersi di nuovo, in modo abbastanza graduale fino a che non ritorna alla **melodia** più o meno alla stessa intensità di prima. Dopo questo passaggio si torna nuovamente a uno più intenso, che rimane costante fin alla fine del brano.

La struttura **ripetitiva** del brano verrà trasferita anche nel visual, che proporrà due scenari diversi per i due passaggi dal ritmo diverso. I due ambienti saranno ovviamente comunicanti, con elementi o tratti in comune, ma l'animazione dovrà trasmettere un messaggio diverso coerente con il passaggio in sottofondo. Il visual rispecchierà anche le transizioni tra un passaggio e l'altro, a volte molto nette, altre più graduali.

Osservando le tracce degli **strumenti separati**, si nota che questi si aggiungono gradualmente uno dopo l'altro, a cominciare dalla melodia per finire con il djembe, che compare solo alla fine del primo passaggio. Associando ogni strumento ad un elemento visivo o ad una composizione, si otterrà un **visual che si costruisce** piano piano, per mostrare tutte le componenti insieme alla fine di ogni passaggio.

Partitura grafica

La partitura è stata realizzata per raccogliere le **suggerzioni visive** del brano prima dell'analisi approfondita e visualizzare lo sviluppo temporale del visual. Associando immagini e colori allo spettro sonoro del brano, è possibile dare un primo elemento di concretezza al visual, ovvero lo sviluppo rispetto ai diversi passaggi del brano. Da questa immagine si capisce quando il brano è più o meno ritmato, quando attraversa un momento di tensione e quando invece suggerisce calma.

Considerando l'analisi svolta finora, è importante iniziare la progettazione con un **approccio emotivo**, per lasciarsi guidare dalle sensazioni e non creare un prodotto troppo tecnico, in cui ci si limita a tradurre linguaggi diversi in modo letterale. Questo è stato anche il suggerimento dell'artista Bruno Genè, che ha ritenuto questo brano perfetto per un approccio basato sulle prime impressioni e sull'immaginazione.

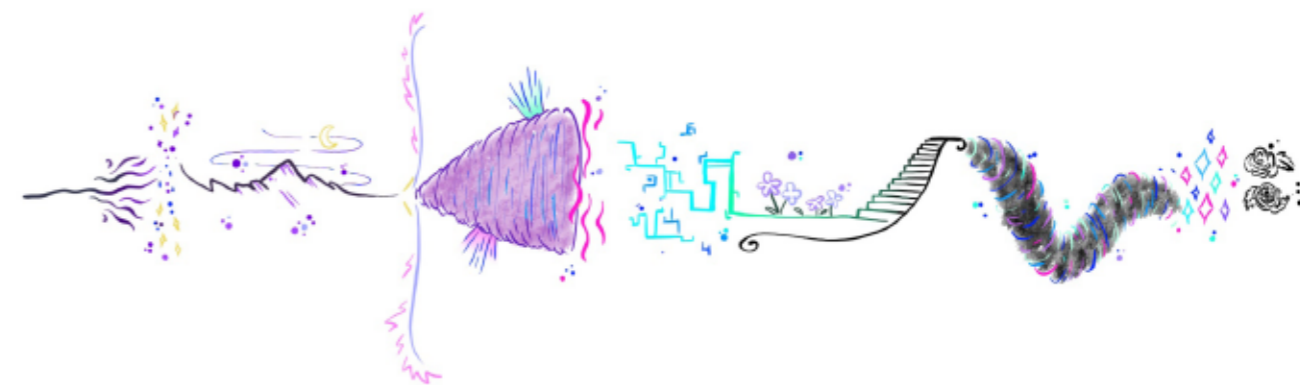


fig.xa Partitura grafica per Diamond Rose.

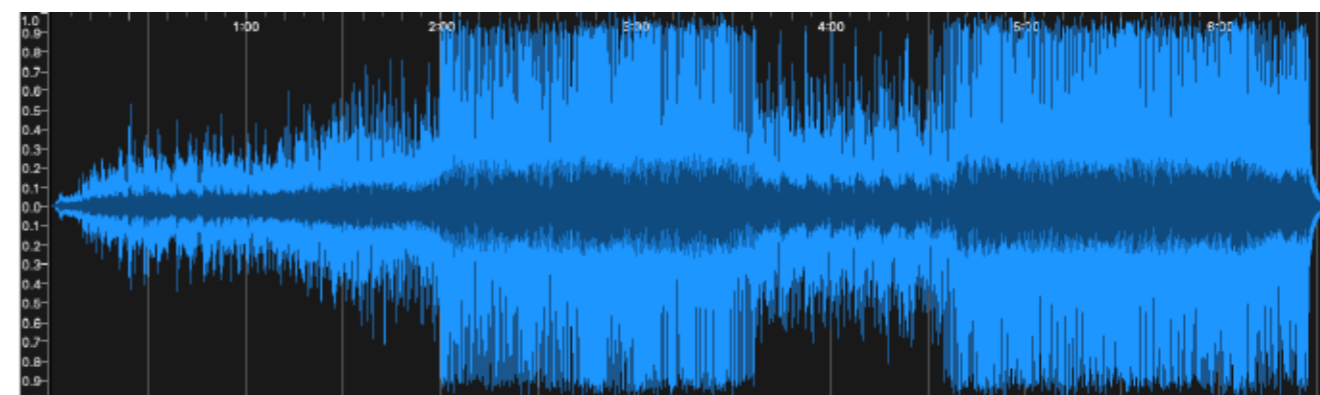
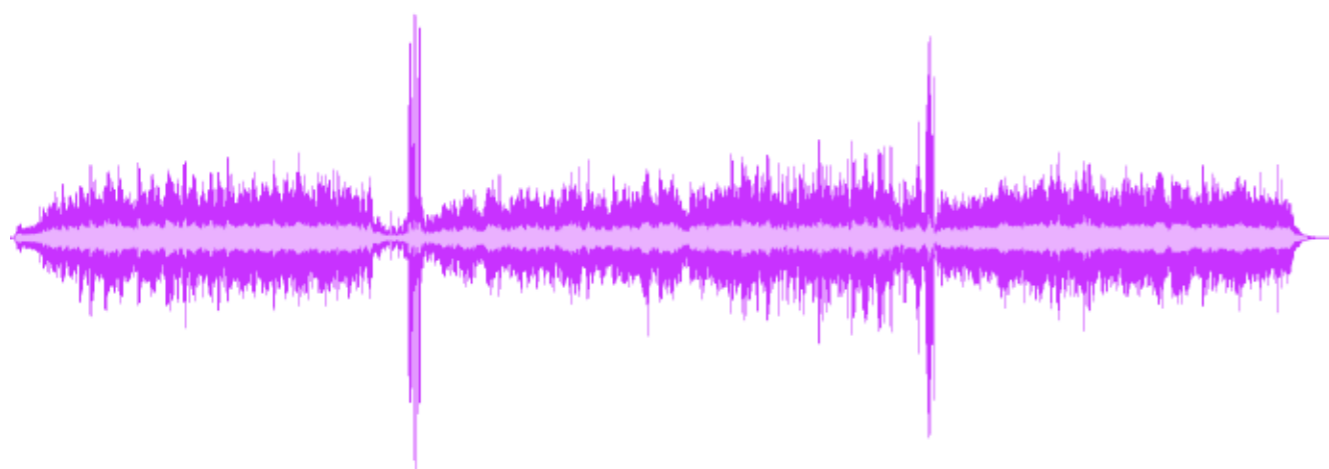
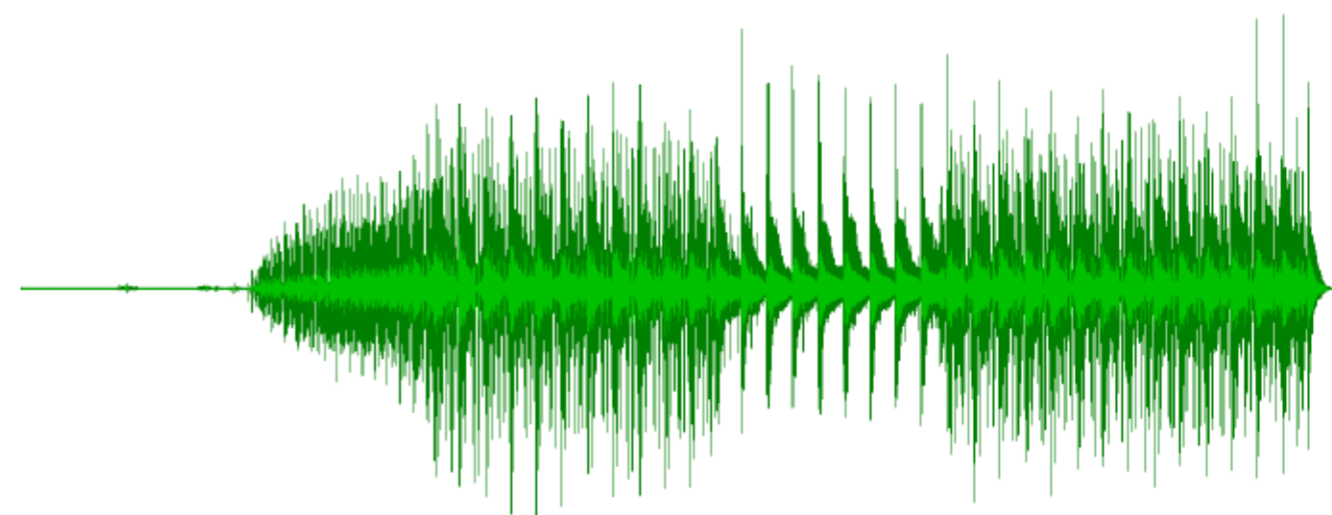


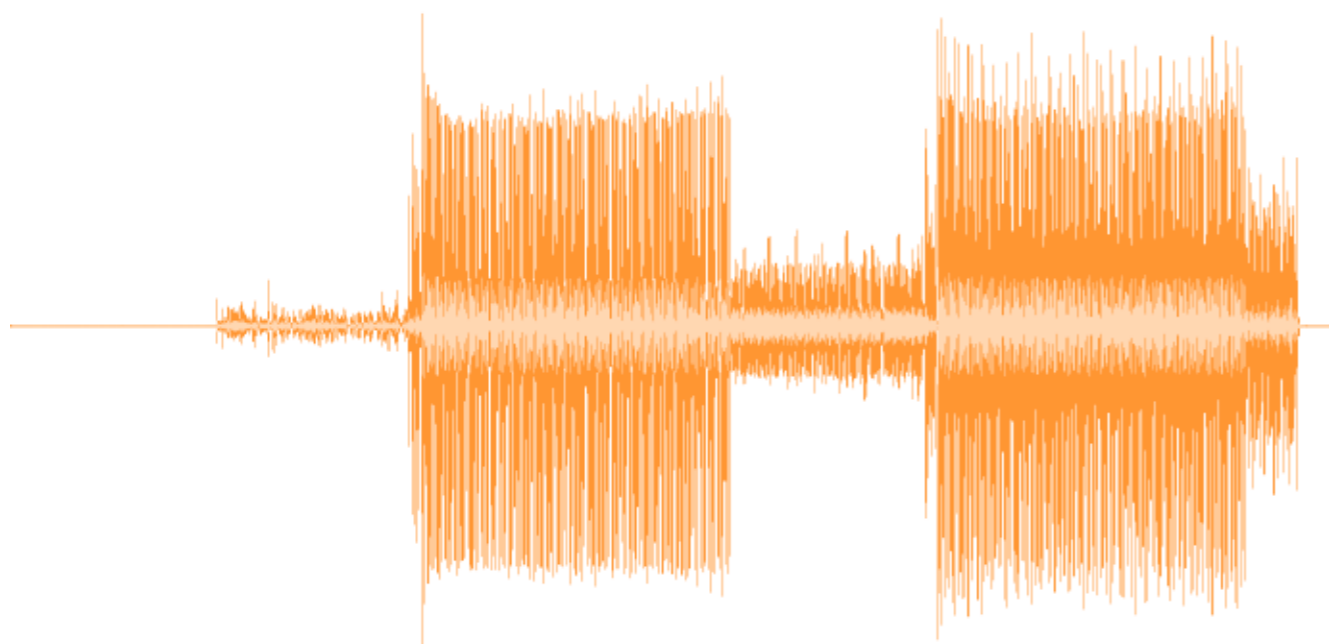
fig.xa Spettro sonoro del brano Diamond Rose.



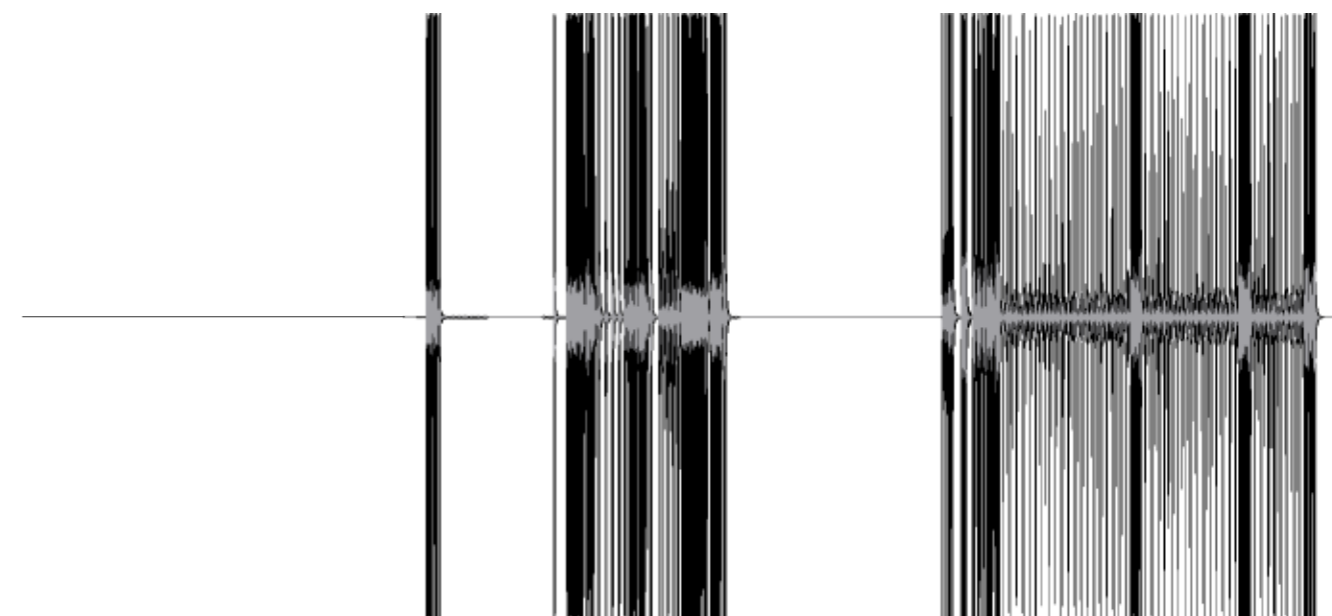
*Traccia della Melodia.
Dallo spettro si nota che la melodia è presente anche nel sottofondo del passaggio più ritmato e alla fine, anche se non è l'elemento prevalente. In ogni passaggio sembra crescere gradualmente.*



*Traccia dei Bassi.
I bassi iniziano a presentarsi gradualmente verso la fine del primo passaggio, e in qualche modo introducono il ritmo che scandirà tutto il brano.*

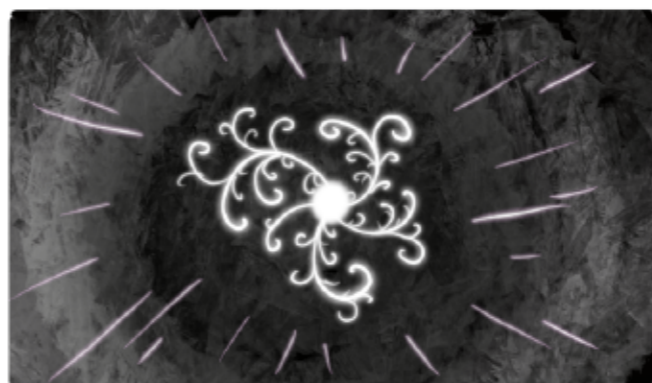
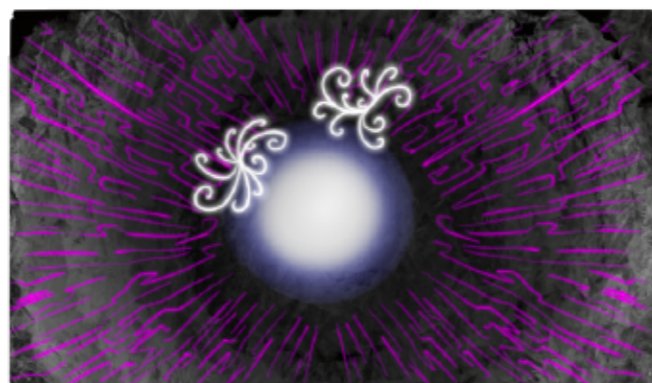
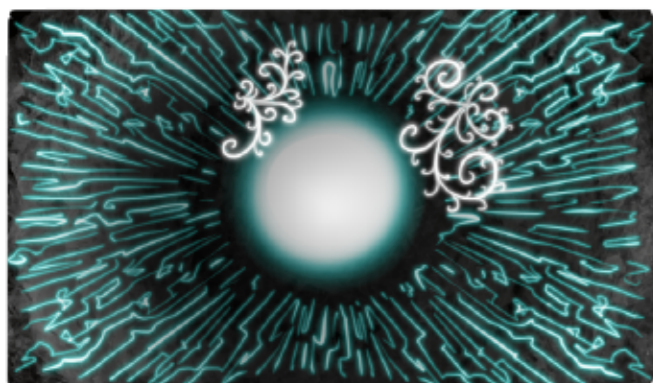
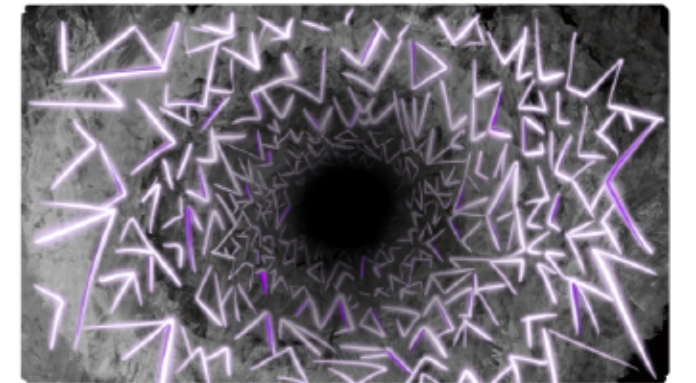
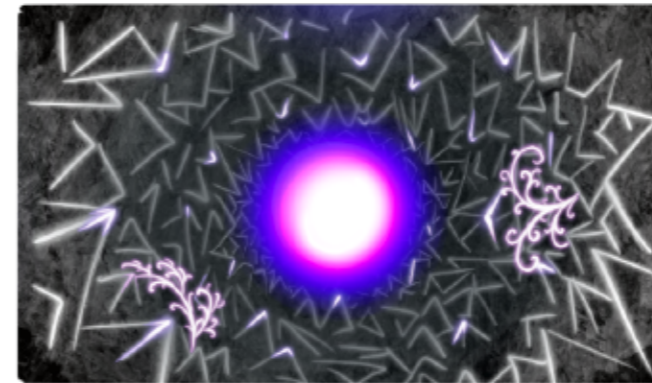
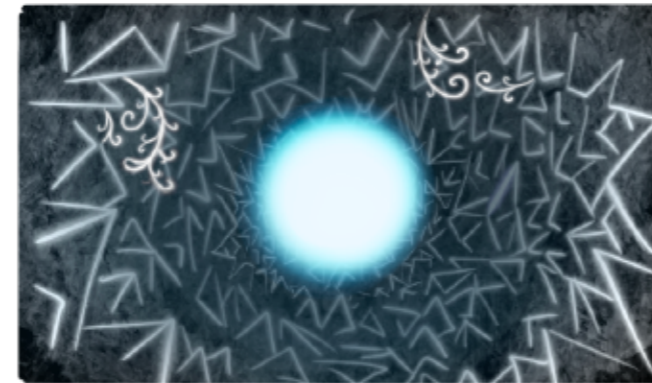
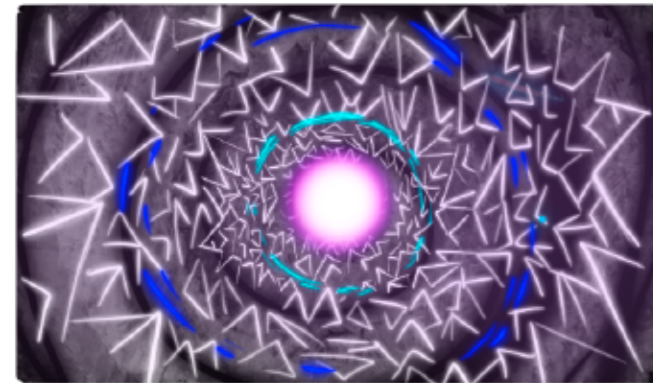
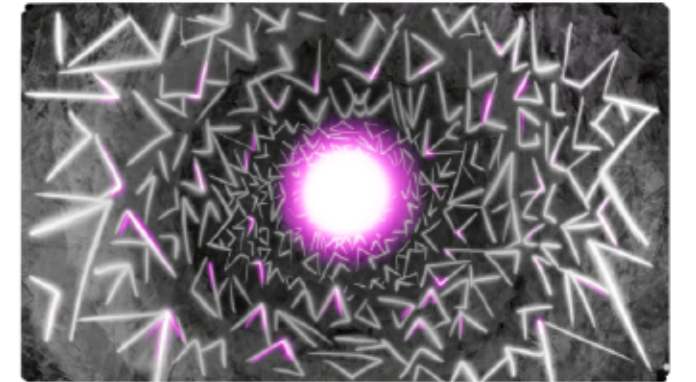
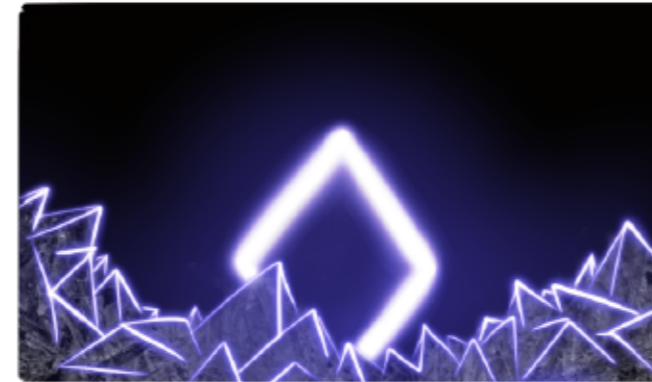
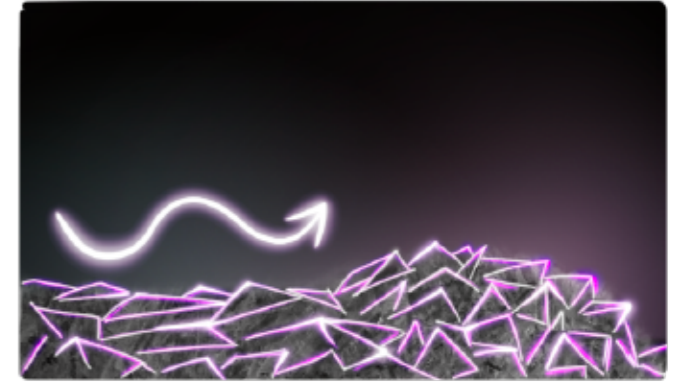
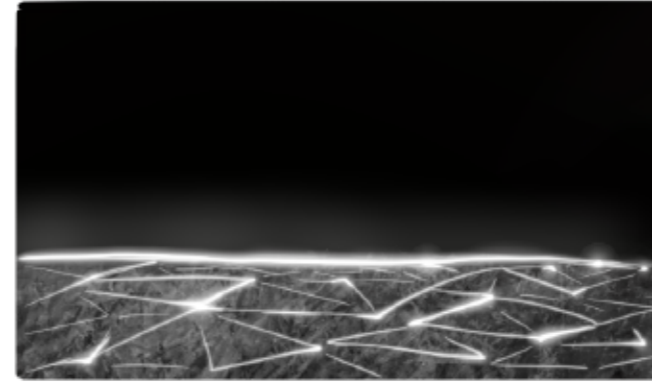


*Traccia della Batteria.
Dal grafico è evidente che la batteria ha un ruolo significativo solo nei passaggi più ritmati, rispetto agli altri in cui è pressoché assente.*



*Traccia del Djembe.
Il djembe è chiaramente lo strumento in primo piano. Non è presente nel primo e terzo passaggio ma domina il secondo e quarto, dove non segue sempre il ritmo della batteria e spesso agisce da voce solista raccontando una sua storia sulla base degli altri strumenti.*

Storyboard



6

*Sperimentazione
e produzione del
visual*

6.1 Preparazione della scena in Blender

Blender è una piattaforma di animazione e modellazione 3D potente e versatile, utilizzata da professionisti, studenti e appassionati in tutto il mondo. Nato nel 1995 per iniziativa di Ton Roosendaal, Blender è stato inizialmente sviluppato come strumento interno per la società olandese NeoGeo, specializzata in animazione e grafica 3D. Nel 2002, grazie a una campagna di crowdfunding, Blender è stato rilasciato come **software open source**, segnando l'inizio di una nuova era per la sua crescita e diffusione.

Essere open source significa che il codice sorgente di Blender è liberamente accessibile, modificabile e distribuibile da chiunque. Questo ha portato a una **comunità globale di sviluppatori** e utenti che contribuiscono costantemente al miglioramento del software. Il modello open source garantisce non solo l'accessibilità gratuita, ma anche un ecosistema dinamico e innovativo, dove nuove funzionalità vengono continuamente sviluppate in risposta alle esigenze della comunità. Questo approccio, inoltre, favorisce la trasparenza, l'indipendenza da logiche commerciali restrittive e l'interoperabilità con altri strumenti creativi.

Le potenzialità di Blender sono straordinarie e abbracciano numerosi ambiti della produzione digitale. La piattaforma consente di modellare oggetti 3D complessi, di animare personaggi e scene, di creare simulazioni fisiche (come fluidi, fumo e tessuti) e di integrare elementi realistici grazie al motore di rendering avanzato Cycles. Oltre a questo, Blender supporta il **motion tracking**, utile per combinare video reali e grafica generata al computer, e offre strumenti per la scultura digitale, la texturizzazione, la composizione e persino la creazione di video e montaggi. Recentemente, sono state anche introdotte funzionalità per il rigging avanzato, la produzione di effetti visivi e lo sviluppo di ambienti di realtà virtuale.

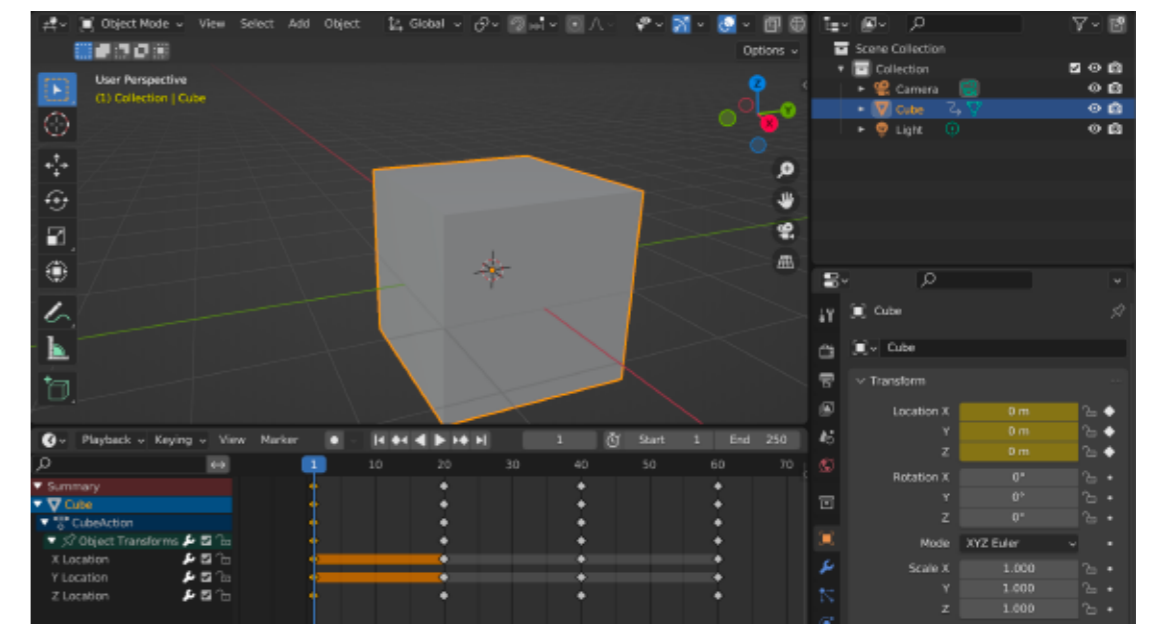
Un ulteriore punto di forza di Blender è la sua flessibilità: oltre all'infinità di operazioni già previste nell'interfaccia originale, è possibile utilizzare **script Python** per automatizzare operazioni più complesse e integrare plugin sviluppati dalla comunità. Questo lo rende una scelta ideale non solo per progetti artistici, ma anche per produzioni professionali e ricerca accademica. Con Blender, i confini tra arte e tecnologia si dissolvono, dando vita a un potente strumento per la creatività e l'innovazione.



L'animazione è uno degli aspetti più versatili e potenti di questo software, grazie a un sistema che permette di animare praticamente qualsiasi parametro, dando vita a scene dinamiche e coinvolgenti. Come per l'animazione tradizionale, il sistema di animazione in Blender è basato sul principio dei **Keyframes**, che consentono di definire valori specifici per un parametro in determinati punti della timeline. Blender **interpola automaticamente** tra questi valori, creando un'animazione fluida e personalizzabile. Questo metodo è utilizzabile per qualsiasi elemento, come la posizione, la rotazione, la scala, ma anche per attributi più complessi come i materiali, la luce e le impostazioni delle simulazioni.

Una caratteristica distintiva di Blender è che **quasi tutti i parametri sono animabili**. Ciò significa che si può intervenire non solo sugli aspetti visibili della scena, ma anche su dettagli tecnici, come il livello di subdivision di un modificatore, l'intensità di un'emissione luminosa o le proprietà di un effetto fisico. Questa flessibilità consente agli artisti di sperimentare e perfezionare ogni aspetto delle loro creazioni. Inoltre, per aumentare la personalizzazione delle animazioni, è presente un **Graph Editor**, in cui è possibile visualizzare la curva che indica il cambiamento dei valori da un keyframe all'altro e apportare variazioni alla

Oltre ai keyframes, Blender offre strumenti avanzati come i **Driver**, che permettono di collegare l'animazione di un parametro al valore di un altro. Ad esempio, si può sincronizzare il movimento di un oggetto con il volume di un suono o con il cambiamento di un attributo geometrico, creando animazioni reattive e integrate. Esistono inoltre altri metodi per dare input all'animazione, come l'uso di curve animabili, constraints e **scripting in Python**, che ampliano ulteriormente le possibilità creative.



Le variabili che posseggono dei keyframe sono segnate in giallo

Modificatori

I modificatori in Blender sono strumenti molto utili che consentono di applicare **trasformazioni non distruttive** agli oggetti 3D, offrendo una grande flessibilità nel processo di modellazione e animazione. Funzionano come una sorta di filtro che altera temporaneamente la geometria dell'oggetto, permettendo di vedere e perfezionare i cambiamenti senza modificare permanentemente la struttura originale. Questo approccio è particolarmente utile per iterare rapidamente sulle idee, mantenendo **intatta la geometria di base**.

I modificatori sono vantaggiosi per diversi motivi. Innanzitutto, semplificano processi complessi come l'**aggiunta di dettagli**, la creazione di repliche, la deformazione degli oggetti o la simulazione di effetti fisici. Ad esempio, il modificatore *Subdivision Surface* aumenta la suddivisione della mesh per ottenere superfici più morbide e dettagliate, mentre il *Mirror Modifier* consente di modellare un lato di un oggetto e specchiarlo automaticamente, risparmiando tempo, alleggerendo il file e assicurando simmetria.

Un altro vantaggio fondamentale è la possibilità di **combinare più modificatori in una pila**, ottenendo risultati complessi e personalizzati. Inoltre, poiché le modifiche sono non distruttive, è possibile disattivarle o modificarle in qualsiasi momento, evitando errori irreversibili. L'uso dei modificatori riduce il carico di lavoro manuale, **migliorando l'efficienza** e facilitando la creazione di modelli di alta qualità.

Nella creazione del visual su Blender, tutta la scena è stata realizzata utilizzando i modificatori e non è stata modellata alcuna geometria. Questo ha permesso di semplificare e velocizzare il processo creativo, e in particolare ha consentito un maggiore controllo dei dettagli sul modello. L'oggetto costruito è un tunnel, che è la base di tutta la scena, ed è stato realizzato a partire da un piano con l'aggiunta di una serie di modificatori:

Subsurface: suddivide il piano per avere più deformabilità e più dettagli;

Simple Deform: permette la deformazione del piano per arrivare ad un cilindro;

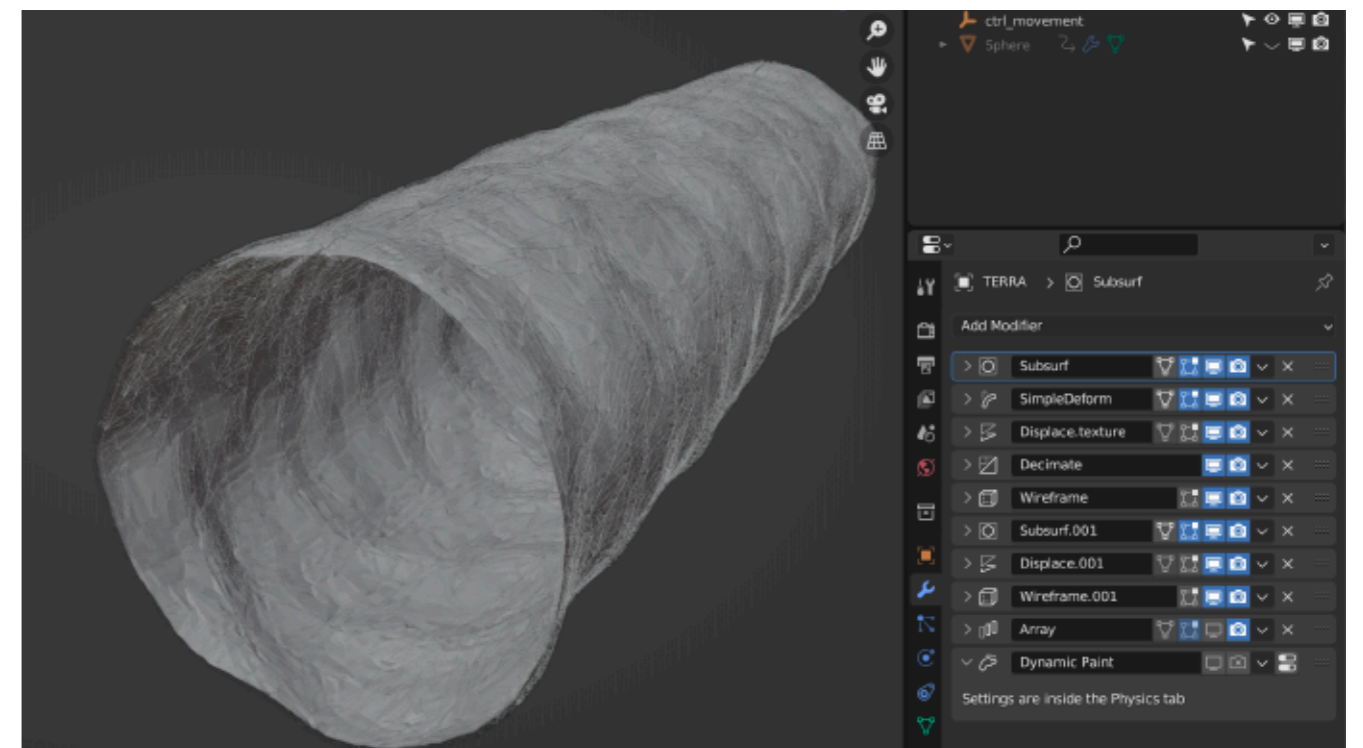
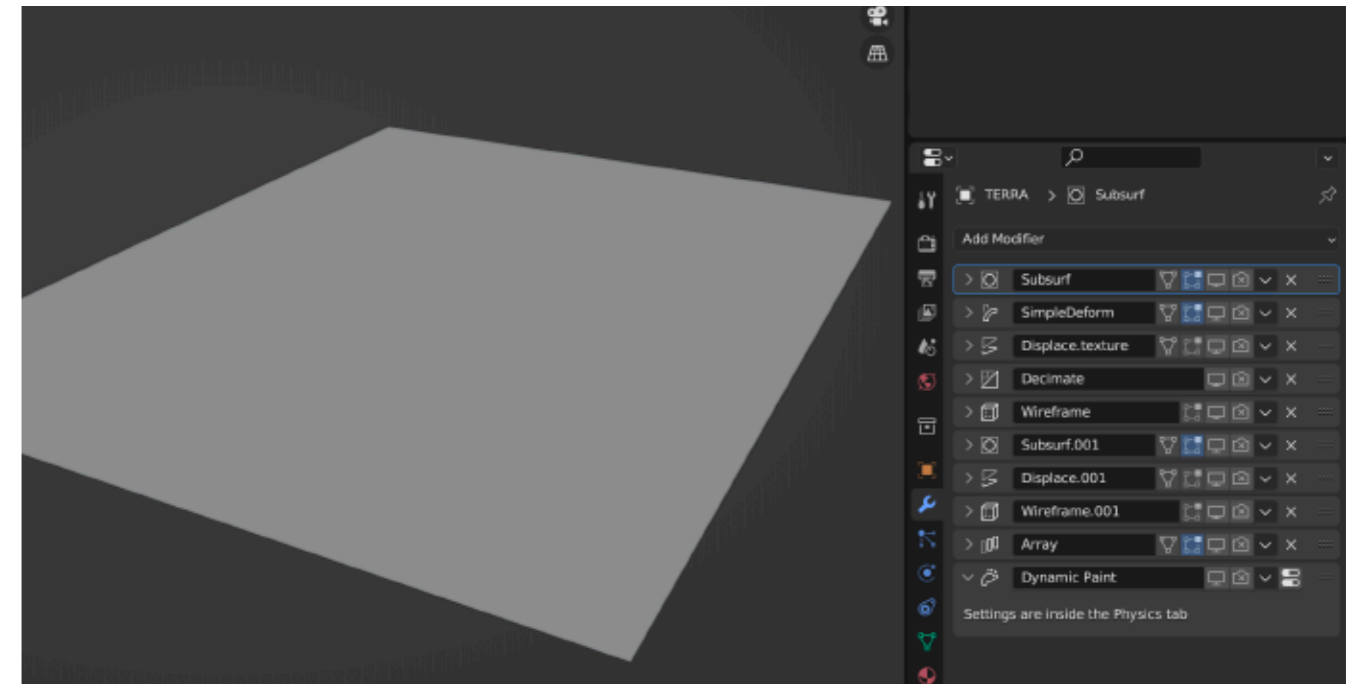
Displace: sposta i punti della mesh aggiungendo una interessante variazione alla sua geometria prima perfetta;

Decimate: diminuisce i punti della mesh per conferire casualità alla geometria;

Wireframe: crea una nuova "geometria" formata solo dagli spigoli di quella precedente;

Array: crea una sequenza di elementi uguali a quello di partenza, per allungare velocemente la geometria senza creare nuovi oggetti.

In ogni modificatore ci sono dei **parametri animabili**, che permettono quindi alla mesh di cambiare aspetto nel corso del video. Questa è una delle funzioni più importanti di Blender, perché permette di animare quasi tutte le variabili e utilizzando input molto vari. Nei prossimi capitoli verrà spiegato in che modo è stata utilizzata questa funzione.



Piano prima e dopo l'attivazione dei modificatori.

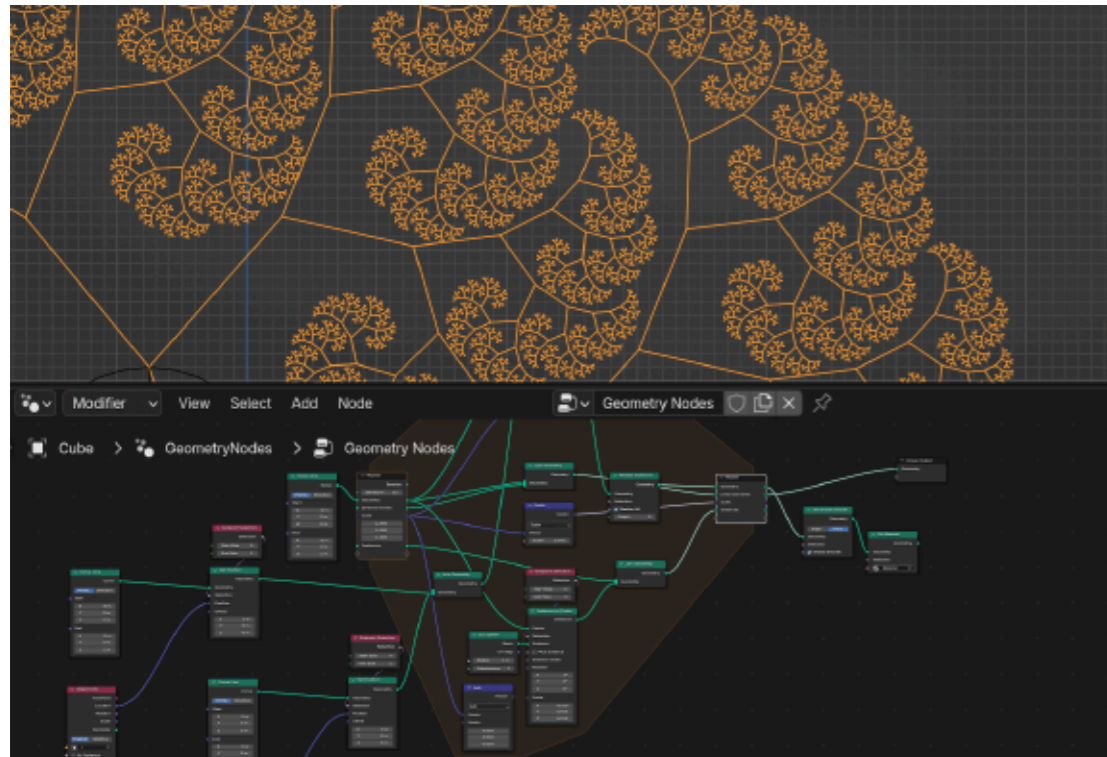
Geometry Nodes

I Geometry Nodes in Blender rappresentano un sistema di **modellazione procedurale** che consente di creare, manipolare e animare geometrie 3D attraverso nodi, senza bisogno di interventi manuali diretti sulla mesh. Introdotti nelle versioni più recenti del software, i Geometry Nodes permettono di lavorare con un approccio **non distruttivo e altamente flessibile**, ideale per generare strutture complesse o effetti dinamici in modo parametrico.

Questa funzione consente di **automatizzare operazioni ripetitive**, risparmiando tempo e semplificando la gestione di modifiche future. Ad esempio, è possibile creare una foresta generando alberi distribuiti su un terreno con parametri che controllano densità, altezza e variazione casuale. Inoltre, l'approccio basato sui nodi facilita la **sperimentazione**, poiché ogni parametro può essere regolato in tempo reale senza compromettere l'integrità del progetto.

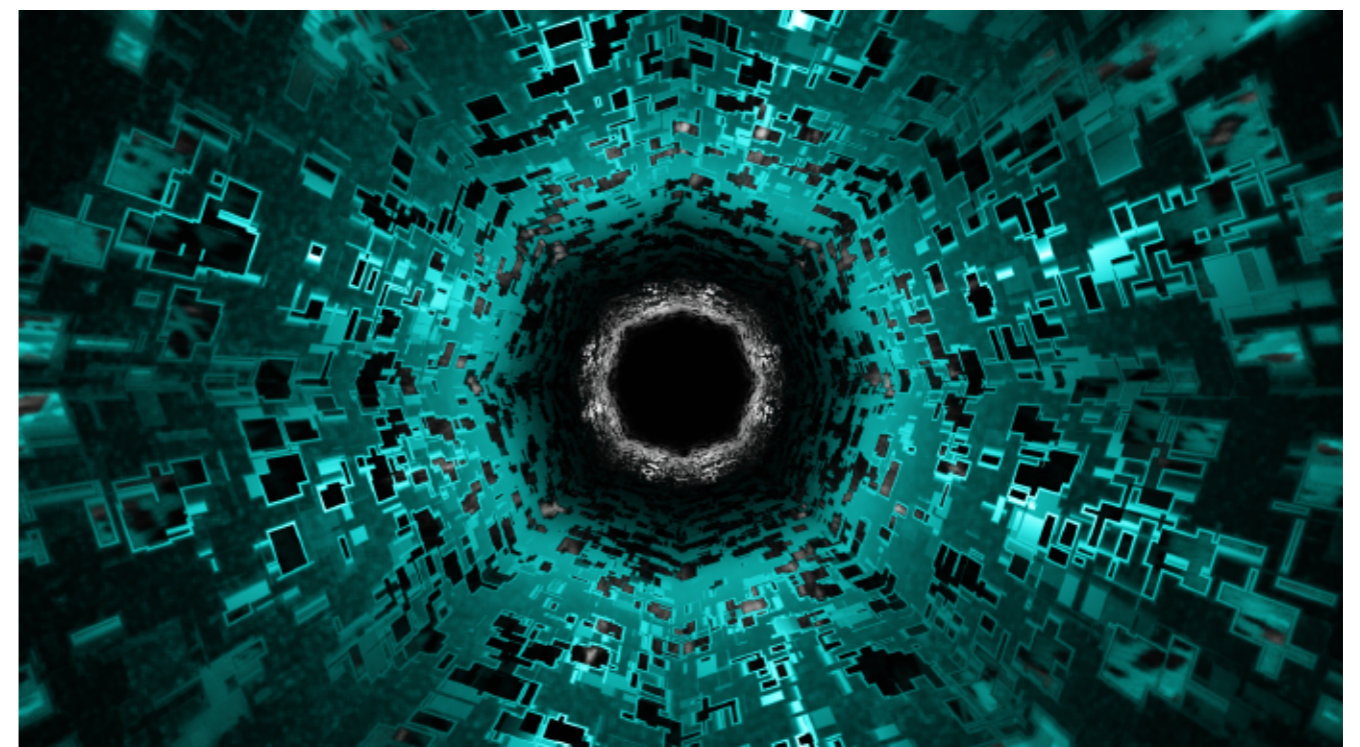
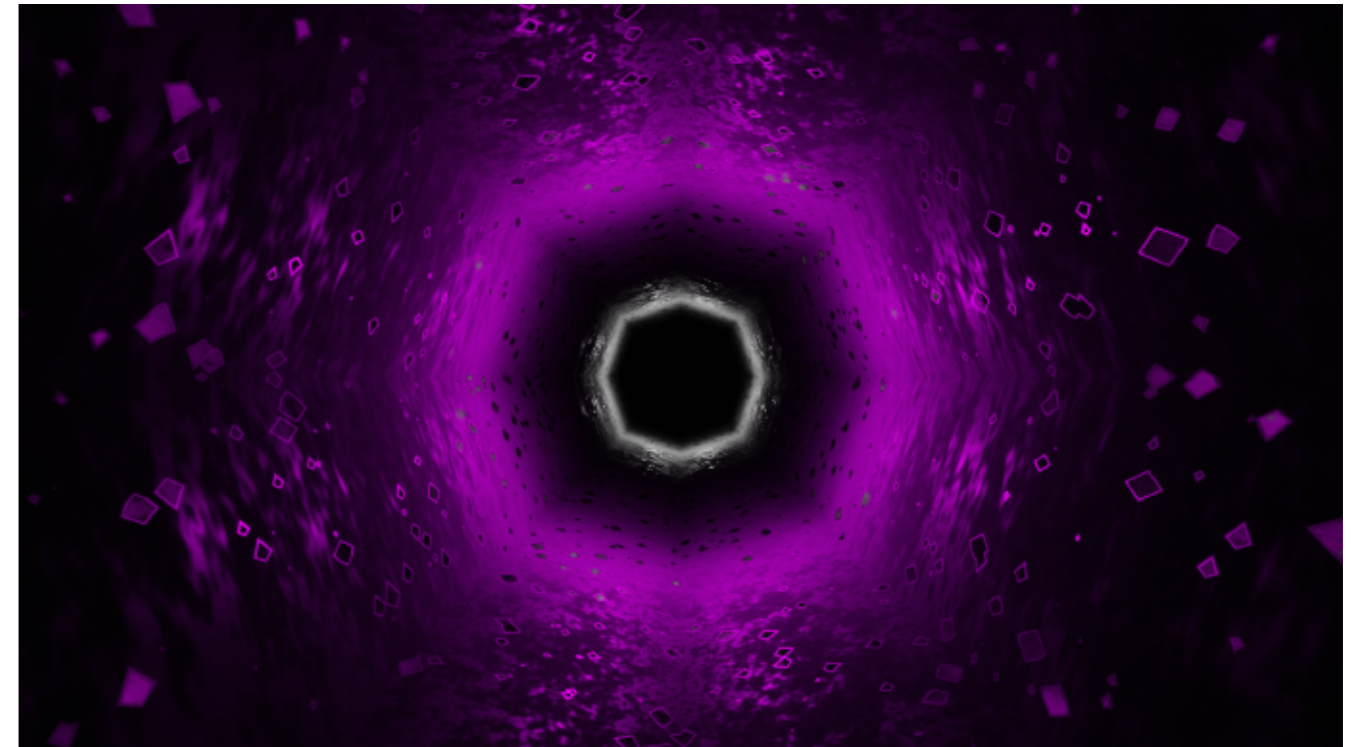
Per quanto riguarda l'**animazione**, offrono un controllo dettagliato e creativo su diversi parametri, come posizione, rotazione, scala e distribuzione delle geometrie. Utilizzando input animabili (come curve temporali o driver personalizzati), è possibile creare effetti complessi, ad esempio la crescita progressiva di una pianta, il movimento ondulatorio di una superficie o la frammentazione di un oggetto. Un altro punto di forza dei Geometry Nodes è la loro **integrazione con altri sistemi di Blender**, come il sistema delle particelle o i materiali. Questo consente di creare interazioni tra geometria, fisica e shader, aumentando il livello di realismo e complessità delle animazioni.

I geometry nodes sono stati usati in particolare per realizzare gli **elementi frattali** che rappresentano il suono del djembe. Tutta la struttura è stata realizzata a partire da un cubo, che è stato trasformato in un oggetto bidimensionale che si ripete su se stesso, e il cui movimento è attratto da due punti di controllo animabili.



Shader Editor

Un'altra funzionalità di Blender che si è rivelata molto utile è stato lo Shader Editor, in cui si costruiscono i materiali per gli oggetti della scena. Lavorando con diverse texture, è stato possibile ottenere dei risultati molto interessanti, che simulano ancora di più il movimento del tunnel e l'emissione di particelle, senza bisogno di crearne fisicamente.



6.2 Sound Visualizer

Creazione di un Loop

I visual per eventi di musica elettronica sono molto spesso dei loop, perché questo genere di musica è abbastanza ripetitivo e quindi permette di "riciclare" una serie di immagini che si adatta bene ad un certo passaggio dei brani. Creare un video in loop richiede attenzione a determinati aspetti tecnici e creativi per garantire che l'inizio e la fine dell'animazione si connettano perfettamente, creando un effetto continuo e senza interruzioni. Ecco le condizioni principali per ottenere un risultato efficace:

Animazione ciclica: È essenziale che tutti i movimenti o le trasformazioni siano progettati per tornare esattamente al loro stato iniziale alla fine della timeline. Questo può essere ottenuto utilizzando interpolazioni cicliche nei keyframes, ad esempio con la funzione *Cyclic* nel Graph Editor, che ripete automaticamente il movimento.

Parametri sincronizzati: Se l'animazione coinvolge elementi con velocità o ritmi diversi, come rotazioni o oscillazioni, è necessario calcolare la durata in modo che tutti gli elementi completino un ciclo intero nello stesso tempo. Ciò evita scatti o disallineamenti nel loop.

Simulazioni: Per simulazioni come fluidi, particelle o tessuti, è importante impostare parametri che garantiscano un comportamento ciclico. Ad esempio, i sistemi di particelle possono essere configurati per ricominciare con la stessa disposizione di emissione.

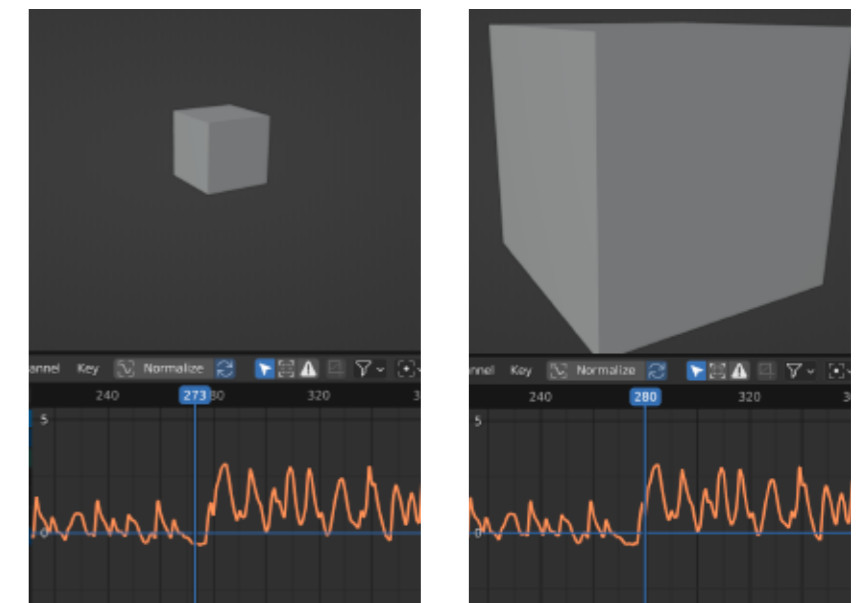
Illuminazione e materiali: Anche l'illuminazione e le transizioni nei materiali devono essere coerenti per evitare variazioni visibili nel punto di connessione del loop. Questo è particolarmente difficile perché anche una leggera variazione nella luce cambia l'aspetto dell'intera scena.

Per facilitare la progettazione ed evitare di infrangere accidentalmente tutte queste regole, si è scelto di animare meno oggetti fisici possibile, lasciando la creazione del loop in mano al **movimento di camera**: invece di avere un tunnel che si arrotola su se stesso e si avvicina all'osservatore, è la camera che si immerge in un tunnel statico. Alla camera sono *imparentati* tutti quegli elementi che devono seguire sempre lo stesso movimento ciclico, così da non incappare in errore. Imparentare significa associare l'animazione di un oggetto a quella di un altro, che quindi diventerà *genitore*; il *figlio* seguirà tutte le sue modifiche, dipendentemente dal tipo di collegamento che è stato fatto. Ad esempio, anziché delle **luci** che si animano ciclicamente per avere sempre lo stesso effetto di buio/luce, si è imparentata una luce principale alla camera, che quindi illuminerà la scena sempre nello stesso modo man mano che la camera prosegue nel tunnel.

La prima tecnica di animazione sincronizzata con la musica che è stata usata questo progetto è il sound visualizer. Come visto nei capitoli precedenti, oggi molti software e tool online permettono di visualizzare una semplice composizione di elementi grafici sincronizzata con un brano. Blender, come altri software dedicati alla progettazione video, non genera direttamente un visual ma permette di inserire l'onda sonora all'interno di un Editor e utilizzarla per animare diverse variabili all'interno della scena. Poiché quasi tutte le variabili di Blender sono animabili, questa funzione permette di coordinare completamente una scena a ritmo di musica.

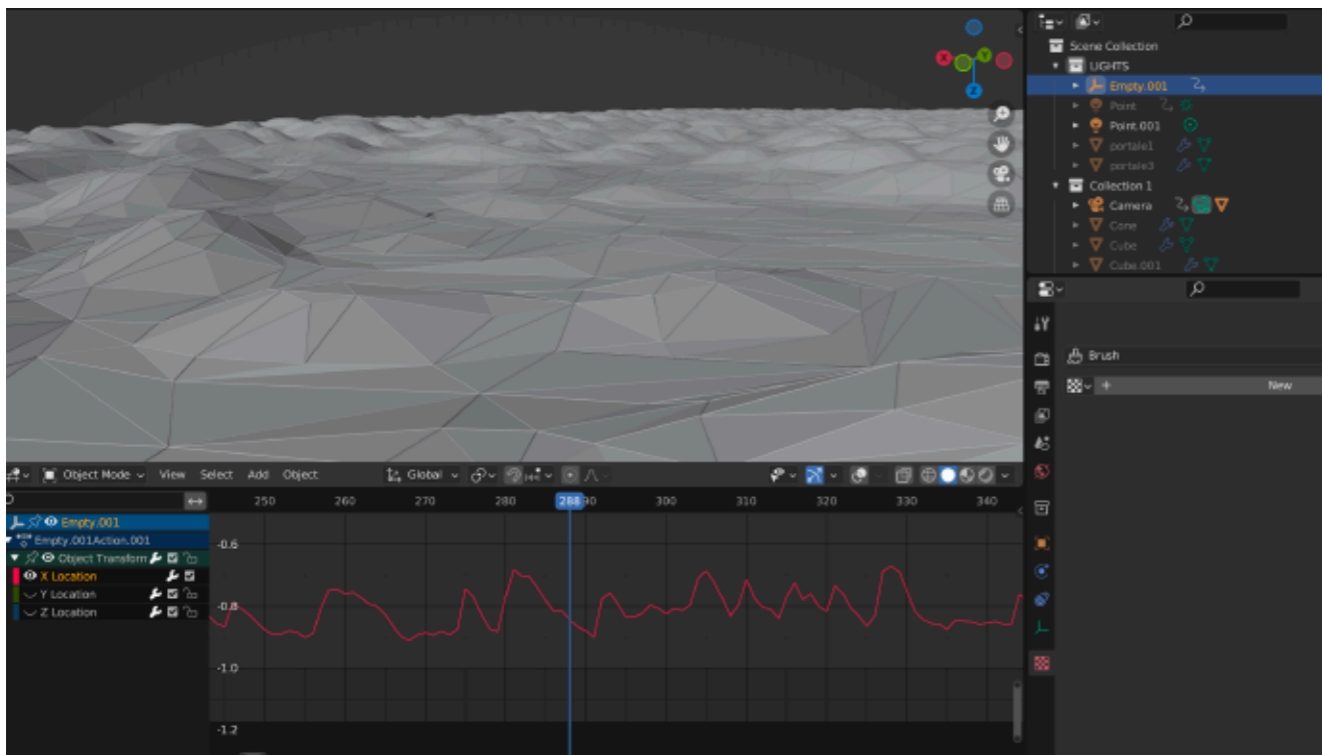
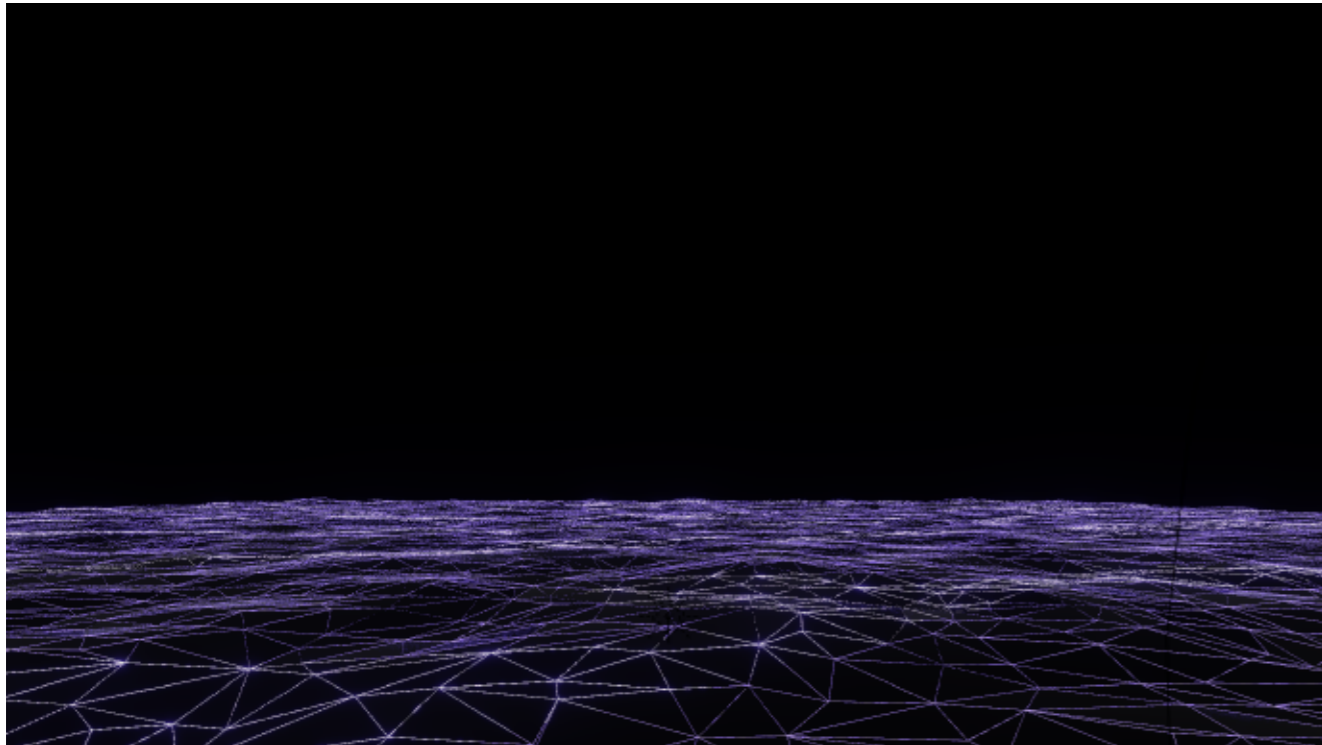
La prima cosa da fare per utilizzare il Sound Visualizer di Blender è decidere la variabile da sincronizzare con il suono, inserire su di essa un keyframe di partenza, e poi spostarsi nel Graph Editor per **importare una traccia audio**. Attraverso la funzione *Bake Sound to F-Curves*, si converte l'intensità del suono in keyframes, associandoli a un parametro animabile dell'oggetto selezionato, come posizione, scala o rotazione. L'onda sonora generata è completamente **personalizzabile** per perfezionare l'effetto visivo. Nel Graph Editor è possibile modificare le curve create dal suono per regolare valori come ampiezza, frequenza o sensibilità, utilizzando strumenti di scalatura o smoothing per ottenere risultati più armoniosi e meno bruschi.

Con questa tecnica, quasi tutti i parametri sono animabili. Ad esempio, si possono collegare le variazioni di volume a cambiamenti di colore, deformazioni di oggetti, intensità luminose o proprietà dei materiali. Le possibilità includono la creazione di **ambienti pulsanti**, oggetti che si muovono a ritmo di musica, esplosioni di particelle sincronizzate e altro ancora. Gli effetti ottenibili spaziano da semplici oscillazioni al ritmo di un beat fino a complessi movimenti reattivi, rendendo il Sound Visualizer un ottimo strumento per chi realizza visual dedicati alla musica e in particolare all'amusica elettronica. Questa tecnica è stata usata nel progetto per coordinare diversi elementi visivi alla base (escluso il djembe). La **suddivisione delle tracce** è stata utile proprio perché ha permesso di associare ogni strumento ad un particolare elemento da animare.



Le immagini mostrano un cubo in due momenti, in cui assume dimensione diversa in base all'intensità dell'onda che inserita nel suo editor.

6.3 Tracciamento dei movimenti del musicista



Sound Visualizer in Blender visibile dal Graph Editor. L'onda sonora è stata importata nel movimento di un Empty che controlla il Modificatore Displacement del piano.

Per realizzare l'elemento principale del visual, ovvero quello che rappresenta il tamburo nel corso del brano, si è pensato di utilizzare i movimenti del musicista. Questo progetto di tesi si è concentrato sulla realizzazione di un **video** finito, da proiettare durante gli eventi, che non interagisce con il musicista e non ha componenti mixabili in tempo reale. Questa scelta è stata motivata anche dalla tipologia di performance prevista per gli eventi live di Bruno Genèro, ma la tecnologia usata è comunque **compatibile con una modalità in tempo reale**, quindi in futuro si potrebbe facilmente adattare ad una performance live.

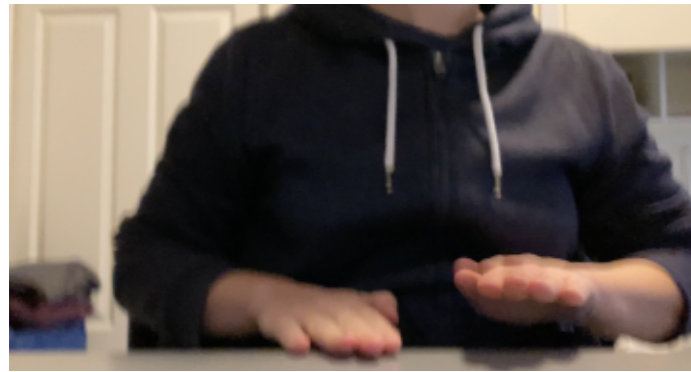
Primi tentativi con i tool a disposizione

Essendo Blender una piattaforma potente e open source, è stata la mia prima scelta per sperimentare una possibile soluzione al motion tracking. Ho iniziato registrando un video in cui muovevo le mani per simulare il tipo di controllo visivo che desideravo ottenere. Successivamente, ho utilizzato il sistema di **motion tracking di Blender**, che permette di individuare punti di riferimento all'interno di un video e seguirli fotogramma per fotogramma.

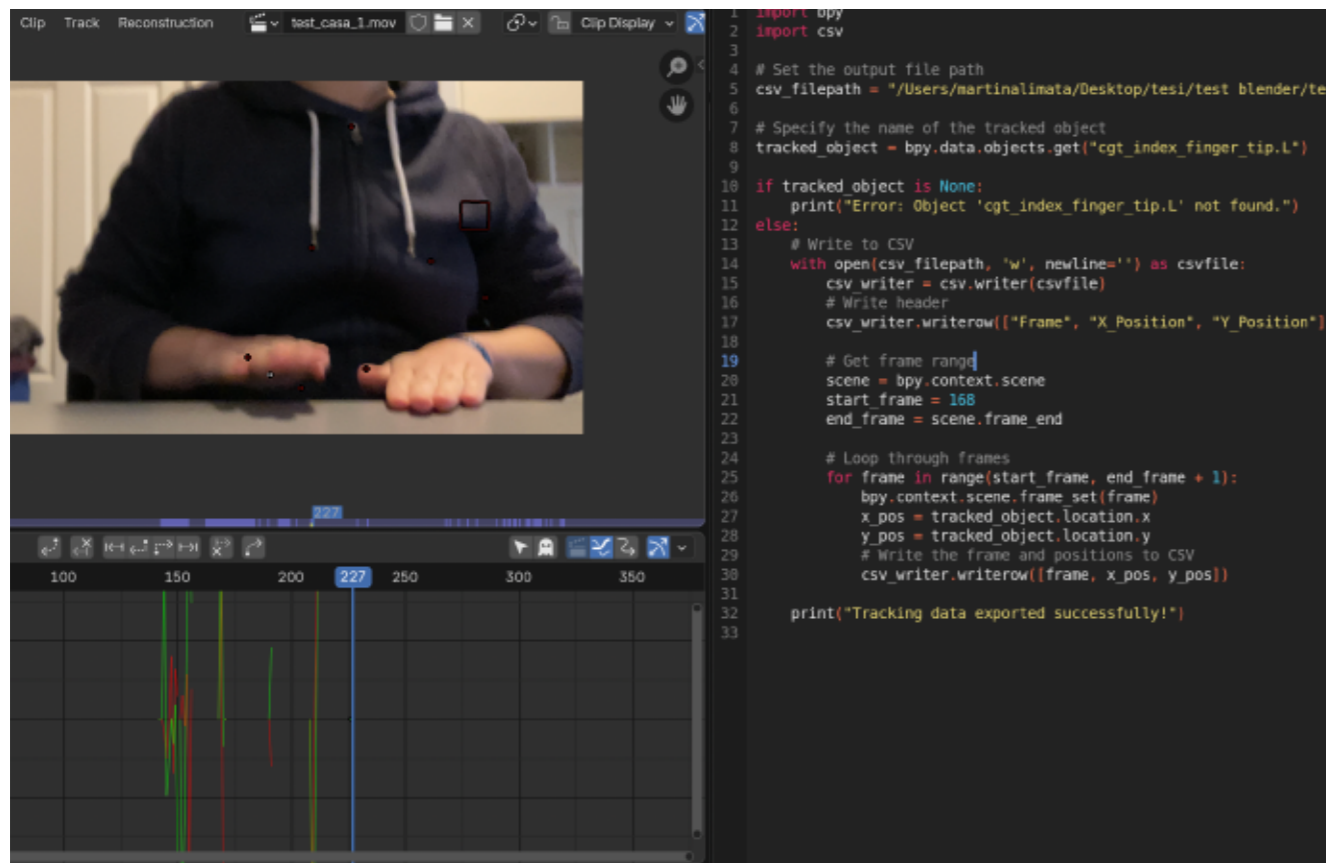
Il processo in sé è abbastanza intuitivo: si definiscono i **marker** nel video, e Blender li analizza per generare dati di movimento che possono essere collegati a oggetti 3D o animazioni. Tuttavia, durante la mia sperimentazione, ho riscontrato alcune difficoltà. Poiché il video non era perfettamente nitido e alcuni fotogrammi risultavano sfocati, il tracking non è stato preciso come avrei voluto. Questo ha portato a risultati meno fluidi e accurati, evidenziando la necessità di riprese di qualità superiore o strumenti più specializzati per ottenere il livello di controllo desiderato.

Ho fatto quindi una seconda prova, inserendo un **marker** ben definito: ho colorato la punta di un dito di nero, per vedere se il tracking di Blender avrebbe avuto meno difficoltà a seguirlo. Ho anche provato a cambiare le impostazioni del tracking per adattarsi meglio a movimenti veloci. Il risultato è stato decisamente migliore, ma purtroppo non sufficiente per il tipo di lavoro che avrei svolto. Il problema principale era che il tool interno di Blender non era in grado di seguire movimenti così veloci e il video era di bassa qualità.

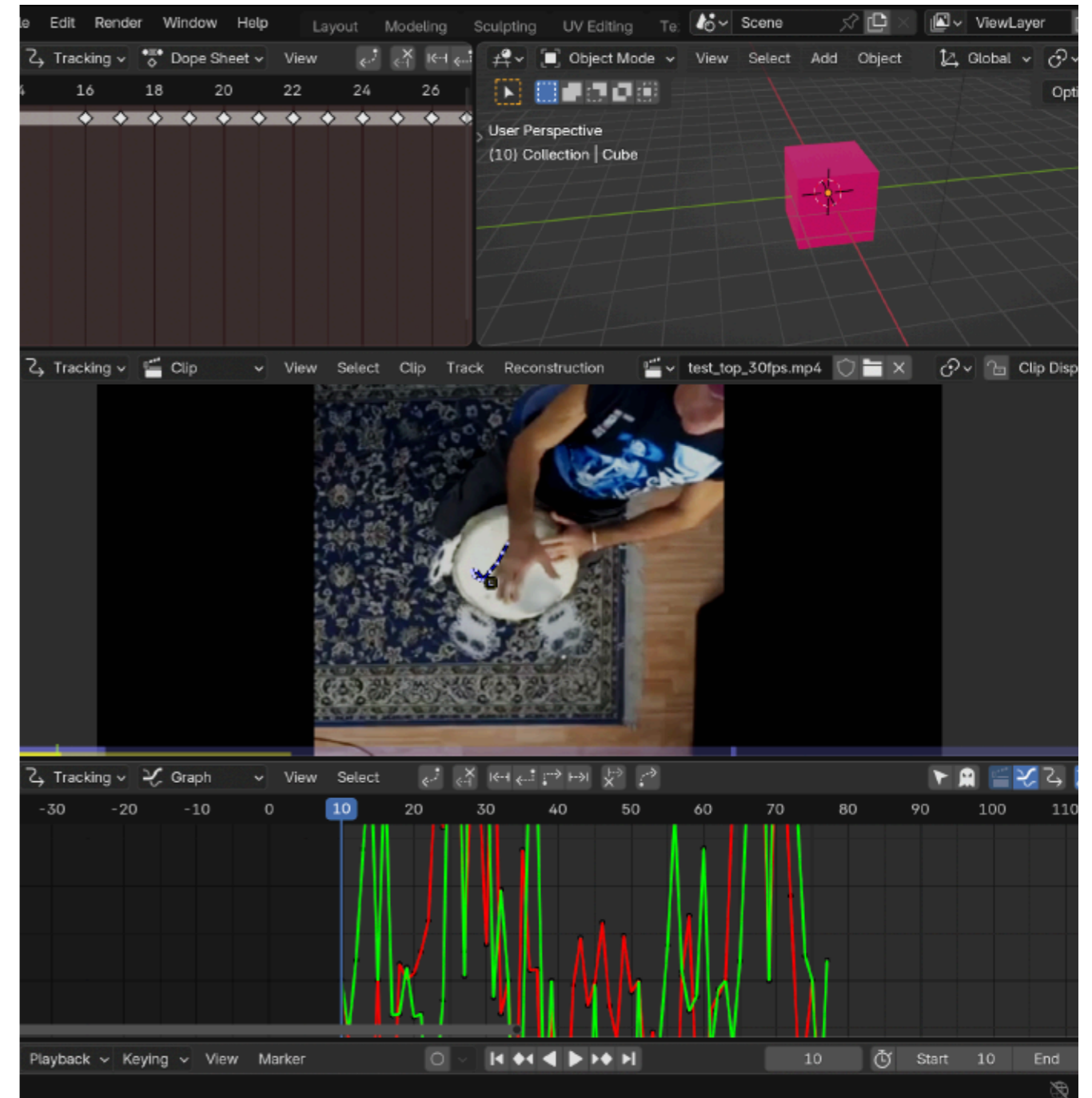
Un altro svantaggio dello strumento interno di Blender è stata l'**esportazione e conversione** dei dati. Ad oggi, non è presente un modo per trasportare i dati del tracciamento al di fuori della sezione motion tracking, e quindi ho dovuto utilizzare uno script Python per trascrivere le informazioni in una tabella ordinata che associasse in ogni frame la posizione dei marker rispetto agli assi x e y. Questo ha allungato notevolmente il processo, oltre ad aumentare la difficoltà nel convertire nuovamente questi dati in animazioni, dato che si sarebbe dovuto utilizzare di nuovo Python con un codice personalizzato, impedendo l'utilizzo di altre funzionalità più interessanti del software.



Prime due prove svolte con lo strumento interno di Blender.



Processo di tracciamento dei marker tramite la funzione interna di Blender. Come si vede dal grafico sottostante, il tracciamento non è continuo ed è impossibile avere dei dati coerenti.



Dopo questi tentativi fallimentari, per valutare l'utilità di continuare con questo approccio per la progettazione, ho fatto una prova con un video trovato online dell'artista. Il video era di scarsa qualità, ma l'inquadratura dall'alto sullo sfondo chiaro del tamburo ha permesso di individuare più chiaramente i punti di controllo e tracciare il movimento in modo più preciso. Questo sistema rimaneva comunque problematico, quindi ho cercato altre soluzioni.

BlendArMocap

Per cercare di risolvere le difficoltà iniziali senza passare a un altro software, ho deciso di esplorare gli **add-on** di Blender. Gli add-on sono estensioni che ampliano le funzionalità native del programma, spesso sviluppati dalla community. Si attivano facilmente dal menu delle preferenze di Blender e offrono strumenti aggiuntivi per specifiche esigenze.

Tra le opzioni disponibili, ho trovato **BlendArMocap**, un add-on basato sull'intelligenza artificiale che permette di creare un'armatura in tempo reale direttamente da un video caricato, oppure in modalità live. Il funzionamento è molto semplice: analizza il movimento nel video e genera uno scheletro animato che può essere utilizzato per animare modelli 3D, tutto all'interno di Blender.

Ho testato BlendArMocap utilizzando gli stessi video di prova in cui muovevo le mani. Il risultato è stato interessante: l'add-on è riuscito a tracciare i movimenti con maggiore precisione rispetto al motion tracking nativo, soprattutto nei fotogrammi sfocati. Questo perché, invece di tracciare singoli punti che potrebbero facilmente perdersi, l'add-on ha una **visione d'insieme** più completa perché utilizza la forma di una mano, quindi in ogni momento prova a riconoscere l'intera mano e con almeno un paio di punti visibili riesce a trovarla tutta.

L'unico caso in cui lo strumento ha difficoltà è quando le mani sono molto inclinate rispetto alla videocamera, e quindi lo strumento non riesce più a riconoscerne la forma. Per ovviare a questo problema, si è fatta particolare attenzione alle inquadrature, per ottenere dei video quanto più possibile chiari e precisi. Considerati anche altri add-on disponibili online e altri software in grado di svolgere lo stesso lavoro, BlendArMocap si è dimostrato lo strumento migliore per questa sperimentazione.

Preparazione e registrazione dei video

Per la registrazione dei movimenti del musicista, si è tenuto un incontro in cui lui ha suonato e noi abbiamo fatto dei video per catturare la sua gestualità da diverse angolazioni. La fase di preparazione del set è iniziata con un incontro con Bruno Genèro per discutere i dettagli tecnici e definire così il setup ideale. L'obiettivo era ottenere riprese chiare e utili per il motion tracking e l'animazione visiva. Abbiamo posizionato **due videocamere** strategicamente: una frontale per catturare i movimenti principali delle mani e una laterale per fornire una prospettiva alternativa, garantendo così dati più completi. I tamburi e le casse sono stati disposti in modo da consentire a Bruno di suonare comodamente e sincronizzarsi perfettamente con il brano originale.

La preparazione dell'artista è stata altrettanto importante. Dopo averlo istruito sul da farsi e spiegato il nostro workflow, abbiamo **colorato di bianco le punte delle sue dita**. Questo accorgimento aveva lo scopo di facilitare eventuali tracciamenti manuali o integrare altre tecniche, nel caso BlendArMocap non fosse sufficiente o se volessimo sperimentare con strumenti differenti.

Durante la fase di registrazione, abbiamo effettuato **numerosi take** per garantire una buona varietà di materiale e abbiamo registrato con un **frame rate molto alto**, in modo da evitare problemi con il tracciamento. Al termine, abbiamo ottenuto due video per ogni angolazione: uno con le dita colorate e uno senza, per avere flessibilità nella post-produzione e la possibilità di scegliere l'approccio più efficace per i diversi strumenti di tracking e animazione.



Preparazione dell'artista con un pennarello bianco.



Disposizione del set per le riprese, con due videocamere puntate sulle mani dell'artista.



Prova del funzionamento del software svolta durante le riprese. Questa è stata molto utile per capire se il tipo di inquadratura era efficace, e ha permesso anche all'artista di vedere quello che sta dietro alla progettazione.

Mappatura e traduzione dei dati

L'add-on BlendArMocap crea una serie di Empty che si muovono sincronizzati con le mani, quindi i dati del tracciamento sono salvati all'interno dei keyframe di posizione dei singoli oggetti. Per mappare la posizione è stato necessario avere una **struttura circolare di riferimento**, in modo da permettere ai dati di trovare un riferimento bidimensionale semplice da replicare. Per questo motivo ho creato una mesh circolare su cui mappare le coordinate degli Empty, che sarà poi sovrapposta al resto del visual.

Per la traduzione dei dati, ho utilizzato uno **script Python** o i Geometry Nodes per trasformare le coordinate 3D dell'empty in coordinate polarizzate sul cerchio: ho normalizzato le posizioni del tamburo in un sistema di coordinate centrato (X, Y) per poi trasferirle sulle posizioni equivalenti del cerchio visuale, sempre attraverso uno script. Le coordinate trasmesse sul cerchio sono state poi utilizzate come input per **la crescita e il movimento dei frattali**, attraverso i Geometry nodes. I frattali sono elementi che generano una geometria ripetitiva a partire da un solo elemento di base: i dati delle riprese dall'alto sono serviti principalmente per individuare la posizione in cui far iniziare la crescita del primo elemento dei frattali e la zona in cui si sviluppano.

Utilizzando la ripresa con **inquadratura frontale** è stato possibile aggiungere diversi livelli di informazione al video. In particolare, è stato possibile calcolare **l'intensità del colpo** sul tamburo in base alla velocità con cui i punti tracciati si muovevano su e giù, e con questi valori si è potuto animare un altro elemento della composizione. Grazie ai Driver in Blender, è stato possibile poi associare questi valori ad altri parametri della composizione, e nello specifico all'elemento rappresentato dal tamburo, ovvero il frattale, come la velocità di crescita o l'angolazione dei rami figli.

7

Conclusioni

7 Conclusioni

Il percorso affrontato in questa tesi rappresenta una sintesi tra tradizione e innovazione, esplorando il potenziale del rapporto tra **arte e tecnologia** nella creazione di esperienze visive e sensoriali. Attraverso l'analisi tecnica e creativa del brano *Diamond Rose* di Bruno Genèro, ho cercato di tradurre l'energia e la complessità della musica in un linguaggio visivo che ne rispettasse il ritmo, l'atmosfera e le emozioni. Questo lavoro ha richiesto non solo competenze tecniche nell'uso di strumenti come Blender, ma anche una sensibilità artistica per cogliere le sfumature del brano e trasformarle in un visual che potesse dialogare con la performance musicale.

Uno degli aspetti più stimolanti è stata la possibilità di sperimentare tecnologie avanzate come il motion tracking e l'utilizzo di add-on basati sull'intelligenza artificiale. Sebbene la mancanza di dispositivi specifici mi abbia posto dei limiti, il lavoro svolto dimostra come strumenti **open source** possano essere utilizzati per sviluppare soluzioni creative anche in contesti non professionali. Questo approccio ha aperto la strada a nuove riflessioni e possibilità, in particolare sulla prospettiva di integrare tecnologie di tracciamento e animazione in tempo reale durante una performance live. Un'evoluzione di questo progetto potrebbe prevedere l'uso di sistemi più avanzati per generare visual dinamici direttamente sul palco, sincronizzati con la musica e i movimenti dell'artista, offrendo un'esperienza ancora più immersiva e interattiva.

Le implicazioni di questa ricerca vanno oltre l'aspetto tecnico, evidenziando l'importanza del rapporto tra arte e tecnologia nell'epoca moderna. La tecnologia consente di **amplificare le possibilità espressive**, creando linguaggi nuovi e favorendo la contaminazione tra discipline diverse. In questo contesto, il dialogo tra **musica, visual e performance** si inserisce come esempio tangibile di come il digitale possa integrare, senza sostituire, il valore umano dell'arte. In conclusione, il lavoro svolto non si esaurisce nella realizzazione del progetto specifico, ma si configura come un punto di partenza per ulteriori sperimentazioni. La fusione tra arte e tecnologia, se guidata da una visione sensibile e consapevole, rappresenta una direzione affascinante per il futuro della creatività, capace di generare esperienze sempre più ricche, inclusive e coinvolgenti.

Bibliografia e sitografia

1. Cytowic R.E. (2002), Synesthesia: A Union of the Senses. MIT Press.
2. Sinestesia.Treccani.URL: <https://www.treccani.it/enciclopedia/sinestesia>
3. Effetto Bouba/Kiki. Wikipedia.URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_bouba/kiki
4. Gatti A. (2018), Synaesthesia. International Lexicon of Aesthetics, Spring 2018 Edition.
5. Riccò D. (1999), Sinestesia per il design, Etas, Milano.
6. Campen C. (1997), Synesthesia and Artistic Experimentation. PSYCHE: An Interdisciplinary Journal of Research On Consciousness Vol.3.
7. 2. Berman G. (1999), Synesthesia and the Arts. Leonardo, 32(1), 15-22.
8. Chromesthesia. Wikipedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Chromesthesia>
9. Berman G. (1999), Synesthesia and the Arts. Leonardo, 32(1), 15-22.
10. Peacock K. (1988), Instruments to Perform Color-Music: Two Centuries of Technological Experimentation. Leonardo, 21(4), 397-406.
11. Cherubini P. (2023), Clavier à lumières, uno strumento sinestetico. Age of Audio. URL: <https://www.ageofaudio.com/clavier-a-lumieres-uno-strumento-sinestetico/>
12. Saglietti B. (2012) Dal clavecin oculaire di Castel al clavier a lumieres di Skrajabin. In: Metamorfosi dei Lumi 6. Le belle lettere e le scienze, Accademia University Press, 187-205.
13. Il teatro futurista sinestetico. Futurismo Now. URL: <https://www.futurismo.org/il-teatro-futurista-sinetico/>
14. Balzola A., L'utopia della sintesi delle arti dai romantici alle avanguardie storiche. In Le arti multimediali digitali (2004). Garzanti, 22-45.
15. Kandinskij W. (1912), Lo Spirituale nell'Arte. Dover Publications.
16. Oskar Fischinger. Wikipedia. URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Oskar_Fischinger
17. Bee J. (2024), Exploring Visual Music: Walter Ruttmann & Oskar Fischinger's Symphony of Animation. Medium. URL: <https://medium.com/exploring-visual-music>
18. Clauge M.(2004), Playing in 'Toon: Walt Disney's "Fantasia" (1940) and the Imagineering of Classical Music. In American Music, Vol. 22, No. 1 (Spring 2004), 91-109.
19. Pellizzola G., Dal quadro alla performance coordinate per un tracciato. In Le arti multimediali digitali (2004). Garzanti. 101-117.
20. Gazzano M.M.,Comporre audio-visioni. Suono e musica sulle due sponde dell'atlantico alle origini delle arti elettroniche (2004). In Le arti multimediali digitali Garzanti.117-130.
21. Betancourt M. (2022), Visual Music and Abstraction. In The Iconology of Abstraction: Non-figurative Images and the Modern World. Routledge.
22. Carglio S., Oltre lo schermo: evoluzioni delle videoinstallazioni. In Le arti multimediali digitali (2004). Garzanti 130-142.
23. Otolab. Live Audiovisual Performance. Otolabdidattica.
24. Gibson, Arisona, Leishman, Tanaka (2022). Live visuals: history, theory, practice. Routledge.
25. Christiane P. (2003), Digital Art: World of Art Series. Thames & Hudson Ltd.
26. Weinel J. (2021), Explosions in the Mind: Composing Psychedelic Sounds and Visualisations. Palgrave.
27. Live Visuals and Audience Understanding of Electronic Music
28. Monteverdi A.M. (2004), Le arti multimediali digitali. Storia, tecniche, linguaggi, etiche ed estetiche delle arti del nuovo millennio. Garzanti.
29. David Hall, Graphic notation: a brief history of visualising music. Doc Magazine. URL: <https://davidhall.io/visualising-music-graphic-scores/>
30. Vear C. (2019),The Digital Score: Musicianship, Creativity, and Innovation. Routledge.
31. Caivano J.L. (1994), Color and sound: physical and psychophysical relations, in Color research and applications. Vol.19, No.2, April 1994, 126-133.
32. Ullmann D., Life and work of E.F.F. Chladni. In The European Physical Journal Vol.145, No.1, June 2007.
33. Music Visualization. Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Music_visualization
34. Abramova K., Corradini A., Nordentoft J. (2018), Real-time motion tracking for dance visualization using Kalman filters. 2018 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT).
35. Mitchell T., Heap I. (2011), SoundGrasp: A Gestural Interface for the Performance of Live Music. International Conference on New Interfaces for Musical Expression.
36. Weinel J. (2021), Explosions in the Mind: Composing Psychedelic Sounds and Visualisations. Palgrave.
37. Ikeda R. Test Pattern. <https://www.ryojiikeda.com/>
38. Levin G, An Audiovisual Environment Suite. URL: <https://acg.media.mit.edu/people/golan/aves/>
39. 77Million Paintings. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/77_Million_Paintings
40. Henke R. Lumière, audiovisual laser performance series [since 2013]. URL: <https://roberthenke.com/concerts/lumiere.html>
41. Bowes S., Eric Prydz HOLO | Visual Breakdown. Pubblicato su Youtube il 30 nov 2023. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=MtSIRisrfN4>
42. Jenings S. (2020), DesignersInsights. PLSN. Deadmau5 Cube V3 Tour. URL: <https://plsn.com/articles/designer-insights/deadmau5-cube-v3-tour/>
43. Genesys (album). Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Genesys_\(album\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Genesys_(album))
44. Bruno Genero. Afro. URL: <https://www.afro.it/sito/index.php/chi-siamo/bruno-genero#:~:text=Musicista%20e%20compositore%2C%20parallelamente%20allo,Africa%20e%20precisamente%20in%20Senegal.>
45. Bruno Genero. Ekùn Bruno Genero. URL: <https://brunogeneroekun.com/>
46. Bruno Genero e Elias Farina. Drummers Channel Made IN Italy. Pubblicato su Youtube il 6 gen 2019. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=pF9pqlAlmZQ>
47. Pierosal, Bruno Genèro: dentro "Ekùn" si misura l'esperienza della diversità. Noirete. 5 mar 2024. URL: <https://noirete.it/2024/03/05/bruno-genero-dentro-ekun-si-misura-le-sperienza-della-diversita/>
48. Marcovik, BRUNO GENÈRO Tra percussioni ed elettronica, il suo viaggio in Africa. SoundContest. 9 set 2024. URL: <https://www.soundcontest.com/bruno-genero-tra-percussioni-ed-elettronica-il-suo-viaggio-in-africa/>
49. Indie Roccia. 19 Gennaio 2024. URL: <https://www.indie-roccia.it/interviste/bruno-genero-pronti-a-fare-il-giro-del-mondo-partendo-dallafrica/>
50. Salvatore Battaglia, 297°Puntata di Stare in Radio del 2023: Bruno Genero presenta il nuovo singolo: "Run". Stare In Radio. Pubblicato su Youtube il 10 dic 2023. URL: https://www.youtube.com/watch?v=QhM3hfHnLas&ab_channel=StareinRadio
51. Alain Diamond. Exitwell. URL: <https://www.exitwell.com/tag/alain-diamond/>
52. Bruno Genèro: tra percussioni ed elettronica viva. Exitwell. 22 mar 2024. URL: <https://www.exitwell.com/bruno-genero-tra-percussioni-ed-elettronica-viva-intervista/>
53. Vittoria M. Bruno Genèro: c'è l'uomo al centro di questo "Ekùn". Ventonuevo. 14 ott 2024. URL: <https://www.ventonuevo.eu/2024/10/14/bruno-genero-ce-luomo-al-centro-di-questo-ekun/?fbclid=>
54. Maresca V. Bruno Genèro: è tempo di un suono umano. MyDreams. 15 ott 2024. URL: <https://www.mydreams.it/bruno-genero-e-tempo-di-un-suono-umano/>

Iconografia

- fig.1a Duthie A.C., Duthie A.B., Do music and art influence one another? Pubblicato su ResearchGate nel mar 2015. URL: https://www.researchgate.net/publication/273002956_Do_music_and_art_influence_one_another_Measuring_cross-modal_similarities_in_music_and_art
- fig.1b Psicologia.Design. O que é o Efeito bouba/kiki e como afeta a percepção do usuário. URL: <https://psicologia.design/o-que-e-o-efeito-bouba-kiki-e-como-afeta-a-percepcao-do-usuario-ux-design-e-psicologia-aplicada/>
- fig.2a Berman, G. (1999). Synesthesia and the Arts. Leonardo, 32(1), 15–22.
- fig.3a,3b Paolo Cherubini, Clavier à lumières, uno strumento sinestetico. Pubblicato in Age of Audio il 24 gen 2023. URL: <https://www.ageofaudio.com/clavier-a-lumieres-uno-strumento-sinestetico/>
- fig.5 Schema elaborato dall'autore sulla base di dati e informazioni tratti da: Paolo Cherubini, Clavier à lumières, uno strumento sinestetico. Pubblicato in Age of Audio il 24 gen 2023. URL: <https://www.ageofaudio.com/clavier-a-lumieres-uno-strumento-sinestetico/>
- fig.6 Frame estratti dal video Scriabin's Prometheus: Poem of Fire di Yale University Channel, pubblicato su YouTube il 14 set 2010. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=V3B7uQ5K0IU>.
- fig.7a Serate Futuriste. F.T.Marinetti. URL: <https://ftmarinetti.it/serate/>
- fig.7b Broadway Boogie-Woogie. Wikipedia. URL: https://it.wikipedia.org/wiki/Broadway_Boogie-Woogie
- fig.8a Dario, Composizione VII di Kandinskij: In Viaggio Verso l'Astrazione. Pubblicato in Arteworld, Analisi opere il 28 ott 2022. URL: <https://www.arteworld.it/composizione-vii-kandinsky/>
- fig.8b Marco De Biasi. A historical perspective on the relationship between sound and colour. Pubblicato il 20 nov 2013. URL: <http://www.marcodebiasi.info/en/a-historical-perspective-on-the-relationship-between-sound-and-colour/>
- fig.9 frame estratti dal video An Optical Poem - produced by Oskar Fischinger 1938 di ThatHairyCanadian. Pubblicato su YouTube il 29 nov 2013. URL: https://www.youtube.com/watch?v=6Xc4g0OFFLk&ab_channel=ThatHairyCanadian.
- fig.10a e 10b Lefort V. Fantasound: in 1940, the ancestor of Dolby Atmos and DTS:X... Pubblicato in Blog.son il 30 mar 2022. URL: <https://blog.son-video.com/en/2022/03/fantasound-in-1940-the-ancestor-of-dolby-atmos-and-dtsx/>
- fig.11 frames estratti dal video Fantasia - Meet the Soundtrack di Sound Princess. Pubblicato su YouTube il 10 nov 2016. URL: https://www.youtube.com/watch?v=PfoZq9WIEZA&ab_channel=SoundPrincess
- fig.12 Schema elaborato dall'autore sulla base di dati e informazioni tratti da: A., Monteverdi, A.M. Le arti multimediali digitali. Storia, tecniche, lingueggi, etiche ed estetiche delle arti del nuovo millennio. Garzanti. 2004.
- fig.13 Weinel J. Projects. URL: <https://www.jonweinel.com/projects>
- fig.14 Tomorrowland, The legendary Eric Prydz brought his HOLO show to the Freedom stage. Pubblicato su Facebook il 19 lug 2022. URL: <https://www.facebook.com/photo?fbid=10159415734064177&set=pcb.10159415734609177>
- fig.15 Duthie A.C., Duthie A.B., Do music and art influence one another?. Pubblicato su ResearchGate nel mar 2015. URL: https://www.researchgate.net/publication/273002956_Do_music_and_art_influence_one_another_Measuring_cross-modal_similarities_in_music_and_art
- fig.16 Tempo Reale, Cornelius Cardew – Treatise. URL: <https://temporeale.it/produzioni/cardew-treatise/>
- fig.17 Uniroma - Museo di fisica. Apparat per la rivelazione e l'analisi del suono. URL: <https://web.uniroma1.it/museofisica/apparati-la-rivelazione-e-lanalisi-del-suono>
- fig.18a Atari Video Music. Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Atari_Video_Music
- fig.18b Immagine generata caricando un audio sulla piattaforma online [OneMaker.io](https://onemake.io).
- fig.19 Provost J., Making of Avatar & Avatar 2: Behind-the-Scenes of James Cameron's. Pubblicato in Studiobinder il 11 dic 2022. URL: <https://www.studiobinder.com/blog/filming-avatar-and-avatar-2-behind-the-scenes/>
- fig.20a Hand Mocap with Qualisys & StrechSense. Qualisys. <https://www.qualisys.com/>
- fig.20b Dollars Mocap: Full Body Webcam Motion Capture (Including Hands and Fingers) For iClone and Cartoon Animator. Pubblicato in Animation and Video Life il 27 mar 2024. URL: <https://www.animationandvideo.com/2024/03/dollars-mocap-full-body-webcam-motion.html>
- fig.21 Weinel, J. (2021).Explosions in the Mind: Composing Psychedelic Sounds and Visualisations. Palgrave.
- fig.22 Ikeda R. Test Pattern. URL: <https://www.ryojikeda.com/project/testpattern/>
- fig.23 Levin, G. An Audiovisual Environment Suite. URL: <https://acg.media.mit.edu/people/golan/aves/>
- fig.24 laura.foto,77 million paintings - Brian Eno. Pubblicato su Flickr il 2 giu 2007 URL: <https://www.flickr.com/photos/mafadablue/526221675/in/photostream/>
- fig.25 Henke R. Lumière. URL: <https://roberthenke.com/concerts/lumiere.html>
- fig.26 Tomorrowland, The legendary Eric Prydz brought his HOLO show to the Freedom stage. Pubblicato su Facebook il 19 lug 2022. URL: <https://www.facebook.com/photo?fbid=10159415734064177&set=pcb.10159415734609177>
- fig.27 Deadmau5. Cube v3 tour - 2019/20. URL: <https://deadmau5.com/video/5-days-nights-with-the-la-horde/>
- fig.28 Hashtag Magazine. Afterlife presents Anyma "the end of Genesys". Pubblicato il 15 lug 2024. URL: <https://hashtag-magazine.net/home/2024/7/15/afterlife-presents-anyma-the-end-of-genesys-live-at-sphere>
- fig.29 Whitman D., ODESZA bring the Last Goodbye tour to an end at The Gorge Pubblicato in Amity Collection il 8 lug 2024. URL: <https://www.amitycollection.com/photo-galleries/odesza-the-gorge-2024>
- fig.30,32b Ritmi e Danze Afro, ANCESTROS - Ritmi Danze Armonie Segni spettacolo evento di Bruno Genero al Teatro Regio di Torino. Pubblicato su Facebook il 31mar 2014. Foto di Maurizio Laurenti fotografia. URL: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=10203139044270203&set=t.100029109986498&type=3&locale=it_IT
- fig.31 Ritmi e Danze Afro, Comp.Kaidara - 1994. Pubblicato su Facebook il 18 nov 2019. URL: https://www.facebook.com/mauriziolaurentifotografia/photos/t.100029109986498/2642310402502991/?type=3&locale=it_IT
- fig.32a, 33, 34a, 34b Ekùn Bruno Genero. <https://brunogenero-ekun.com/>
- fig.35 Leight E, Alain Diamond Honors Guinea's Musical Legends With Funky 'Paulette' Remix. Pubblicato in Rolling Stones il 7 set 2021. URL: <https://www.rollingstone.com/music/music-news/alain-diamond-paulette-1221208/>
- fig.36 frames estratti dal video DANSA - Bruno Genèro (official videoclip) di Ekùn - Bruno genèro. Pubblicato su YouTube il 30 giu 2024. URL: https://www.youtube.com/watch?v=hlo52xHUPTE&ab_channel=EK%C3%99N-Bruno-Gen%C3%A8ro

Ringraziamenti

Eccoci qua.

Dopo tre anni di sofferenza, è finalmente arrivato il momento di guardarsi indietro e ringraziare tutte le persone che mi sono state vicine. Persone che forse non hanno idea di cosa parli questa tesi, ma che so saranno lì con me a festeggiare la sua conclusione.

Per primi, voglio ringraziare i miei genitori, che mi sono sempre stati accanto durante tutto il percorso, anche quando non glielo rendevo facile. Hanno trascorso gli ultimi tre anni ascoltando i miei sfoghi sull'università, fingendo un po' di interesse e aspettando il mio ritorno per abbracciarmi e riempirmi di cibo. Papà, sei stato il primo a credere che potessi intraprendere questo percorso, e anche quando io non lo volevo, sapevi che era la strada giusta e mi hai sempre spinto avanti. Mamma, sei al primo posto nelle chiamate effettuate in questi anni: pur stando a distanza, sei riuscita ad aiutarmi in tutto, dal cucinare a scrivere una mail ufficiale, fino a contribuire ad alcuni progetti universitari. So che avete lavorato tanto per farmi arrivare fin qui, e vi prometto che non sprecherò questa incredibile opportunità.

Alessia. Questi anni lontana da te mi hanno insegnato ad apprezzare anche la tua follia. Ogni volta che torno, sorrido alle tue liti con mamma, sapendo che sono proprio queste le cose che rendono casa. Ho capito che basta una telefonata per recuperare tutto il tempo perso, e ti prometto che chiamerò più spesso, per sapere i fatti tuoi e raccontarti i miei, come una volta.

Mary, senza di te non sarei mai riuscita a sopravvivere in questa città sconosciuta. Il primo anno sei stata il mio punto di riferimento, un pezzetto di casa che, per un miracolo, mi ha seguito fin qui. Non avrei potuto chiedere di meglio. Mi mancano le nostre serate insieme a parlare di casa e farci le unghie, e ti prometto che ce ne saranno ancora.

Ale, siamo state insieme tutta la vita, e ora sono tre anni che non riusciamo a vederci. Grazie per tutto l'aiuto che riesci a darmi anche da lontano: non so come fai, ma ti basta una parola per capirmi e sai sempre cosa dire per sistemare tutto.

Chiara ed Elliot, il mio gruppo di supporto di Avellino. Mi avete sempre offerto consigli e una spalla su cui piangere, anche senza avere idea di cosa stessi parlando. Grazie perché, anche se non ci sentiamo per tutto l'anno, ci siamo sempre nei momenti importanti e quando c'è qualche nuovo gossip da discutere.

Tutti i miei parenti, cugini, zii, nonni e amici che chiamo zii senza un valido motivo. A quelli che ai pranzi di famiglia mi chiedevano: "Ma quindi cosa fai?", grazie per avermi ricordato l'affetto della nostra grande famiglia. E sì, credo di aver finalmente capito cosa faccio.

Giulia, Angelica e Chiara, conosco tante persone che ammazzerebbero i loro coinquilini, e per questo mi ritengo stra fortunata ad aver avuto delle amiche come voi con cui condividere questa esperienza, anche se per poco tempo. Mi avete visto nei miei momenti peggiori, e anche se eravamo tutte chiuse in camera, sapevo che per qualsiasi cosa avrei potuto contare su di voi. Non so se per coincidenza o destino, ma siete riuscite a portare un po' di Avellino anche qui e ve ne sarò sempre grata.

Un ringraziamento va ai miei compagni di università, quelli che, tra tutti i "colleghi", si sono distinti e hanno condiviso con me questi anni di sofferenza. Primo fra tutti RJ: sei stato con me fin dal primo giorno, e sono felice di chiudere questo percorso insieme. Non so come avrei fatto a superare tutti gli esami e le consegne senza di te, sei sempre stato un passo avanti a tutti e non conosco nessuno che si meriti questo foglio di carta più di te. Non vedo l'ora di vedere tutte le cose belle che farai.

Grazie anche ai compagni di gruppo con cui ho condiviso la fatica di un progetto e, se sono citati qui, è probabilmente perché non mi hanno distrutto la vita durante il semestre: Federico, Elena, Francesca, Valentina, Martina, Spaka, Anna e Silvia. E grazie a chi è riuscito a superare il titolo di "colleghi" per entrare nel mio gruppo di amici: Anna, Josh ed Elisa, con cui spero di vivere tante altre avventure.

Un ringraziamento speciale va a Gabriele, che mi ha dato supporto incondizionato per tutto il tempo in cui gliel'ho permesso; se dovessi ringraziarti per tutto sarebbe una lista infinita quindi proverò a riassumere. Grazie per tutto quello che mi hai dato, per aver creduto in me quando io non ci riuscivo, per essermi stato accanto quando non lo meritavo, per essere stato fiero di me fin dal primo momento, per avermi reso la persona che sono ora.

Infine, un grazie al professor Covino, che non mi ha abbandonato nonostante i miei casini, e mi ha permesso di portare avanti questa tesi. Grazie anche a Bruno Genèro per la sua disponibilità e per aver partecipato al nostro piccolo esperimento.

E, anche se non te lo meriti,
Grazie Poli, per i tre anni più stressanti ed emozionanti della mia vita.

