

I sensi sono quelle parti del corpo che con la loro attività ci fanno conoscere ogni aspetto della realtà. I non-udenti hanno la potenzialità di percepire ciò che li circonda attraverso tutto ciò che non è l'udito. Il progetto si presenta come un'esperienza sensoriale durante la percezione di un'opera teatrale che renderà tangibile e visibile il suono attraverso le vibrazioni e gli elementi visivi prodotti da un binocolo.

**Marco Pezzi**

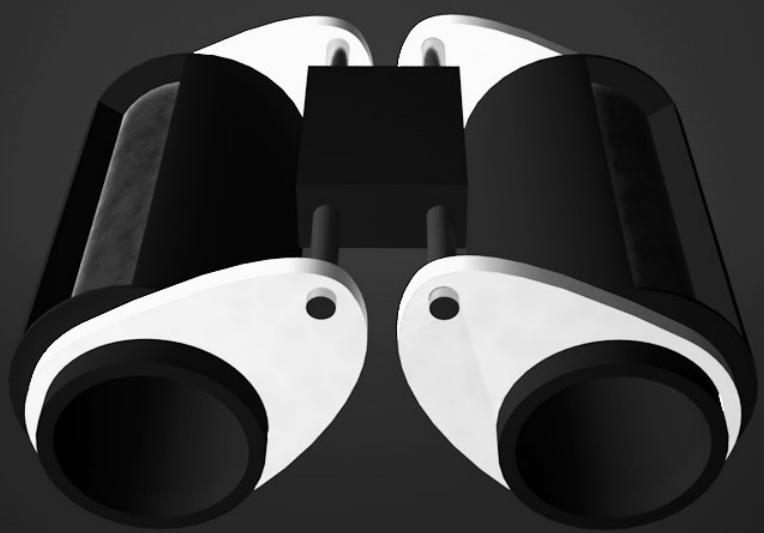


#Suono  
#Sordomutismo  
#Vibrazioni  
#Sinestesia  
#Teatro

[github.com/Markpieces](https://github.com/Markpieces)

a destra

immagine rappresentativa del  
progetto (render provvisorio)



bilibili

## Concept

Rendere visibile il suono di un'opera teatrale a un non-udente. Durante la rappresentazione di un'opera teatrale le persone “comuni” percepiscono essa tramite l'udito principalmente, seguono il libro con i testi con gli occhi e osservano da più vicino grazie ad un piccolo binocolo. Vibe nasce con l'idea di creare un device che permetta all'utente “non-udente” di poter vedere e percepire il suono grazie alla sinestesia di altri due sensi a sua disposizione, il tatto e la vista. La percezione delle vibrazioni attraverso (principalmente) il tatto, permette in parte la ricezione di stimoli utili al cervello per comprendere e capire il suono. L'integrazione di una visualizzazione (grafica) di queste vibrazioni aiuterà a creare la “sinestesia” tra vista e tatto, per la percezione del suono.

## Ricerca

I sensi sono composti da strutture più o meno complesse specializzate nella ricezione di stimoli provenienti dall'esterno o dall'interno, di trasformarli in impulsi nervosi e infine di trasmetterli al sistema nervoso centrale.

Non tutti nascono con la capacità di utilizzare tutti i sensi, ad esempio i non-udenti.

Queste persone però sono in grado di percepire il suono attraverso l'utilizzo di altri sensi, se prendiamo in considerazione la membrana di uno strumento a percussione, noteremo che esso è composto da una cassa armonica e da una “pelle”. Il principio acustico della cassa armonica, presente in tutti gli strumenti musicali acustici da dove nasce?. Il nostro corpo è una rete di trasmissioni (i nostri tessuti) e casse armoniche. L'aria che inspiriamo si trasforma in voce nell'espirazione, passando attraverso la laringe tesa e risuonando nelle casse armoniche del nostro corpo, dette cavità risonanti. Il corpo di una persona sorda è fatto come il corpo di ogni essere umano. La membrana del timpano è pelle così come i polpastrelli delle dita sono pelle. La percezione del suono attraverso la vibrazione sulla membrana dei polpastrelli delle dita amplia il riconoscimento sensoriale di esso.

in alto

Genova, Teatro Carlo Felice,  
“Rigoletto”, 9 marzo 2013.

in basso

Karen Ducey, Seattle's Deaf-  
Blind community, Seattle.



## Referenze

### *Coke Studio for the Deaf, 2016*

Coke Studio crea una sorta di studio dedicato alle persone non udenti, a partire dalla realizzazione di divani con incorporati all'interno centinaia di piccoli motori a vibrazione e luci a LED sincronizzate con la musica. Si tratta di una grande installazione che circonda un divano, che sincronizza luci musica e vibrazioni per accentuare l'esperienza visiva. Coca Cola ha sperimentato questo sistema a Bangkok, dove gli studenti non udenti hanno potuto provare l'esperienza per la prima volta.

### *Concert for the Deaf, 2016*

Martin Garrix in collaborazione con Fake Love e 7UP crea un concerto per le persone non udenti, che da la possibilità ad esse di poter provare l'esperienza e l'emozione di sentire la sua musica. E' stato creato uno spazio apposito con muri ricoperti di casse, piattaforme che mandano vibrazioni al corpo, esperimenti con l'acqua legati al suono, creando quindi un'esperienza completa e perfetta. Alcuni partecipanti sono stati anche dotati di sistemi di zaino tipo Subpac che hanno trasmesso il basso in tutto il corpo.

### *Messa di voce, 2003*

Il progetto tocca i temi della comunicazione astratta, dei rapporti sinestetici, del linguaggio dei cartoni animati e dei sistemi di scrittura e punteggio, nel contesto di una narrativa audiovisiva sofisticata, giocosa e virtuosa. Il software trasforma ogni sfumatura vocale in grafica corrispondentemente complessa, sottilmente differenziata e altamente espressiva.

Messa di Voce è totalmente priva di parole, ma completamente verbale.

Si trova ad un intersecarsi di estrema prestazione umana e tecnologica, fondendo la spontaneità e l'ampliamento delle tecniche vocali degli improvvisatori umani con le ultime tecnologie.

1

Coke Studio for Deaf,  
Richard Geary con Coke  
Studio Pakistan, 2016

2 - 3

Concert for the deaf, Martin  
Garrix con 7UP, 2016

4 - 5

messaggio di voce, Tmema  
(Golan Levin e Zachary  
Lieberman) con Jaap Blonk  
e Joan La Barbara, 2003

1

2

3

4

5



## L'opera teatrale come dato

L'opera teatrale è il termine italiano di utilizzo internazionale per un genere teatrale e musicale dove l'azione scenica è abbinata alla musica, al ballo e al canto. L'acquisizione del dato sonoro avviene tramite i microfoni posti sugli attori principali o sull'orchestra. Una volta campionato, il file viene analizzato e campionato secondo i diversi tipi di ritmo e l'altezza del suono prodotto. Il ritmo è una successione di eventi sonori con diverse durate e diverse pause, intervallati nel dominio del tempo da pochi decimi di secondo a qualche secondo, che seguono, di solito ma non obbligatoriamente, uno o più modelli ciclici. L'altezza è la qualità che fa distinguere un suono acuto da uno grave, essa dipende dalla frequenza e dalla intensità. Il suono è la sensazione data dalla vibrazione di un corpo in oscillazione. Questo dato viene elaborato attraverso diversi algoritmi e inviato al binocolo sotto forma di vibrazioni.

## Prototipo software

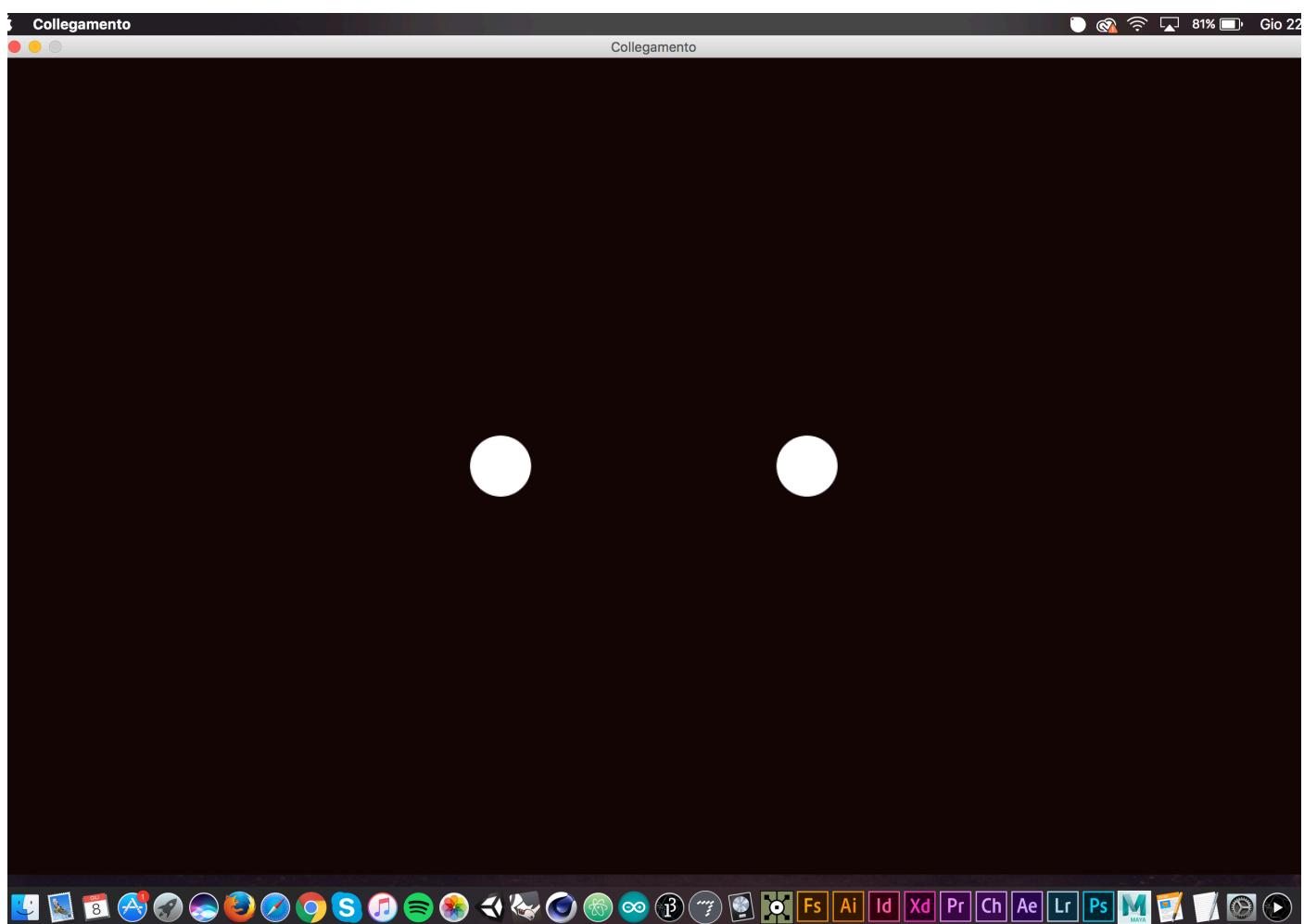
Il dato sonoro catturato dai microfoni viene inviato a Processing (linguaggio di programmazione utilizzato per l'analisi e la visualizzazione di dati), dove verrà elaborato ed analizzato dalla libreria "Sound" basata su MethCla. MethCla è un motore di sintesi sonoro open source appositamente progettato per dispositivi mobili. Attraverso l'utilizzo di questa libreria Processing analizza l'ampiezza di un suono in entrata con un fattore di smussamento in una scala che va da 0 a 1. Ogni dato sonoro analizzato e scalato verrà successivamente visualizzato graficamente attraverso dei cerchi che prendono come diametro l'ampiezza del suono scalata, e come tempo di visualizzazione il ritmo del suono. Attraverso un'altra libreria di Processing chiamata "Serial" il dato viene inviato su un'altra piattaforma open source chiamata Arduino, utilizzata per la prototipazione in maniera veloce e semplice di piccoli dispositivi di controllo hardware. La comunicazione tra i due programmi avviene tramite una porta seriale.

in alto

cattura del suono durante la performance artistica attraverso i microfoni

in basso

visualizzazione grafica dell'ampiezza e del ritmo sonoro prelevato da un campione audio (serve video?)



## Prototipo hardware e interazione

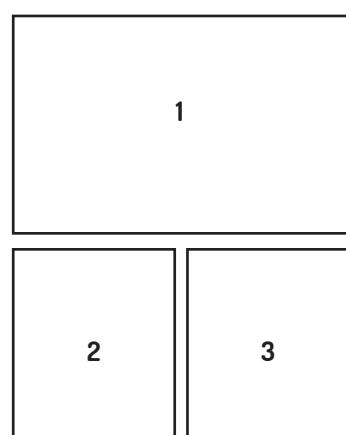
I dati ricevuti da Processing vengono elaborati e inviati sulla scheda di Arduino. Successivamente questi dati vengono inviati alla scheda, e successivamente a dei piccoli motori DC a vibrazione, con una tensione nominale e attuale di CC 3V, 0.1ADC 1.5V, 0.05A. Il segnale inviato ai motori DC analogici viene trasformato in un segnale digitale attraverso dei pin PWM (Pulse Width Modulation). Questa è una tecnica per ottenere risultati analogici con mezzi o dati digitali. I motori DC sono posti dentro delle fessure all'interno del prototipo di un binocolo stampato in 3D. Il segnale viene interpretato dai motori che vibreranno con diversa intensità a seconda dell'ampiezza del suono catturato dai microfoni durante l'opera teatrale.

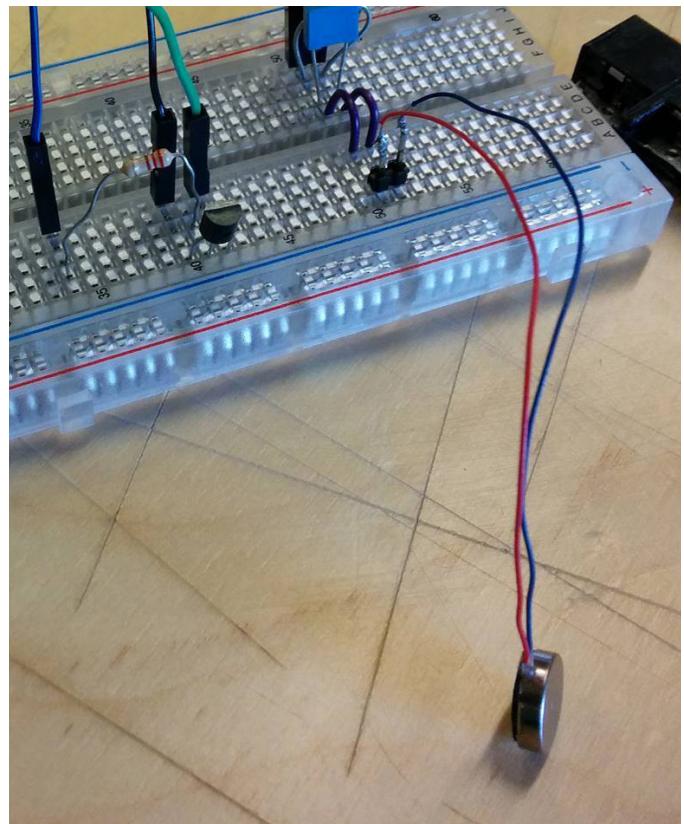
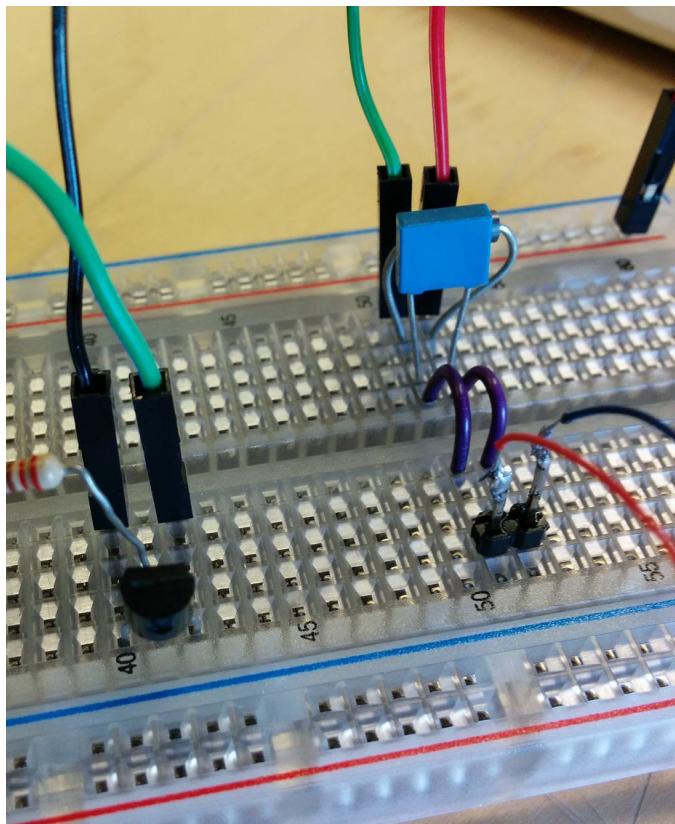
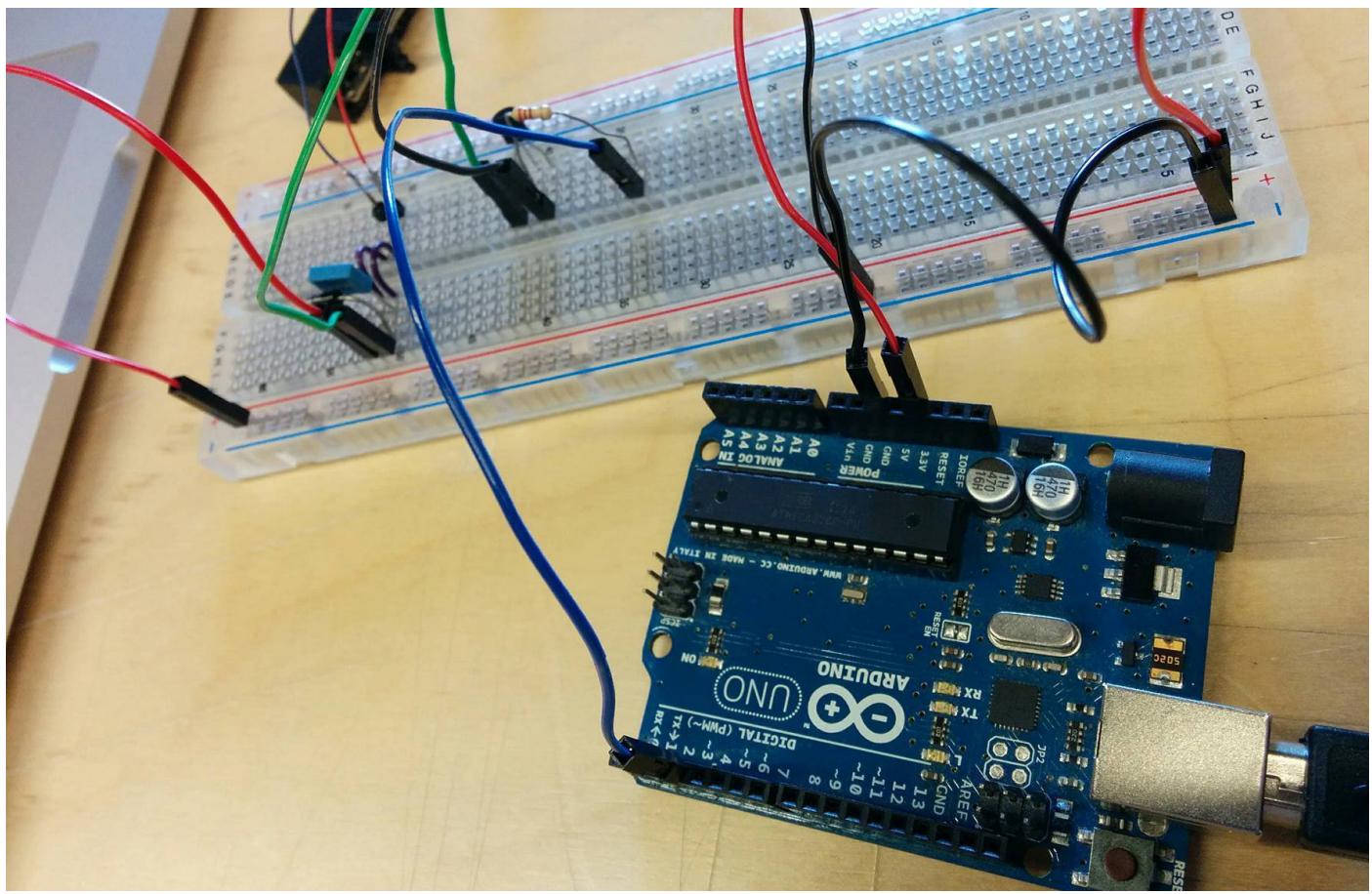
Il prototipo stampato in 3D è concepito per la percezione tattile di un suono attraverso la vibrazione. L'hardware dell'installazione si compone di un computer contenente un video con sonoro di una performance musicale, e il binocolo stampato in 3D con all'interno dei piccoli motori DC vibranti collegati ad arduino con un cavo. L'interazione avviene inserendo i polpastrelli delle dita nelle apposite fessure sul binocolo dove saranno collocati i motori a vibrazione. Al momento dell'avvio del programma dal computer (inizio dell'opera teatrale), il binocolo vibrerà con intensità differenti e con ritmo diverso a seconda del suono percepito.

1  
collegamento ad Arduin  
tramite breadborad.

2  
connessioni e resistenze  
per l'invio del segnale.

3  
collegamento motorino  
DC a vibrazione.





## Sviluppi futuri

Negli sviluppi futuri del progetto è previsto l'utilizzo di uno smartphone e un cardboard modificato con piccole piastre vibranti. L'utilizzo di uno smartphone inserito in un cardboard offre la possibilità, attraverso l'utilizzo della realtà aumentata, di ampliare l'esperienza sensoriale isolando la vibrazione e la rappresentazione grafica del suono di una determinata zona del opera teatrale solo puntandola e osservandola attraverso di esso, mantenendo la possibilità di percepire l'opera in modo completo semplicemente senza puntare o utilizzare lo smartphone, ma semplicemente tenendo in mano il cardboard che continuerà a funzionare rilevando il suono totale dell'opera in atto mantenendo la posizione generale di provenienza del suono.

in alto

modello di cardboard

in basso

inserimento smartphone

nel cardboard

