

08 Vibe

La percezione del suono è essenziale durante la fruizione di un'opera teatrale, ma ci sono persone, come i non-udenti, che hanno la possibilità di percepire queste informazioni solo attraverso la vibrazione. Vibe è un binocolo che converte frequenza sonora percepita durante la performance in vibrazioni tattili. Gli spettatori, oltre a percepire il suono in modo fisico, avranno la possibilità di poter osservare, attraverso il binocolo, una visualizzazione interattiva della stessa frequenza sonora in live.

Marco Pezzi



#Suono
#Sordomutismo
#Vibrazioni
#Sinestesia
#Teatro

[https://github.com/
dsii-2017-unirsm](https://github.com/dsii-2017-unirsm)

a destra
foto rappresentativa del progetto



Concept

Questo progetto nasce dall'idea di rendere visibile e tangibile la componente sonora di un'opera teatrale. Oggi, durante la fruizione di un'opera teatrale, le persone hanno la possibilità di percepire diversi stimoli uditivi e visivi. Questi stimoli vengono ampliati grazie all'utilizzo di un binocolo che dà la possibilità di percepire da più vicino il movimento degli attori, e da un libretto contenente il testo letterario appositamente composto. Vibe è un device che permetterà un'ampliamento dell'esperienza sensoriale attraverso una sinestesia^[1] tra il senso visivo e uditivo. Si tratta di un binocolo che emette vibrazioni con intensità diverse in determinate zone, percepibili principalmente con i polpastrelli delle mani, in base alla frequenza del suono catturato dai microfoni durante la performance. Utilizzando gli stessi "dati sonori", oltre alla vibrazione, sarà possibile osservare attraverso le lenti, in tempo reale, una visualizzazione grafica interattiva. Vibe permetterà anche alle persone non-udenti di percepire e di vivere l'opera teatrale nella sua completezza.

Ricerca

L'analisi del suono, e la sua percezione attraverso l'utilizzo di altri sensi diversi da quello dell'udito è stata la base della mia ricerca. Gli esseri viventi hanno la possibilità di ricevere stimoli esterni attraverso piccoli organi chiamati recettori sensoriali^[2]. Il suono è la sensazione data dalla vibrazione di un corpo in oscillazione. La percezione della vibrazione attraverso recettori sensoriali diversi da quelli acustici è possibile attraverso i Meccanocettori^[3]. Corpuscoli di Meissner^[4], presenti anche nei polpastrelli, sono molto più sensibili alla pressione e alla percezione di una vibrazione. Questa sensibilità, è maggiormente percepibile se le persone in considerazione soffrono di una mancanza sensoriale, come i non udenti. Il suono può essere percepito da più sensi in diversa maniera e intensità, la prima modalità di percezione è sicuramente l'udito, ma in mancanza di esso, entra in gioco la vibrazione, fondamentale per un non-udente al fine di ricevere

[1]

La sinestesia è un fenomeno sensoriale/percettivo, che indica una "contaminazione" dei sensi nella percezione. Il fenomeno neurologico della sinestesia si realizza quando stimolazioni provenienti da una via sensoriale o cognitiva inducono esperienze, automatiche e involontarie, in un secondo percorso sensoriale o cognitivo.

[2]

I recettori sensoriali sono organelli di dimensioni microscopiche costituiti da terminazioni di cellule nervose, di struttura anatomica differente, a seconda del ruolo che ciascun tipo di recettore deve svolgere.

[3]

I meccanocettori sono recettori sensoriali presenti in tutto il corpo. Essi sono deputati alle percezioni cutanee, pressorie (cardiache e vascolari), distensive viscerali e masticatorie.

[4]

I corpuscoli di Meissner sono recettori sensoriali formati da terminazioni nervose incapsulate, di forma ovale, anche chiamati corpuscoli tattili.

in alto

Genova, Teatro Carlo Felice,
Rigoletto di Giuseppe
Verdi, 9 marzo 2013.

in basso

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



stimoli che non può percepire normalmente. Oltre alla percezione del suono attraverso la vibrazione, questa ricerca vuole affrontare anche la possibilità di percepire un determinato stimolo (suono) tramite l'utilizzo di altri due sensi di tipo differente (il tatto e la vista) creando una sinestesia. In un articolo pubblicato su PLoS Biology^[5], David Brang e Vilayanur S. Ramachandran, dell'Università della California a San Diego, sostengono l'ipotesi che la sinestesia sarebbe associata a diversi vantaggi legati ai processi cognitivi, non solo aumentando le capacità mnemoniche delle persone, ma anche il loro pensiero creativo e la loro percezione”.

[5]

<http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001205>

Referenze

Concert for the Deaf, 2016 - Martin Garrix con Fake Love e 7UP

Martin Garrix in collaborazione con Fake Love e 7UP crea un concerto che ha trasformato la musica del Dj Olandese in un'esperienza extrasensoriale per la comunità di non udenti che ama ballare. Per questa performance si sono ricoperte le pareti di una stanza con coni altoparlanti, pedane vibranti leggermente sopraelevate dal pavimento ed effetti visivi creati con vasche d'acqua e portati in vita dalla musica. “Questa campagna di sensibilizzazione” dice Garrix, “Ha provato che tutti possono ballare. Tutti.”

Messa di voce, 2003 - di Golan Levin e Zach Lieberman con Jaap Blonk e Joan La Barbara

Messa di voce è una performance audiovisiva in cui le voci prodotte da due artisti sono radicalmente aumentate in tempo reale da un software personalizzato di visualizzazione interattiva. La performance tocca i temi della comunicazione astratta, delle relazioni sinestetiche, del linguaggio dei cartoni animati e dei sistemi di scrittura e punteggio, nel contesto di una narrativa audiovisiva sofisticata, giocosa e virtuosa.

1 - 2 - 3

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

4 - 5

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

1

2

3

4

5



Il suono come dato

La rilevazione dei dati legati al progetto ideale avviene catturando la frequenza sonora^[6] direttamente dai microfoni degli attori presenti sul palco. A differenza del progetto ideale, il rilevamento dei dati per il prototipo si concentra sulla cattura di dati sonori durante una piccola performance musicale. Il dato rilevato che ho deciso di utilizzare è la frequenza del suono proveniente da tre tipologie di strumenti, batteria (minimale), basso e chitarra (elettriche). Questi strumenti sono stati scelti per la diversità di suono prodotto, un percussivo (batteria) e due strumenti a corde con intensità differente (basso e chitarra). La registrazione del suono è avvenuta tramite quattro microfoni dinamici^[7], uno per la chitarra, uno per il basso, e due per la batteria (Grancassa e Rullante-Charleston), questo campione sonoro, passando per un mixer, viene modificato (riducendo i rumori esterni) ed esportato dal programma Audacity^[8] in file sonori separati, ovvero le singole registrazioni degli strumenti, e in un file unico contenente tutte le tracce sincronizzate.

Prototipo

L'obiettivo del prototipo è quello di simulare una sinestesia “artificiale” tra il senso tattile e quello visivo. L'idea principale per la realizzazione del prototipo è stata quella di modificare un oggetto che comunemente si utilizza in un contesto come l'opera teatrale, in questo caso un binocolo. Lavorando sull'oggetto fisico, ho avuto la possibilità di creare, modificare e aumentare l'esperienza personale di ogni spettatore in modo intimo e discreto, questa scelta volta a mantenere originale la composizione degli atti dell'opera teatrale, interagendo solo sulla percezione personale del singolo spettatore. Il prototipo sarà composto principalmente da un binocolo stampato in 3D che vibrerà in base alla frequenza sonora, e da un computer dove sarà possibile visualizzare, attraverso anche ad elementi grafici sincronizzati con la frequenza sonora, la piccola performance musicale.

[6]

La frequenza f, in hertz, dell'onda è data da: Per le onde sonore, l'ampiezza dell'onda è la differenza tra la pressione del mezzo non perturbato e la pressione massima causata dall'onda. La velocità di propagazione delle onde sonore dipende dalla temperatura e pressione del mezzo attraverso il quale si propagano.

[7]

Un microfono dinamico ha al suo interno un elemento metallico (detto diaframma) inserito in un campo magnetico.

Un cambiamento nella pressione dell'aria fa vibrare il diaframma, i cui movimenti generano un segnale elettrico.

[8]

Audacity è un editor di file audio multipiattaforma, distribuito sotto la GNU General Public License. Il programma è stato scritto interamente nel linguaggio C++ e l'interfaccia grafica, creata con la libreria wxWidgets.

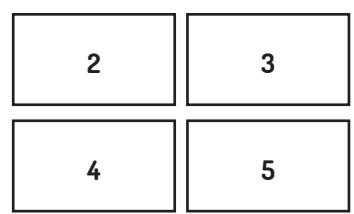
1

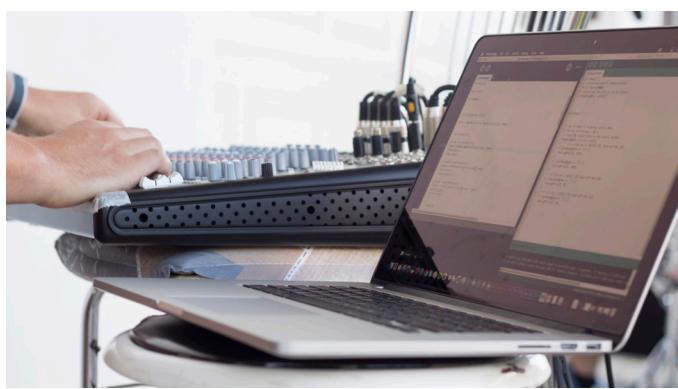
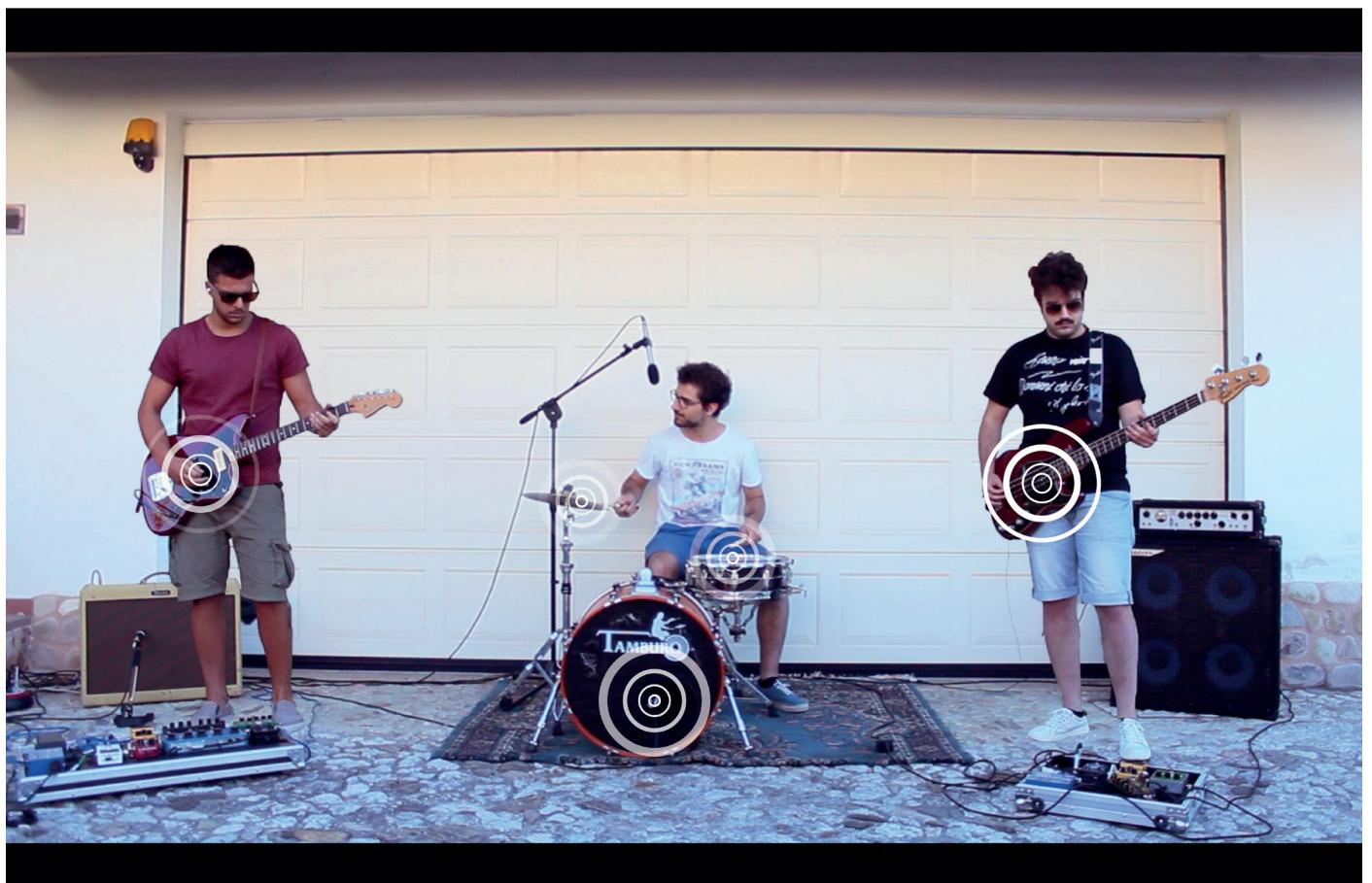
Screenshot della visualizzazione interattiva sopra la ripresa originale della performance musicale.

2 - 3 - 4 - 5

Foto della cattura del suono durante la performance sonora.

1





Visualizzazione (Software)

I file sonori registrati in live durante la performance musicale sono stati importati in Processing [9], dove, attraverso alla libreria Minim [10], verranno analizzati e visualizzati attraverso elementi grafici 2D. Per ogni file caricato (.mp3), viene estrapolato il valore della frequenza sonora e suddiviso in tre principali fasce (alti, medi e bassi). La parte di visualizzazione del prototipo è composta da un computer dove l'utente potrà osservare la performance sonora dei tre ragazzi, percependo visivamente la frequenza del suono da loro prodotto attraverso una rappresentazione grafica posta sopra lo strumento suonato. Per questa visualizzazione “generativa” mi sono ispirato all’indicatore di spettro di frequenza presente in programmi di riproduzione musicale come Winamp [11]. Mentre i file singoli delle registrazioni di ogni strumento sono analizzati e visualizzati graficamente da Processing, il file sincronizzato contenente tutte le tracce singole, viene importato in Processing per l’analisi delle frequenze, e mappato ed inviato ad Arduino [12], per il collegamento e l’attivazione della vibrazione dei motori DC presenti nel prototipo fisico del binocolo.

Binocolo (Hardware)

Il prototipo fisico è composto da un binocolo stampato in 3D composto principalmente da due cilindri collegati a quattro elementi a forma di goccia che serviranno per unire tutto il binocolo. Nei cilindri sono presenti delle cavità studiate per il posizionamento dei due motori DC [13]. La scelta di questi particolari motorini è derivata principalmente dalla loro piccola dimensione in relazione alla loro potenza. Il segnale inviato ai motori DC analogici viene trasformato in un segnale digitale attraverso dei pin PWM [14]. Questa è una tecnica per ottenere risultati analogici con mezzi o dati digitali. Grazie a questi ultimi, i motori cominceranno a vibrare in modo differente a seconda del valore della frequenza sonora ricevuta attraverso un cavo collegato ai PWM.

[9]

Processing è un linguaggio di programmazione che consente di sviluppare diverse applicazioni come giochi, animazioni, contenuti interattivi e opere d’arte generativa.

[10]

Libreria aggiuntiva per Processing, che da la possibilità di analizzare e modificare tracce sonore.

[11]

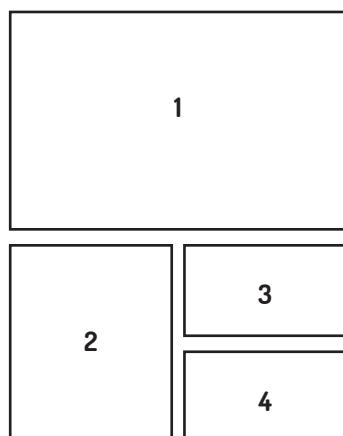
Winamp è un software di riproduzione multimediale gratuito.

[12]

Arduino è una piattaforma hardware composta da una serie di schede elettroniche dotate di un microcontrollore. È stata ideata e sviluppata da alcuni membri dell’Interaction Design Institute di Ivrea come strumento per la prototipazione rapida e per scopi hobbyistici, didattici e professionali.

1 - 2 - 3 - 4

Foto del prototipo stampato in 3D.





La possibilità di aver posizionato i motori DC dentro delle cavità appositamente studiate, permette alla vibrazione di concentrarsi maggiormente in quelle determinate zone che, essendo posizionate nella parte superiore del binocolo, facilita la percezione della vibrazione da parte dei polpastrelli delle dita, zone molto sensibili del nostro corpo.

Sviluppi futuri

Negli sviluppi futuri per il prototipo, è previsto un migliore studio riguardo alla forma fisica del binocolo per facilitare una migliore distribuzione della vibrazione nelle cavità dei polpastrelli, e un'aggiunta di vibrazione anche nel restante “corpo” del binocolo per ampliare la percezione anche ai palmi delle mani. Un’altro sviluppo futuro legato al prototipo è quello di collegare un accelerometro [15] al binocolo, che in relazione alla sua posizione, attivi e disattivi la “visualizzazione grafica” sul monitor, in base all’utilizzo di esso, ovvero se l’utente osserva attraverso il binocolo, l’interazione si attiverà, se invece l’utente non utilizza il binocolo, l’interazione si disattiverà.

Per gli sviluppi futuri legati al progetto ideale, sarebbe interessante dare la possibilità a tutte le persone di poter utilizzare il proprio smartphone con relativa applicazione, da inserire in un Cardboard [16] appositamente studiato e progettato per vibrare a seconda del suono percepito. Un’altro interessante sviluppo potrebbe essere utilizzare la stessa vibrazione dello smartphone, in relazione alla stessa applicazione di “realtà aumentata”, ma utilizzando un materiale più reattivo alla vibrazione e diverso dal cartone utilizzato per il Cardboard.

[13]

Piccoli motori a vibrazione utilizzati nei cercapersone o piccoli cellulari.

[14]

PWM (Puls Width Modulation) modulazione a larghezza di impulso.

Un segnale PWM è un’onda quadra dove varia il rapporto tra tempo HIGH e tempo LOW. Avendo tempi diversi di HIGH la tensione media risultante varia.

[15]

Un accelerometro è uno strumento di misura in grado di rilevare e/o misurare l’accelerazione, effettuando il calcolo della forza rilevata rispetto alla massa dell’oggetto (forza per unità di massa).

[16]

Il Cardboard è un visore VR low cost di cartone, che viene utilizzato insieme ad uno smartphone per la visualizzazione della realtà aumentata.

1

Foto del prototipo stampato in 3D.

2

Immagine del Cardboard.

1

2



Sitografia

- [https://it.wikipedia.org/wiki/Sinestesia_\(psicologia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Sinestesia_(psicologia))
- http://www.lescienze.it/news/2011/11/22/news/sinestesia_evoluzione_geni_neuroscienze-685332/
- <http://wsimag.com/it/arte/16688-sinestesia-tra-musica-e-colore>
- <http://nuovoeutile.it/una-passeggiata-ai-confini-tra-colori-e-suoni/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=obrBAysVef0>
- http://www.corriere.it/salute/12_febbraio_26/vedere-suoni-sentire-colori-meli_5f6916f4-2af1-11e1-b7ec-2e901a360d49.shtml
- https://it.wikipedia.org/wiki/Organi_di_senso
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Suono>
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Vibrazione>
- http://percro.sssup.it/marcello/didattica/18_Haptics.pdf
- <http://www.scienze-ricerche.it/?p=3569>
- https://it.wikipedia.org/wiki/Corpuscolo_di_Meissner
- <https://www.arduino.cc/>
- <https://processing.org:8443/examples/>

