

# Supporti tecnologici per la creazione musicale

Sistemi multimodali per il controllo e la  
spazializzazione del suono in tempo reale

**Mathieu Bosi – Matteo Bozzolan**



*Conservatorio di Musica G. Verdi di Como  
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono  
Coordinatore M° Giovanni Cospito*

*Roma, 31-10-07*

# Outline



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como  
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

- Introduzione
- Background
- *Multitouch e Painterly interface*
- Due casi di studio
  - SMuSIM
  - *Space Paint*
- Conclusioni
- Demo

# Introduzione

## I primi sistemi elettroacustici (1)



Pupitre d'espace  
(Pierre Henry, 1951)

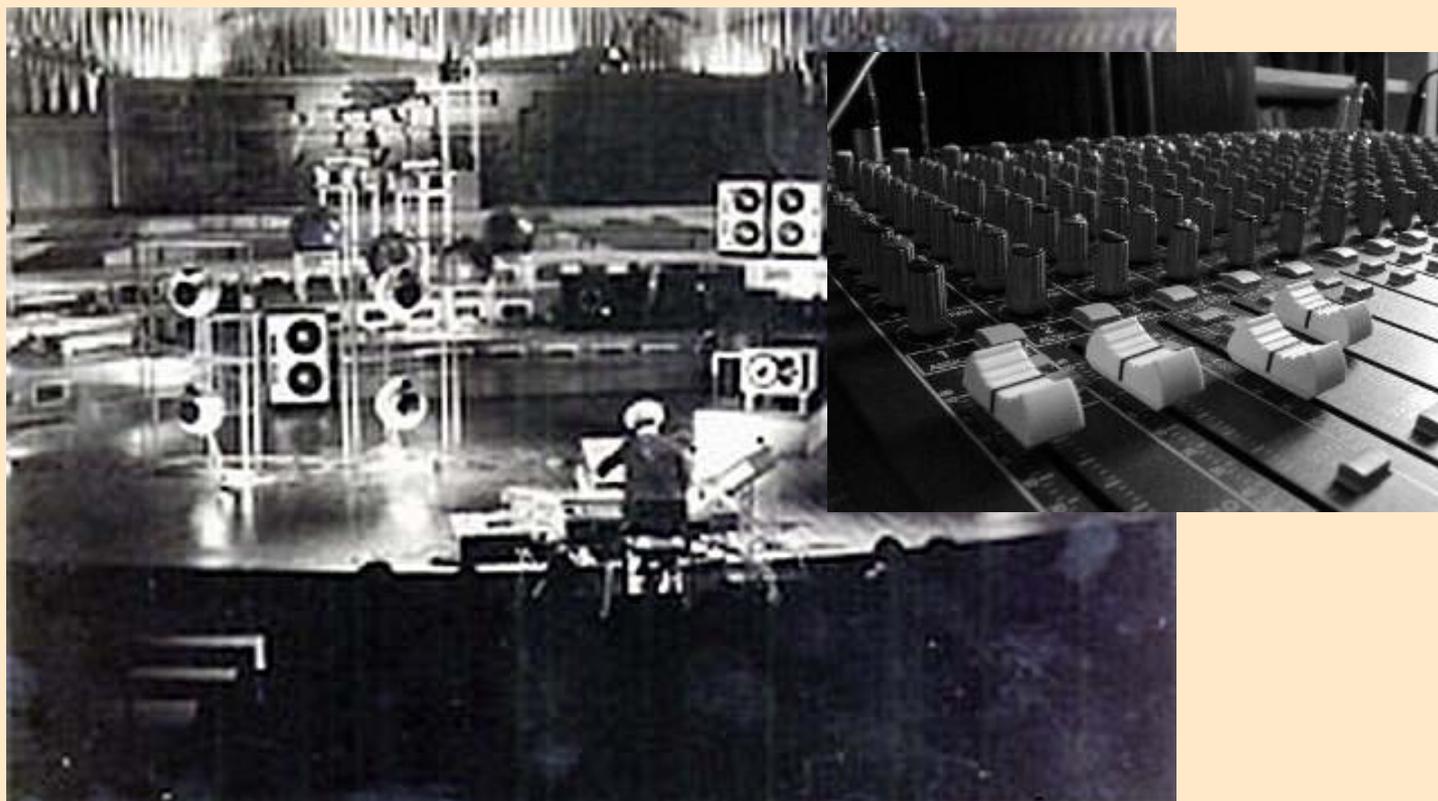


Auditorium sferico di Osaka  
(Stockhausen, 1970)

# Introduzione

## I primi sistemi elettroacustici (2)

### *Acousmonium* (François Bayle, 1974)



# Background

## Ricerca recente



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como  
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

### ViMiC (Canada, 2005-2008)

- sistema di tracking elettromagnetico a 8 sensori (e altri dispositivi di input)
- combinazione di tecniche di registrazione con elementi di acustica degli spazi, propagazione del suono e percezione spaziale
- visualizzazione 3D delle sorgenti sonore nello spazio



### Zirkonium (Germania, 2006)

- spazializzazione del suono all'interno del *Klangdom* (39 diffusori)
- vari algoritmi di spazializzazione
- interfaccia grafica, mouse e joystick

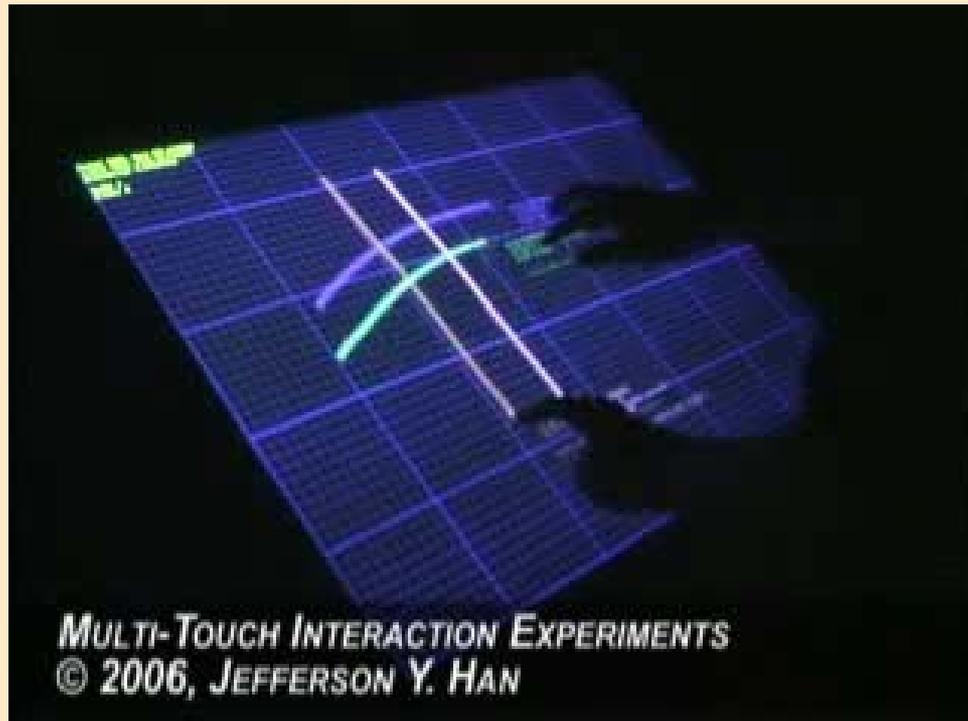


### Schacher (Svizzera 2007)

- controllo gesturale con data glove, vari sensori e bracci meccanici aptici
- Ambisonics e Vector Based Amplitude Panning
- feedback grafico e aptico
- definizione di una metodologia di progettazione ed un set di tool

# Multitouch Interaction

Jeff Han (NYU), 2005



Video: <http://youtube.com/watch?v=LByAFrcOwJk>



FTIR (Frustrated Total Internal Reflection)

# Multitouch: alcuni esempi in campo elettronico-musicale (1)



**Thunder (1990, Buchla)**



**Continuum (2005, Haken Audio)**

# Multitouch: alcuni esempi in campo elettronico-musicale (2)



**Lemur (2005, Jazzmutant)**

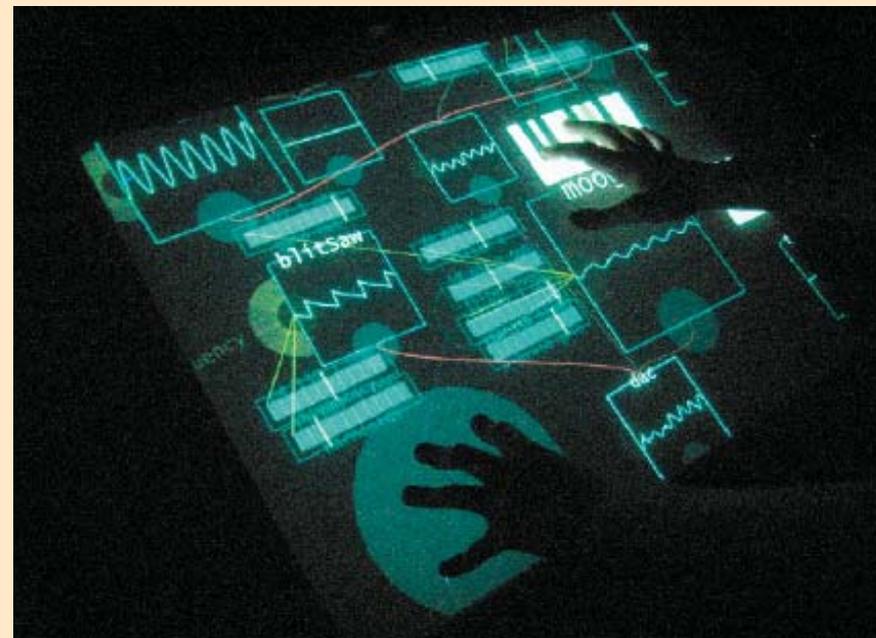


**Tenori-On (2007, Yamaha)**

# Multitouch: alcuni esempi in campo elettronico-musicale (3)



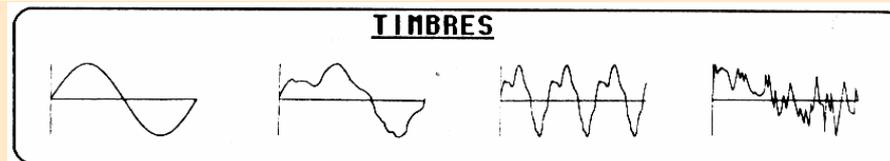
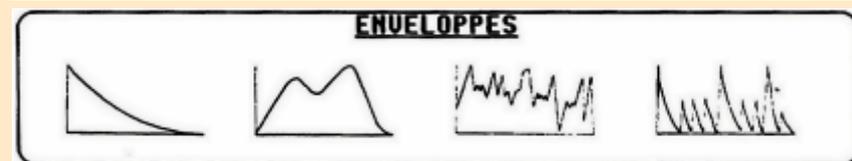
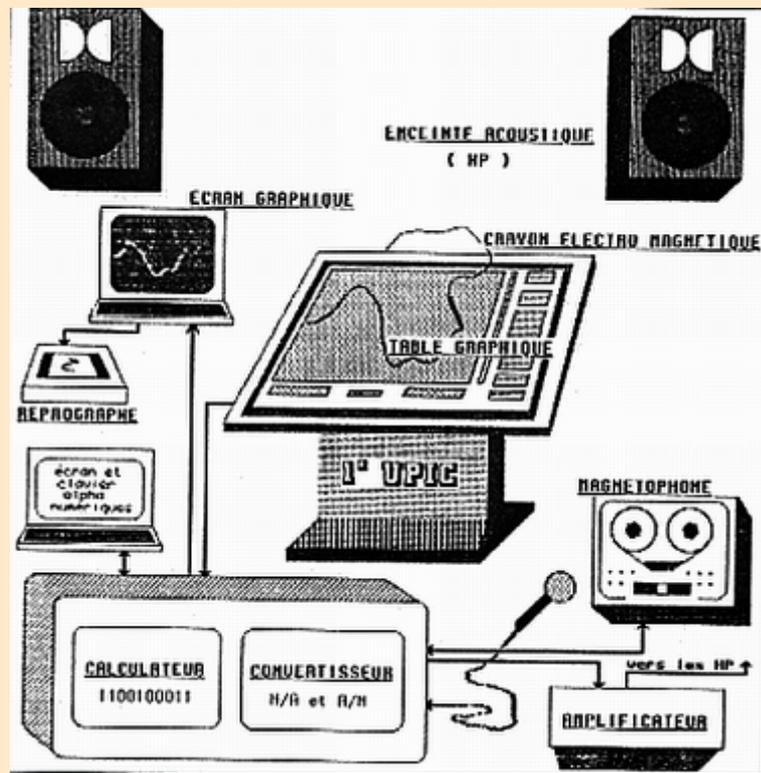
**Loop Arena (2006)**



***“Synthesis and Control on Large Scale  
Multi-Touch Sensing Displays”  
(Jeff Han, 2006)***

# Disegnare la musica: il primo sistema informatico inventato

## UPIC (Iannis Xenakis, 1977)



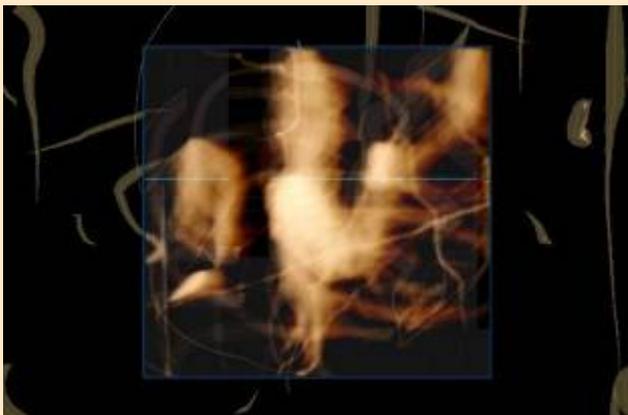
# *Painterly Interface* per la creazione musicale (1)



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como  
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

## *Audiovisual Environment Suite (AVES) Levin, 2000*

Yellowtail



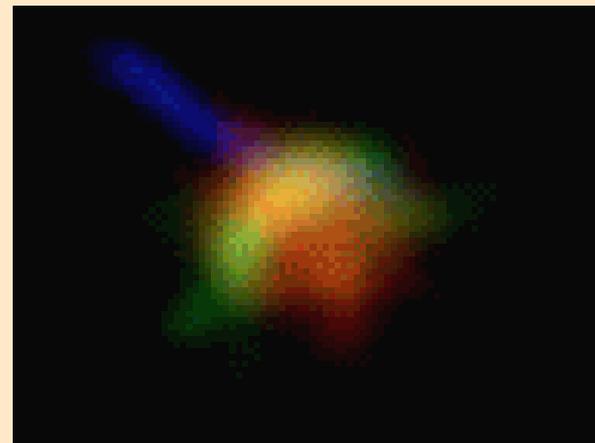
Warbo



Floo



Aurora



# *Painterly Interface* per la creazione musicale (2)



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como  
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Un interfaccia bidimensionale è tramutata in “tela digitale” su cui l'utente-pittore esegue gesti che causano il modificarsi di un **substrato audio-visivo dinamico**. (Golan Levin, 2000)

## Le caratteristiche

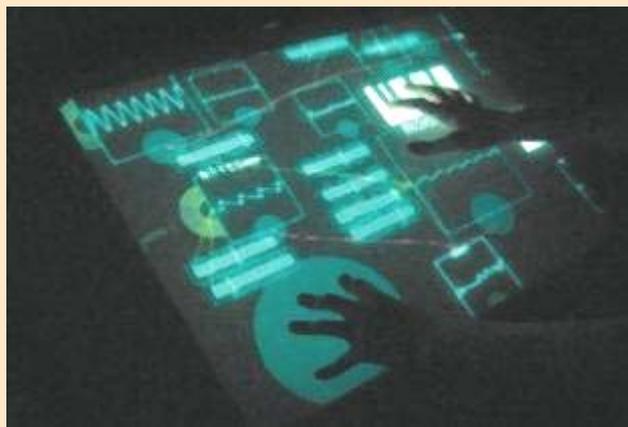
- Audio e video creati simultaneamente ed in tempo reale
- Risultati inesauribili ed estremamente variabili ma anche controllabili in maniera intuitiva (sensibilità a caratteristiche sottili del gesto)
- Suono e immagine definibili come creazione della performance del suonatore
- Centralità della percezione dell'utente nell'interpretazione delle regole del sistema e nella creazione (schemi mnemonici o linguaggi visuali codificati convenzionali non sono necessari)
- Possibilità di espressioni sofisticate, raggiungibili attraverso la pratica.
- Uso di tecniche di elaborazione dell'informazione gestuale originaria per donare “vita” all'interfaccia.

# Progetto *Au-Vi Touch* (*Audio-Video Touch*)



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como  
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

Interfaccia uomo-macchina:  
**schermo *Multitouch*** (Han)



+

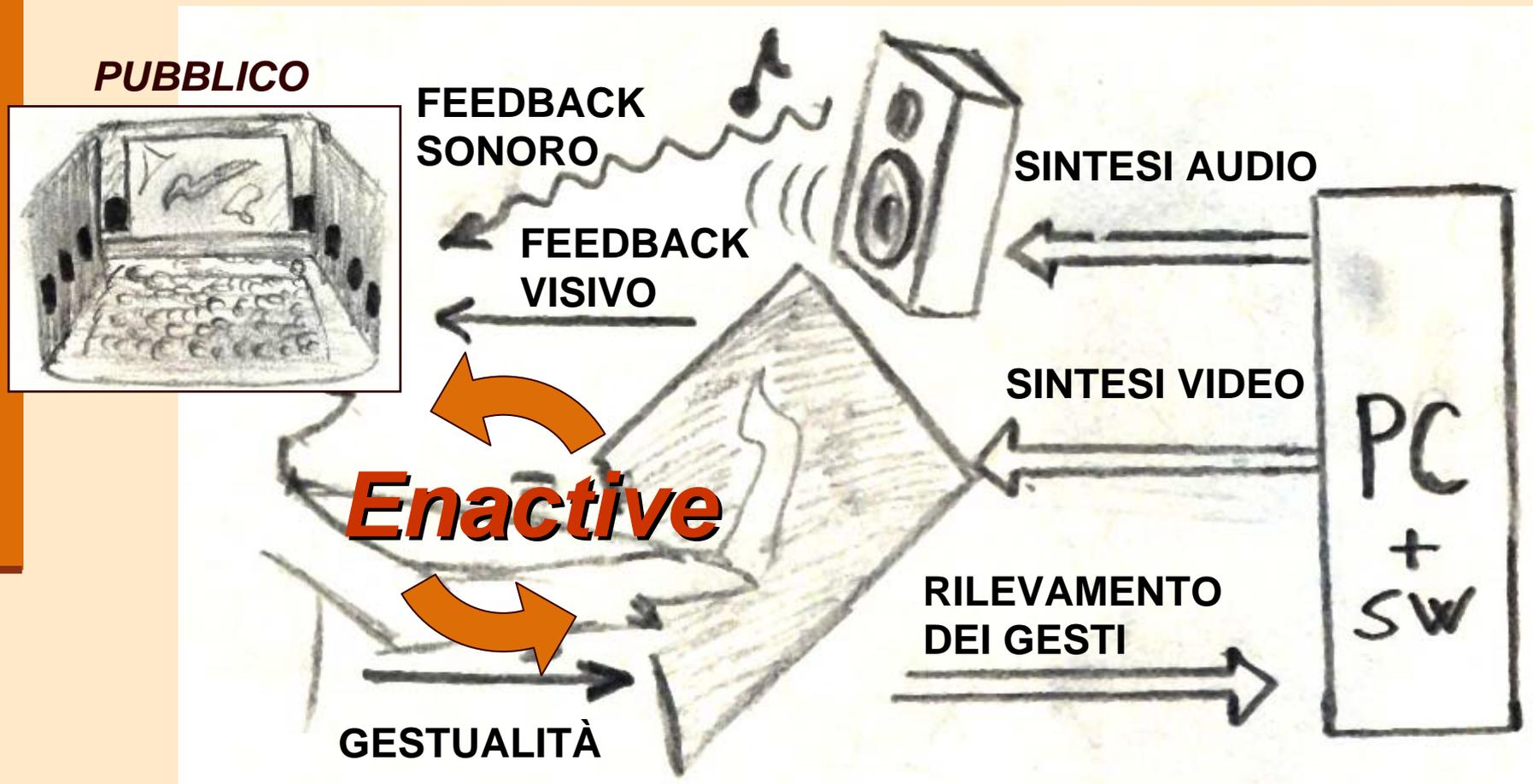
Metafora di interazione:  
***Painterly Interface*** (Levin)



=

***Multitouch Painterly Interface***  
per la creazione musicale

# Progetto *Au-Vi Touch*



# Due casi di studio: SMuSIM e Space Paint

# SMuSIM (1)

- Sistema per la **S**pazializzazione **M**ulticanale del **S**uono con **I**nterfaccia di interazione **M**ultimodale
- Tre tipologie di interfacciamento
  - **Keyboard e mouse**
    - ✓ Dispositivi semplici e diffusi
    - ✓ Controllo su finestra grafica
  - **Gamepad**
    - ✓ Classico dispositivo per il gaming a 2 assi e 10 bottoni
    - ✓ Ergonomicità del dispositivo
  - **Webcam**
    - ✓ Controllo gesturale basato sul tracking ottico di oggetti colorati
    - ✓ Corrispondenza diretta tra oggetto fisico e sorgente sonora nello spazio di diffusione



# SMuSIM: Demo



SMuSIM

Webcam e  
oggetti colorati

Telecamera

Monitor PC

# SMuSIM (2)



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como  
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

## Caratteristiche

- Diffusione a 4 canali
- Funzionalità: caricamento di file audio o acquisizione live di segnali, controllo indipendente di posizione e volume delle sorgenti, feedback grafico, automazione del movimento, supporto MIDI
- Alterazione dello spazio di diffusione mediante controllo del rapporto segnale diretto/riverberato (creazione di *illusory acoustic spaces*)
- Prototipo funzionante in real-time implementato in Pure Data e EyesWeb (comunicanti mediante protocollo OSC)

# Space Paint: l'idea

Una tela sulla quale "dipingere" sorgenti sonore a piacimento  
In uno spazio uditivo simulato



Esempio: impia  
otofonico

# *Space Paint:* uso e funzionamento



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como  
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

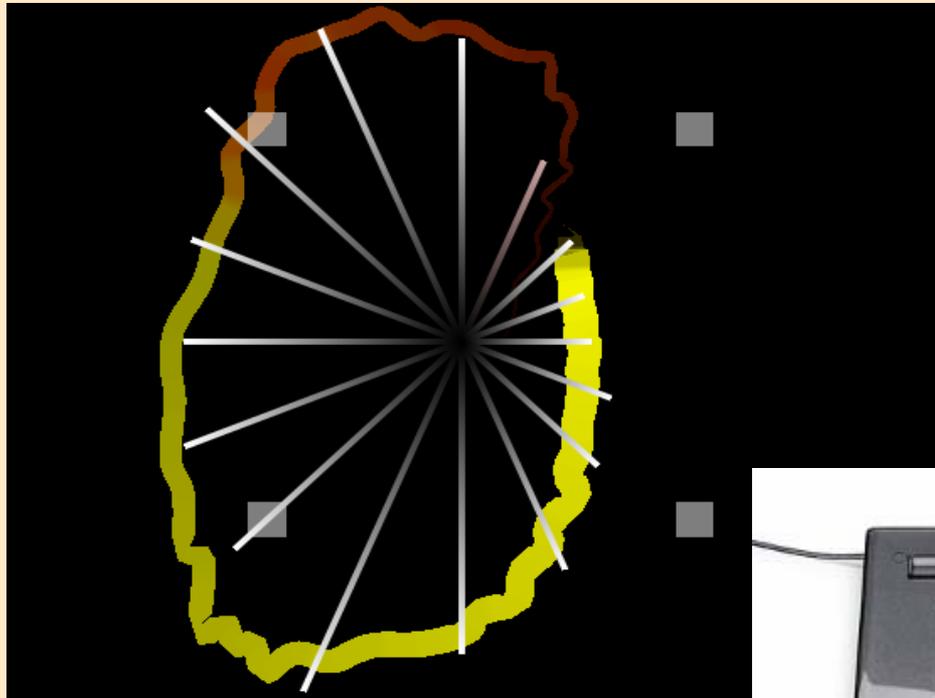
## Due modalità (per ora)

- *Hot-spot*: posizione, estensione e intensità della sorgente sonora sono direttamente collegati istante per istante alle caratteristiche di ogni area di contatto sull'interfaccia.
- *Ramble*: viene creata una sorgente sonora virtuale in corrispondenza dei punti appartenenti ad uno stroke (pennellata) dell'utente. La sorgente viene in seguito animata.

## Parametri estratti per il controllo del suono

- caratteristiche istantanee nei punti di contatto (pressione esercitata, velocità, accelerazione, curvatura locale)
- gesto nel suo complesso (morfologia spaziale e temporale, valori medi delle caratteristiche istantanee dei tocchi costituenti)

# Space Paint: Demo



# Conclusioni



Conservatorio di Musica G. Verdi di Como  
Musica Elettronica e Tecnologie del Suono

- **Controllo della spazializzazione**
  - Uso di più dispositivi di interazione
  - Utilizzabile in performance live
  - Ampliamento dell'espressività musicale
  - Live performance a distanza (*OSCgroups*)
- **Sviluppi futuri**
  - Diffusione con vari impianti a più canali, *acousmonium*
  - Sintesi sonora e Live electronics
  - Controllo di software musicali (composizione assistita)

*Grazie per l'attenzione!*

Matteo Bozzolan: [matteo.bozzolan@alice.it](mailto:matteo.bozzolan@alice.it)

Mathieu Bosi: [mathieu.bosi@gmail.com](mailto:mathieu.bosi@gmail.com)