



TOMMASO ROSATI
SOUND ART

STORIA 5

COMPUTER MUSIC

SUONO ELETTRONICO

MANUALE PER STUDENTI
DI TECNOLOGIE MUSICALI
E ALTRI ESPLORATORI
DI SUONI



TOMMASO ROSATI

IL LIBRO È
O R A
DISPONIBILE
IN TUTTI
GLI STORE!

anni '50
USA



Bell Laboratories *Max Mathews*

Centri di ricerca della Compagnia telefonica Bell

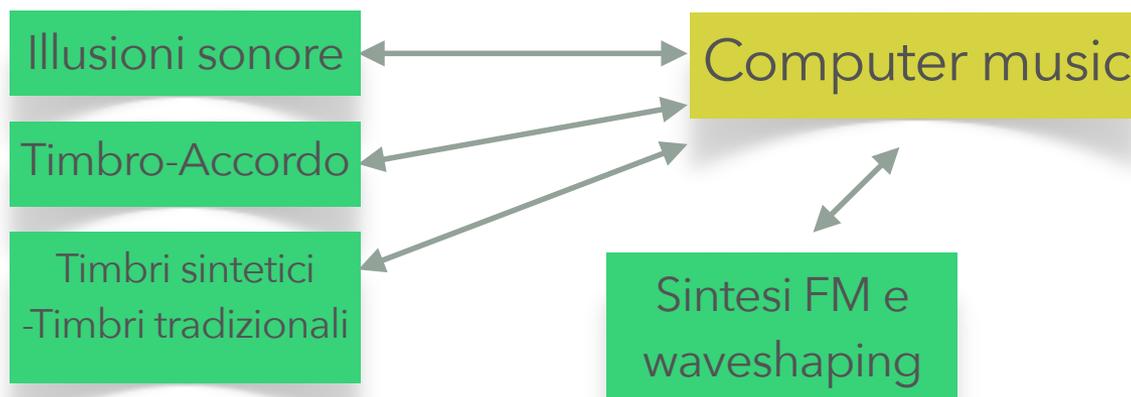
- Nel 1947 venne sviluppato il primo **transistor**, a opera di John Bardeen, è la base per l'invenzione dei primi computer.
- Nel 1957 viene creato **MUSIC I**, il primo software per suonare musica partendo da funzioni matematiche, il programma venne creato da **Max Mathews**
- Con questo software si riesce a realizzare un brano di 17 secondi
- Dopo MUSIC I ci saranno: MUSIC II, III, IV, V, MUSIC 360 e poi **C-sound e SuperCollider**, linguaggi ancora oggi utilizzati

Jean-Claude Risset

(Francia, 1938)



- Pioniere della Computer Music, Lavora con Max Mathews nei laboratori Bell e poi alla facoltà di Luminy a Marsiglia, sarà direttore dell'IRCAM di Parigi
- Usa le scale infinite di Shepard rendendole continue creando quindi le illusioni sonore relative a altezza e ritmo
- Utilizza l'analisi dello spettro per studiare i timbri e comporre brani nei quali risintetizza oggetti sonori a partire da timbri esistenti (pre-spettralismo)
- Indaga il rapporto stretto che c'è tra timbro e accordo
- Utilizza tecniche di sintesi nuove: FM e Waveshaping



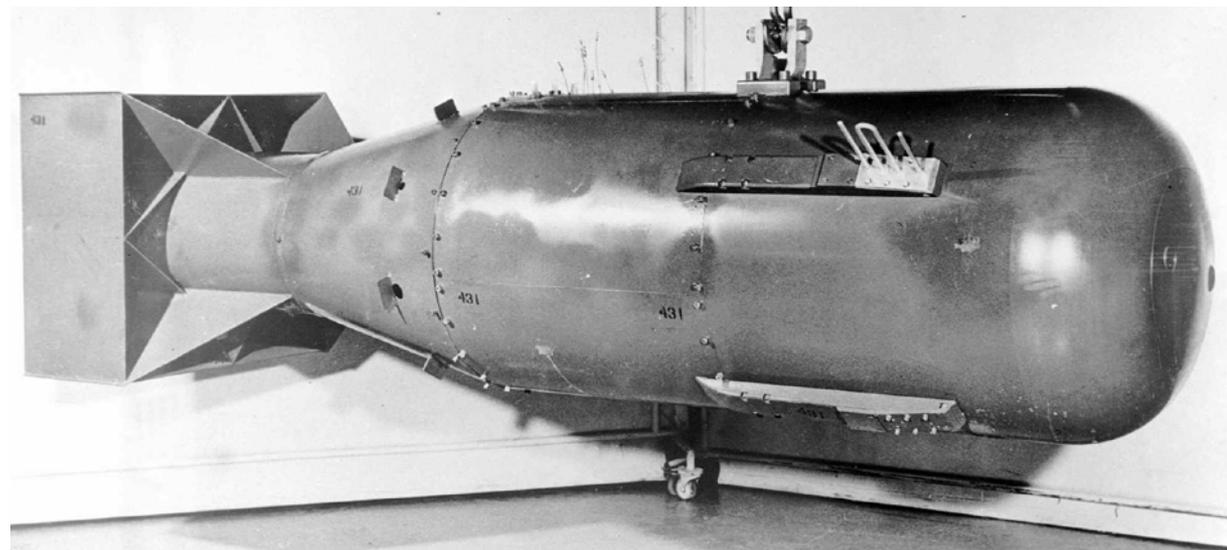
DA ASCOLTARE

Computer suite for little boy (1968)
Mutations (1969)
Dialog (1975)

- Tutti i suoni sono in sintesi additiva ma generati al computer
- Little Boy è la prima bomba atomica sganciata dagli USA su Hiroshima
- E' diviso in 3 parti:
 - I. Flight and countdown
 - II. Fall
 - III. Contra-Apotheosis
- Nella seconda parte Risset crea un'illusione acustica chiamata Shepard Tone. Un suono che scende di altezza, apparentemente, all'infinito.



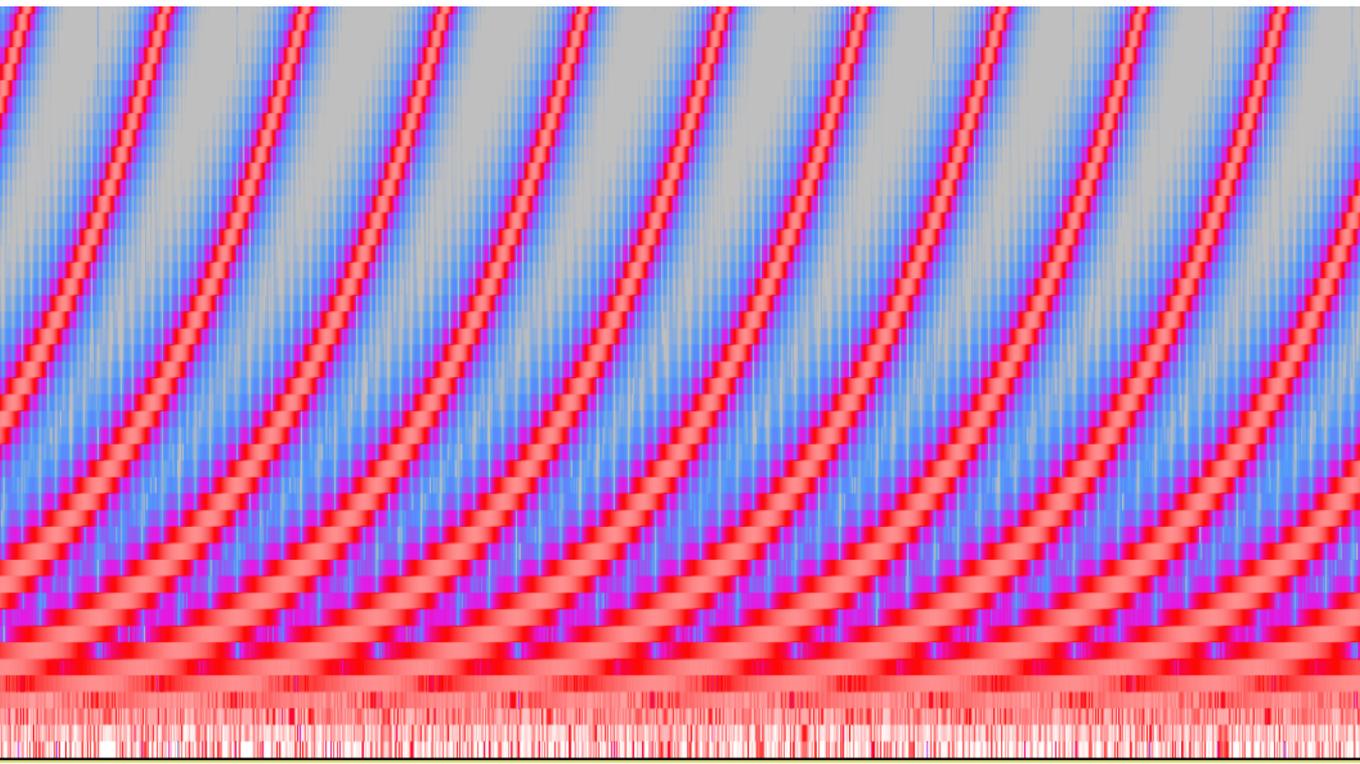
▶ **Computer Suite for little boy (1968)**
Jean Claude Risset



Illusioni sonore

- **Illusione di tono (Shepard-Risset tone)**

Una determinata scala viene infatti suonata contemporaneamente su diverse ottave differenti; inoltre varia anche l'intensità delle scale, in modo che mentre una diminuisce di intensità, un'altra aumenta. L'effetto è quello di una scala che sale di altezza in modo indefinito.

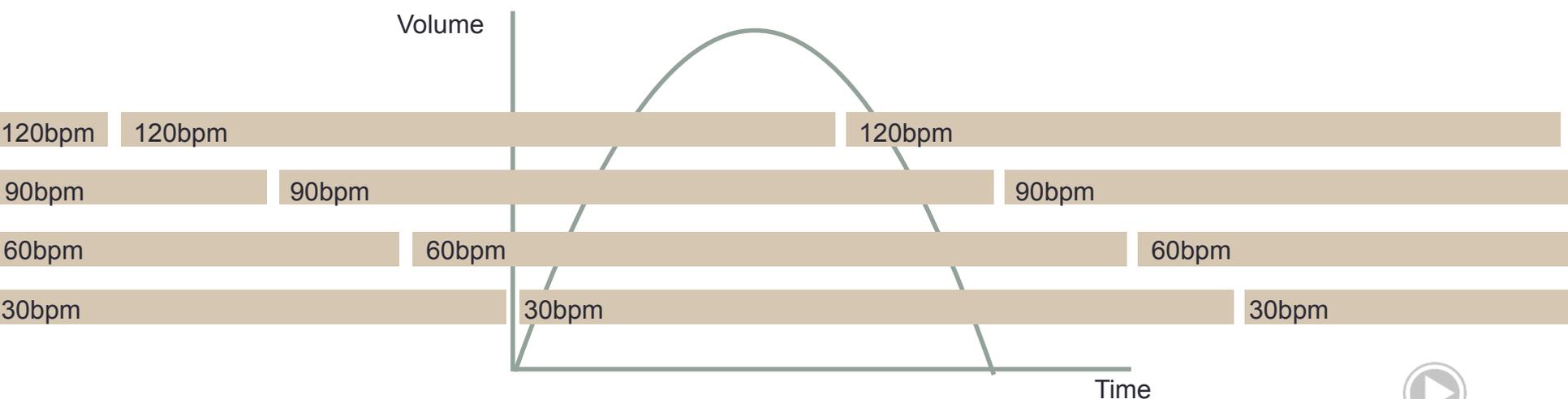


**For Ann
rising (1969)**
James Tenney

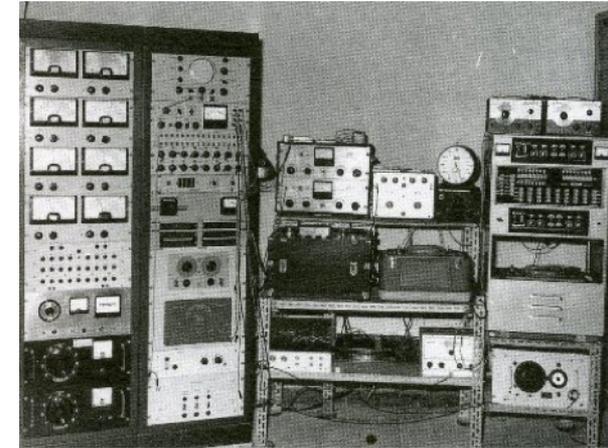
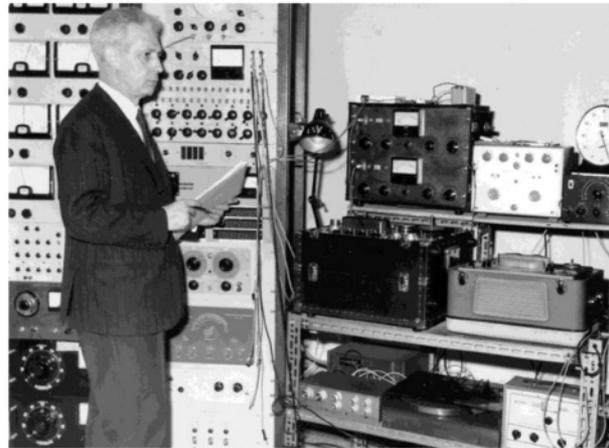
- **Illusione ritmica (Risset accelerando)**

E' ottenuto con più tracce con tempi diversi multipli di un tempo iniziale (per esempio 30bpm 60bpm 90 bpm 120bpm...) ma con una bell curve del volume centrata su una velocità fissa.

Il risultato è un ritmo che sembra aumentare continuamente di velocità.



1963
ITALIA



Studio di Fonologia Musicale di Firenze (S 2F M) **Pietro Grossi**

- Nel 1967 per iniziativa dell'S 2F M hanno avuto luogo in Italia le prime esperienze di computer music. Le prove sono avvenute a Pregnana Milanese presso il centro ricerche e studi della General Electric. Viene fatto suonare tramite schede perforate a un gigantesco computer *il Quinto Capriccio di Paganini* e brani dall'*Offerta Musicale di Bach*.
- Ricerca indirizzata verso la possibilità che il computer suonasse in **tempo reale** (tempo reale = quando il tempo di calcolo e il tempo di esecuzione musicale sono sovrapposti, o comunque alternati, in modo che il primo non sia percepito dall'ascoltatore).
- Nel 1973 viene creato un dispositivo elettronico per la sintesi del suono denominato **TAU2** (in collaborazione col CNR di Pisa)
- Dagli anni '80 la storia del S 2F M sarà legata indissolubilmente ai corsi di musica elettronica del **Conservatorio di Firenze**.

Pietro Grossi

(Venezia 1917 – Firenze 2002)

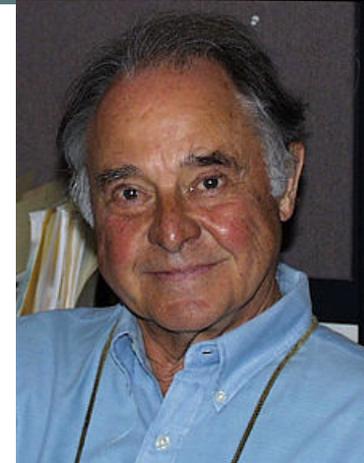


- Virtuoso violoncellista e Compositore
- Pioniere della computer music italiana e mondiale
- Fondatore dello S 2F M
- Utilizza il computer anche per progetti di grafica e quindi “multimediali”
- Intuisce concetti e scenari oggi entrati nel linguaggio comune come il lavoro musicale a distanza usando “la rete” e la diffusione libera del software e della musica (oggi chiamato *open source*)

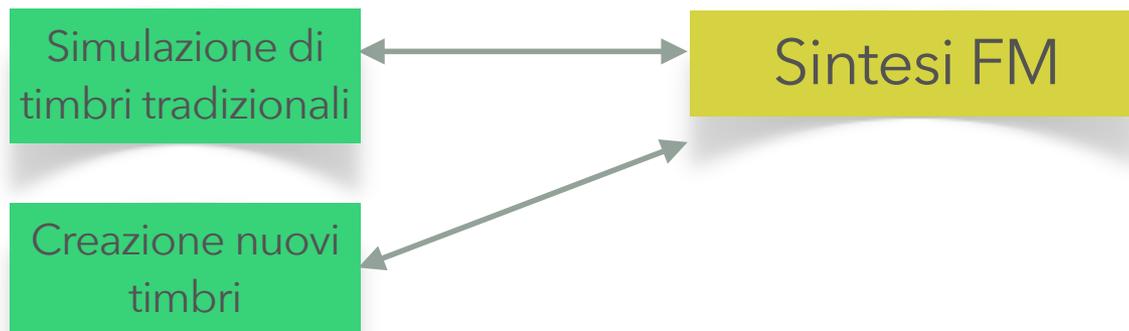


SINTESI FM

John Chowning (USA 1934)



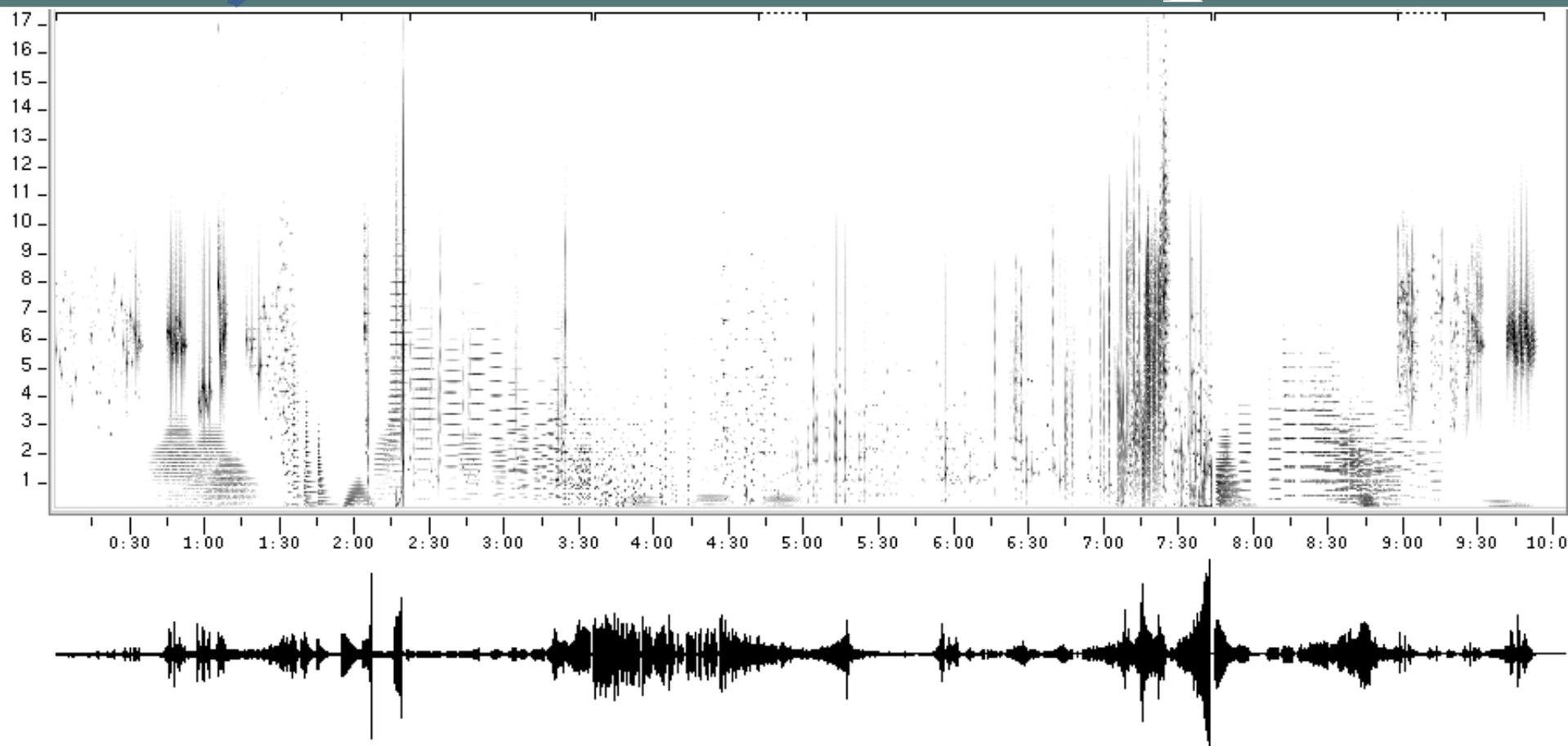
- Nel 1967 scopre l'algoritmo della **sintesi FM** (Modulazione di frequenza)
- Nel 1974 la Stanford University vende gli algoritmi alla Yamaha
- La Yamaha nel 1983 fa uscire il **DX-7**, un sintetizzatore digitale con algoritmi di sintesi FM. Sarà un successo enorme
- E' ancora uno dei massimi esponenti e studiosi di questo tipo di tecnica di sintesi



DA ASCOLTARE

Sabelithe (1969)

Turenas (1970)

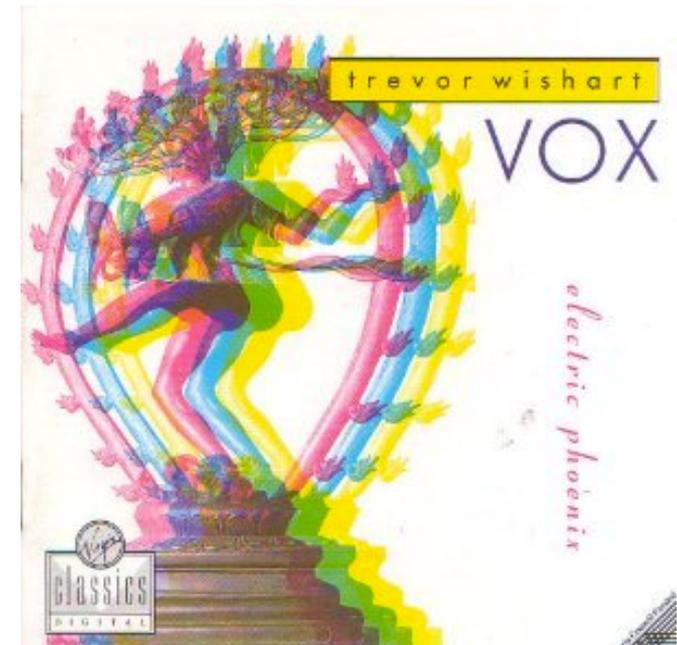


- Primo brano a essere interamente composto in sintesi FM
- Il titolo è un anagramma della parola NATURES, vuole dimostrare che con questa tecnica può dare vitalità interna ai timbri
- Usa la spazializzazione in quadrifonia

 **Turenas (1970)**
John Chowning

MORPHING SONORO

- 6 composizioni per quartetto vocale e nastro scritte a partire dal 1980
- Sviluppa all'IRCAM il software CDP (Computer Desktop Project) per CSound perché non esisteva niente di già fatto che gli permettesse i trattamenti che aveva in mente
- In Vox 5 rappresenta la voce di Shiva. Appare il primo morphing della storia della musica elettroacustica (api-voce umana).



Vox 5 (The Vox cycle) (1986)

Trevor Wishart

ARMONIA-TIMBRO

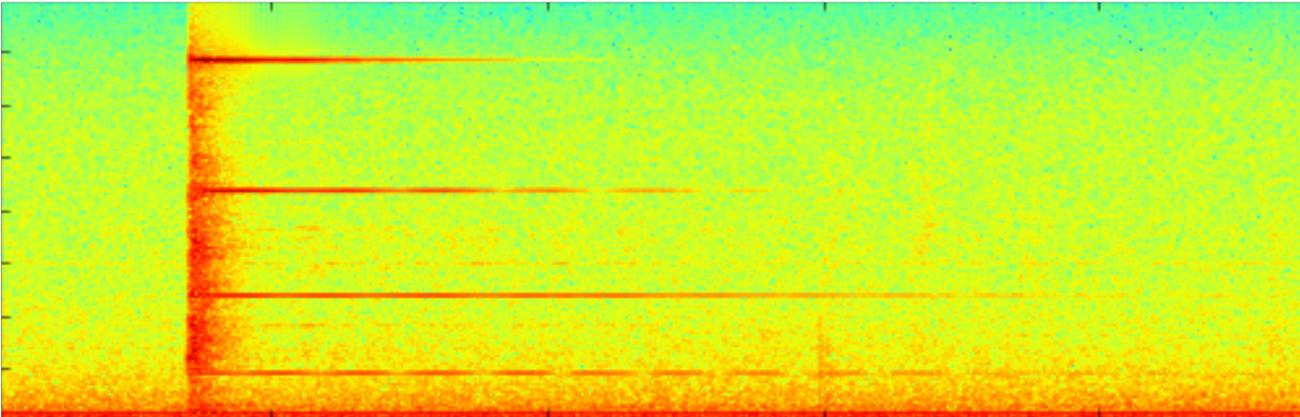
- **Composto da due elementi:**
 - Campana della cattedrale di Winchester
 - Voce del figlio che canta nel coro della chiesa
- In ogni parte del brano prende come fondamentale una parziale dello spettro della campana
- Lavora sul concetto di armonia-timbro interrogandosi sull'interscambiabilità che c'è tra questi due parametri.
- Lavora inoltre sulla fusione timbrica tra i due elementi principali del brano



Mortis Plango, Vivos Voco (1980)

Piango i morti, Canto i vivi
Johnathan Harvey

SPETTRALISMO 1975-1985



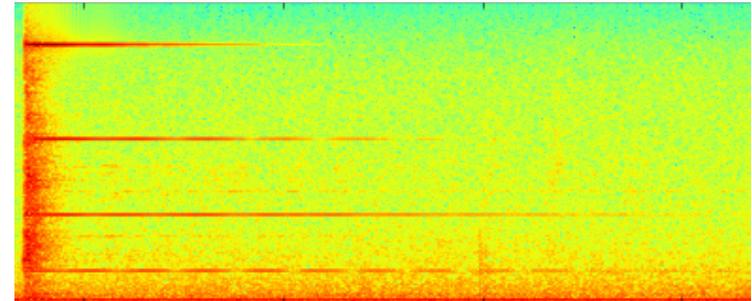
Principali
esponenti:

- **Gérard Grisey**
- **Hugues Dufourt**
- **Tristan Murail**

- Gli spettralisti basano il loro linguaggio sull'analisi dei fenomeni fisici del suono che serve da modello per arrivare alla composizione del brano
- Analisi del suono → composizione per strumenti tradizionali e/o elettronici
- Particolare attenzione anche al fattore temporale applicato alla scrittura musicale: le figure musicali si presentano quindi in forma dilatata (tempo delle balene), in forma corrente (tempo dell'uomo) o in forma estremamente compressa (tempo degli insetti)
- Il computer diventato un importante strumento di composizione, facilitando l'analisi spettrale, la rappresentazione di un suono e la composizione del brano

- Brano per 18 musicisti
- Parte dall'analisi spettrale di un E2 di trombone e dalle parziali di questo scrive le note da assegnare ai vari strumenti
- Crea quindi un "macrotimbro" (la composizione) a partire da "microtimbri" (gli strumenti)

SPETTRALISMO

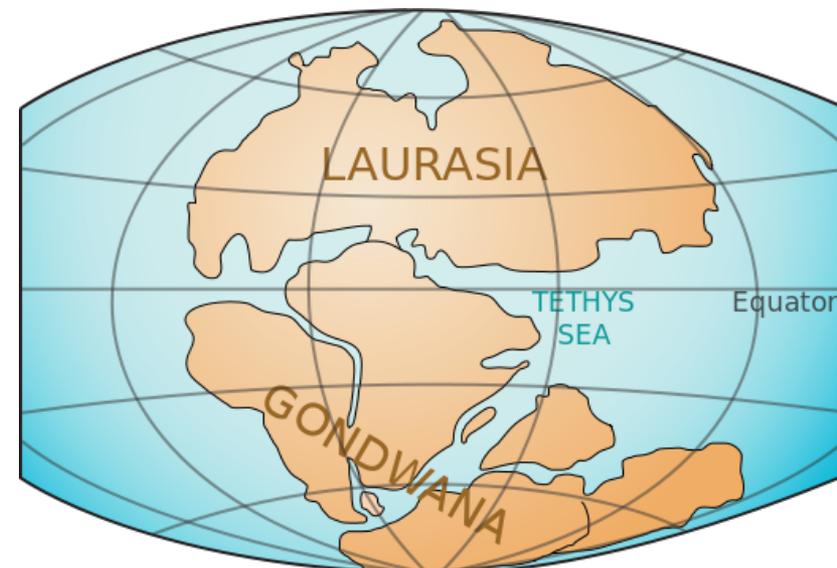


Partiels (1975)

Gérard Grisey

SPETTRALISMO

- Brano per large orchestra
- Parte dall'**analisi spettrale** di un timbro di trombone e di un timbro di campana creato in sintesi FM
- All'interno del brano crea un'interpolazione tra questi due "macrotimbri"
- Il riferimento è a due grandi continenti che si fondono e formano appunto il supercontinente Gondwana

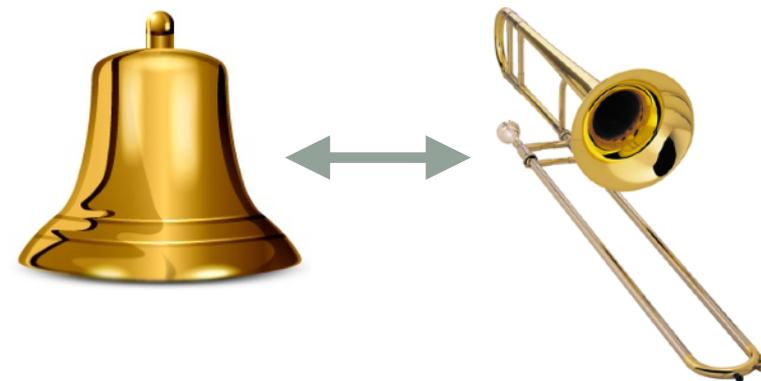


TRIASSIC
200 million years ago



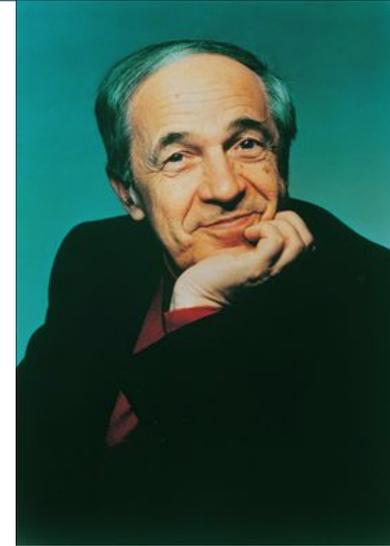
Gondwana (1980)

Tristan Murail



Pierre Boulez

(Montbrison, Loira 1925 - Baden Baden 2016)



- Allievo di **Messiaen** al Conservatorio di Parigi
- Nel 1970 fonda l'**IRCAM** a Parigi, il più importante centro per l'esplorazione e lo sviluppo della musica moderna, attivo ancora oggi
- Compose moltissimi brani perlopiù secondo uno stile seriale post-weberniano fino al **serialismo integrale** (serializzare tutti i parametri della composizione)
- Utilizza largamente nelle sue composizioni il **live electronics** e la **spazializzazione**
- E' stato **direttore d'orchestra** delle più importanti orchestre del mondo

Serialismo
integrale

IRCAM

Live electronics

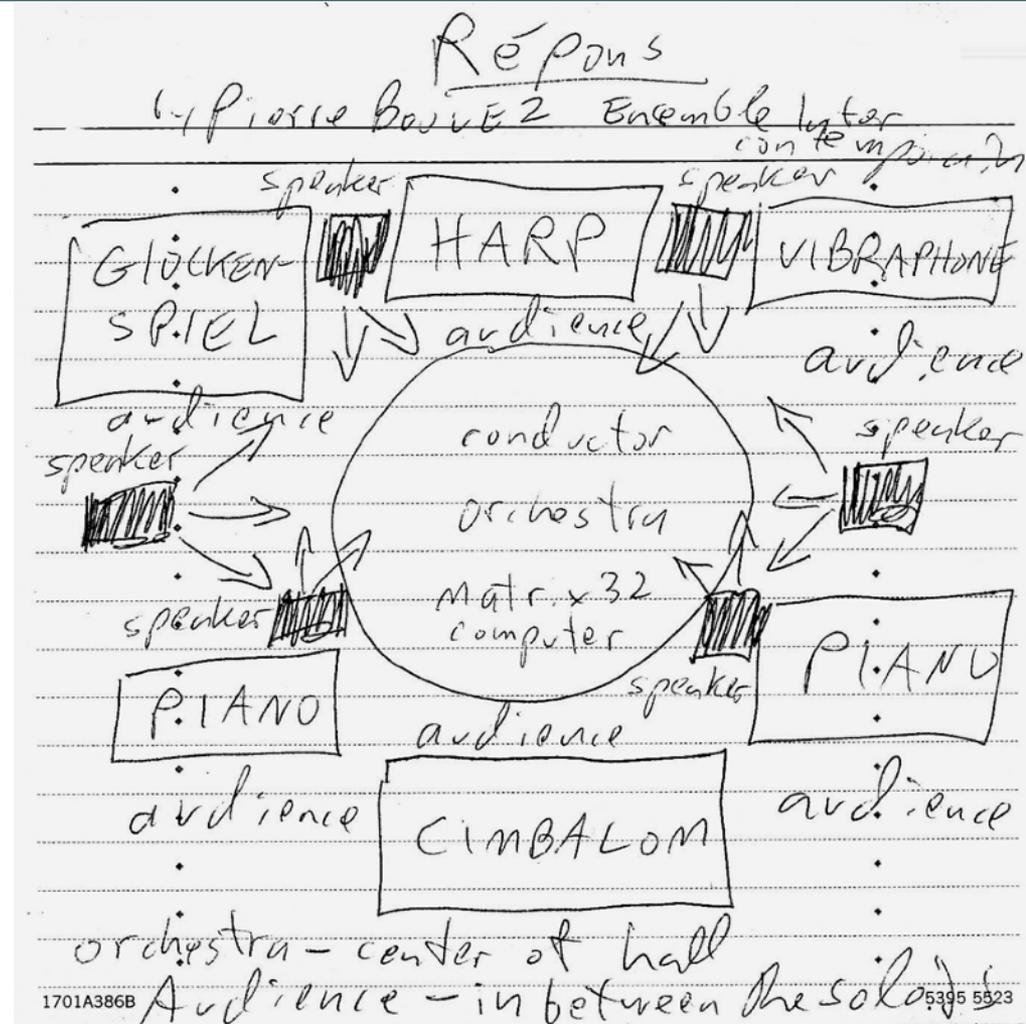
Direttore
d'orchestra



DA ASCOLTARE

Répons (1980-84)

- Brano per grande orchestra da camera e 6 solisti (percussioni) con live electronics e spazializzazione
- Materiale uniforme (parte da un'accordo creato con 7 note dal quale crea altri 4 accordi e con questi crea tutto il materiale del brano)
- L'orchestra è posizionata al centro, poi c'è un anello con il pubblico ed esternamente posiziona i 6 solisti e 6 casse
- Gli strumenti solisti sono tutte percussione a breve release, con il live electronics "allunga", frammenta, riorganizza le note dei solisti
- L'integrazione tra suoni reali e live electronics è totale



Répons (1980-84)

Pierre Boulez

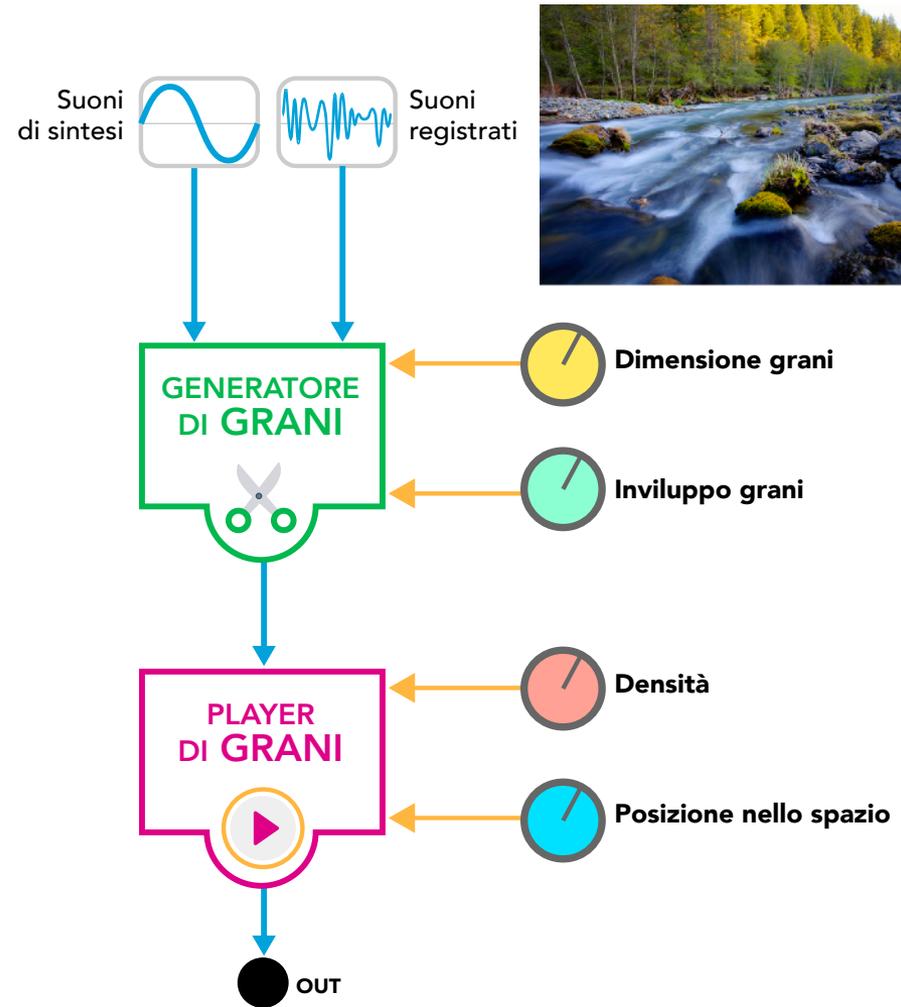
PERSONAL COMPUTER e CD dal 1980



- A partire dagli anni '80, si diffondono macchine informatiche più piccole e a costi più contenuti: i **personal computer**
- L'informatica esce quindi dai grandi laboratori per approdare nei sempre più numerosi piccoli studi o addirittura negli studi domestici che adesso ogni musicista è in grado di creare
- Cambiano anche i supporti di memorizzazione della musica: nasce e si sviluppa il **CD**, un supporto che memorizza dati direttamente in digitale. Questo supporto permette una qualità sonora migliore e la possibilità di essere duplicato all'infinito senza perdita di qualità

- Il titolo viene dalla metafora del fiume, ripresa da *Finnegans Wake* di J. Joyce, la cui forza si fonda sull'accumulo di innumerevoli e minuscole goccioline d'acqua
- E' il brano che ha storicamente aperto un nuovo solco tecnico e compositivo nella storia della musica elettronica, quello della sintesi granulare, mediante la quale svariati frammenti ("grani") di suono si agglomerano e si uniscono a comporre una massa sonora eterogenea e in continua evoluzione
- L'accumulazione parte da singole "gocce" di suono a che poco a poco si moltiplicano in una energica struttura a larga banda. Tutti i suoni di Riverrun sono stati generati con la sintesi in tempo reale dal DMX-1000 Digital Signal Processor, fino a giungere a una densità massima di 2375 grani / secondo.

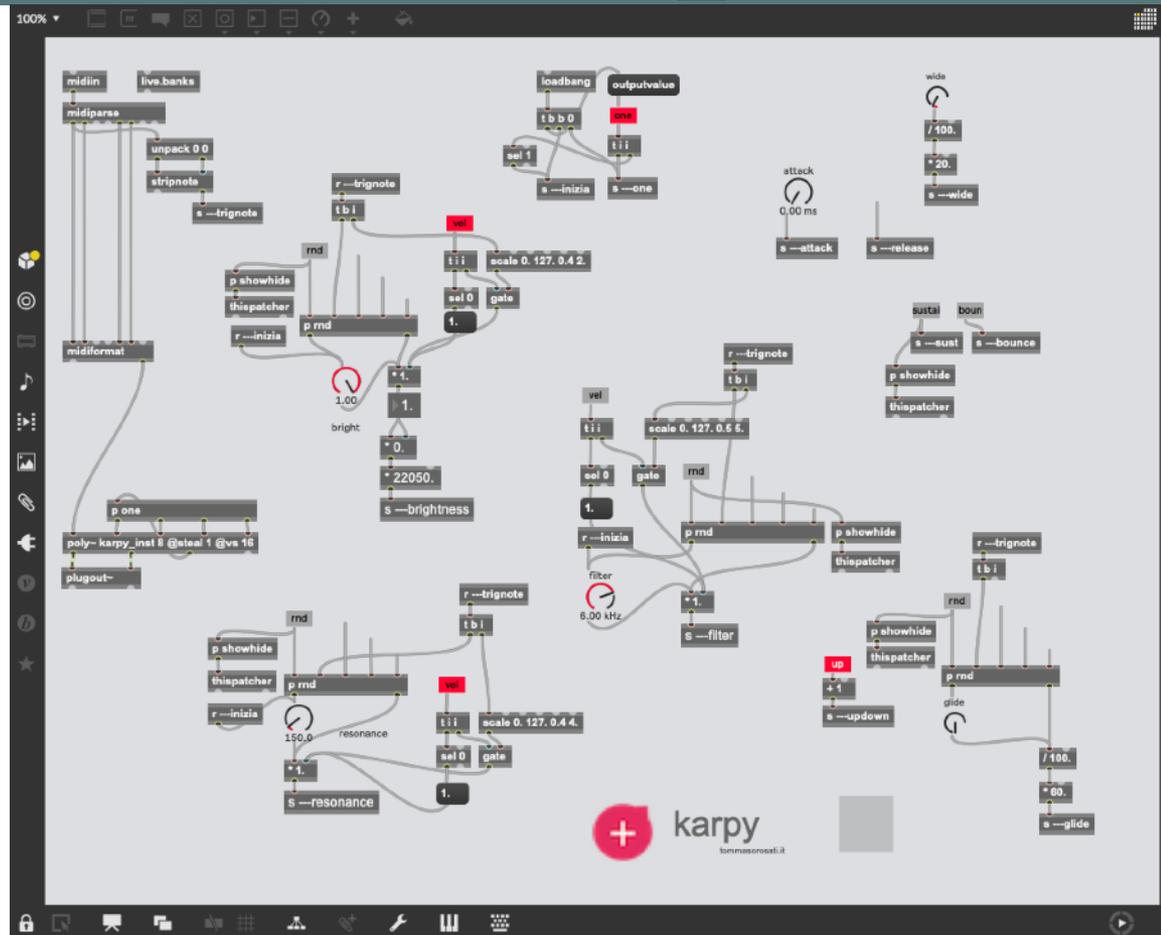
SINTESI GRANULARE



Riverrun (1986)

Barry Truax

SOFTWARE e LIVE ELECTRONICS



- Con la diffusione di personal computer sempre più performanti si sviluppano anche numerosi **software** che permettono vari tipi di operazioni audio anche in tempo reale oltre che in tempo differito
- Questo permette lo sviluppo del Live Electronics come lo conosciamo oggi
- Per quanto riguarda i software per la **programmazione** si passa dai linguaggi testuali (Csound e SuperCollider) alla programmazione a oggetti con software quali **MAX/Msp** e **Pure Data**

INTERNET e MP3 dal 1990

- Internet nasce negli anni '70 ma solo nel 1991 diventa di facile accesso a tutti grazie alla nascita del **World Wide Web (WWW)** che permette la consultazione delle informazioni presenti nella rete in maniera nuova: l'ipertesto
- Si sviluppa rapidamente, aumentando le velocità delle connessioni e diminuendo i costi di accesso, diventando così uno strumento di massa ad oggi irrinunciabile
- Nel 1997 nasce l'**MP3**, un sistema di compressione dei dati audio che, date le piccole dimensioni, permette la diffusione della musica attraverso internet





Principali tecniche usate nella computer music:

- Sintesi Additiva
- Sintesi FM (Modulazione di Frequenza)
- Sintesi Granulare
- Analisi e Risintesi
- Algoritmi Generativi per:
 - Strutture
 - Timbri
 - Altezze
- Comando remoto di calcolatori
- Filtri



SUONO ELETTRONICO

MANUALE PER STUDENTI
DI TECNOLOGIE MUSICALI
E ALTRI ESPLORATORI
DI SUONI



TOMMASO ROSATI

IL LIBRO È
ORA
DISPONIBILE
IN TUTTI
GLI STORE!