

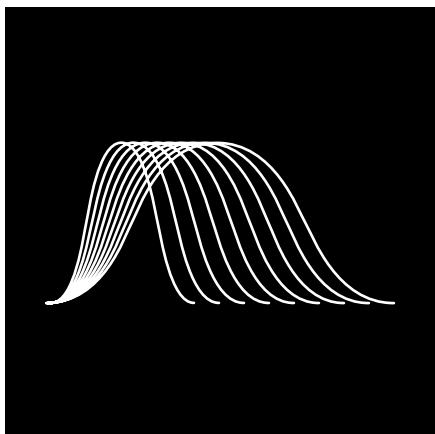
08 play colors

Il colore è uno degli elementi visibili per eccellenza.

raffaella barone

Siamo abituati a pensarlo come una qualità intrinseca di ciò che osserviamo, ma in realtà è una sensazione soggettiva, che dipende da molteplici fattori.

La sua natura oggettiva risiede nell'essere un fenomeno fisico misurabile. Il colore è una radiazione elettromagnetica, un'onda.



#colore
#energia
#onde
#luce
#vibrazione

github.com/r4ff4ell4

a destra
immagina evocativa dell
tema analizzato: il colore



Contesto

La realtà fisica, intesa come scienza della natura nel senso più ampio, di ciò che ci circonda è invisibile. Questo ci porta a considerazioni basate solo sulle nostre sensazioni: quello che percepiamo come reale. Ma, come per ogni ambito della nostra esistenza, sarebbe auspicabile riuscire ad andare oltre ciò che appare e focalizzare l'attenzione sull'effettività delle cose.

Questo è ben rappresentato dal colore ciò che caratterizza e definisce il mondo che osserviamo, ma di cui non cogliamo la fisicità.

Concept

L'idea è spostare la percezione del colore al di là della sensazione cromatica, rendendo evidente la sua natura fisica : il fatto che sia un'onda elettromagnetica, un'oscillazione in qualche modo riconducibile ad una vibrazione.

Quindi una certa forza produrrà un'energia misurabile determinando un colore.

Ho fatto riferimento all'idea di strumento musicale, in particolare quelli a corda, nei quali il suono è prodotto dalla vibrazione della stessa. Nel medesimo modo ho immaginato uno strumento per "suonare la luce", in cui a vibrazioni più intense corrispondono colori con lunghezze d'onda più grandi e viceversa.

Il colore

Per sviluppare il progetto ho dovuto approfondire gli aspetti tecnici legati alla "materia" del colore e alla sua percezione da parte dell'occhio umano.

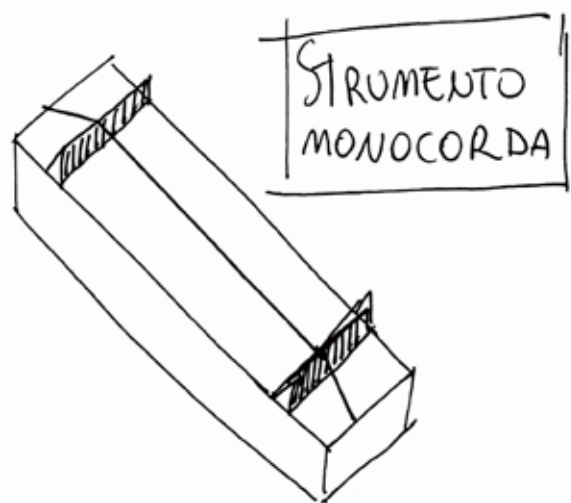
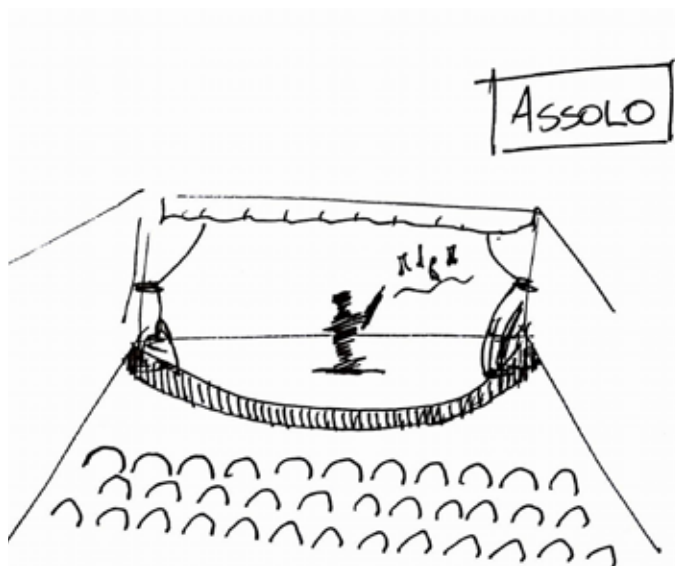
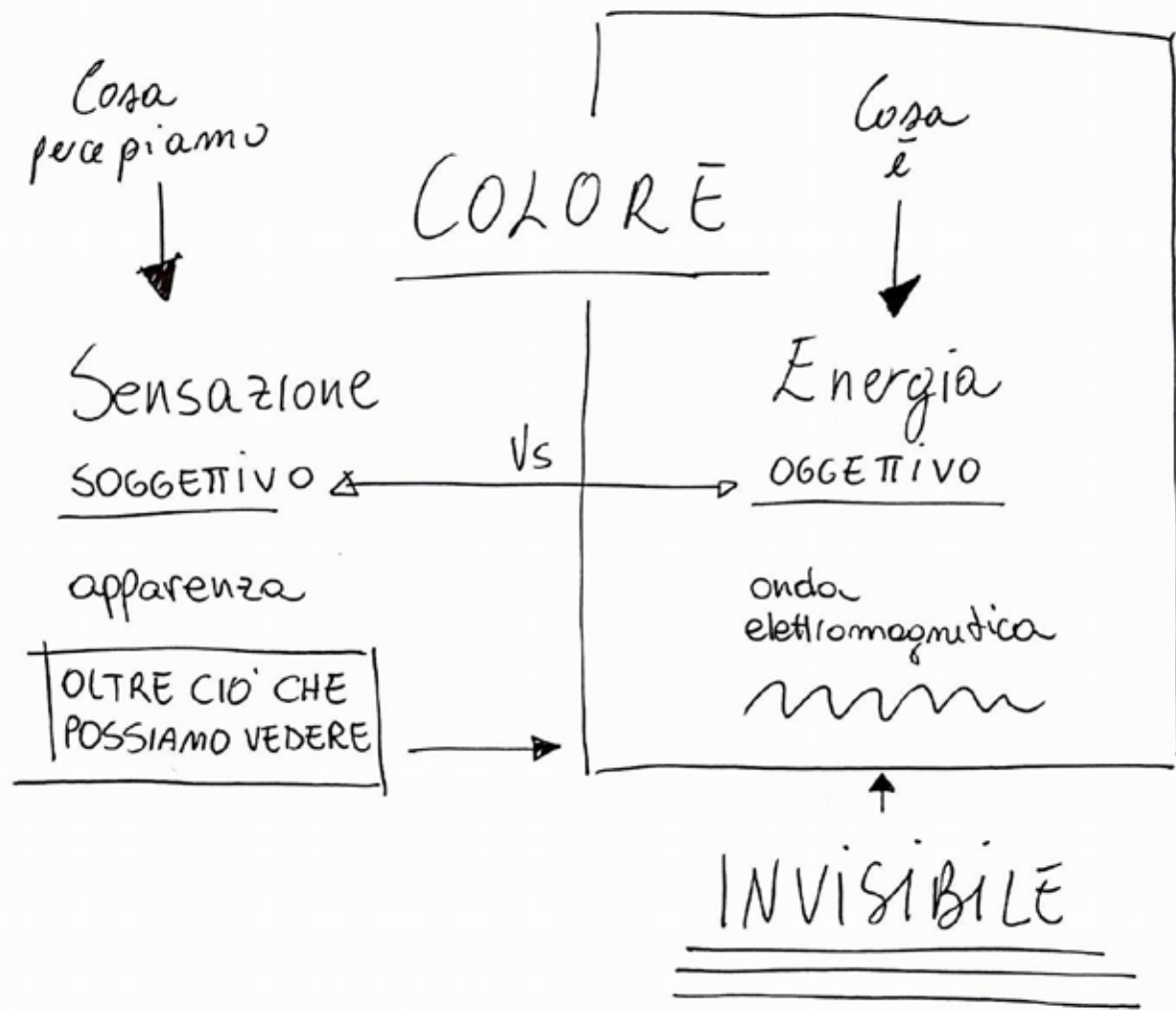
Il colore non è una grandezza fisica, ma una qualità della sensazione visiva e come tale è un'entità puramente soggettiva ed incomunicabile. Le informazioni che ognuno di noi elabora rispetto ai colori che osserva sono molto personali, mediate da esperienze e riferimenti.

Il colore percepito dipende infatti da diversi fattori quali la sorgente luminosa, il materiale con cui è costruito l'oggetto di cui si osserva il colore e l'osservatore.

Parlando di colore è necessario far riferimento alla luce, ovvero alla piccola porzione dello spettro

in alto
concetti chiave per lo
sviluppo del concept.

in basso
schizzi di progetto, riferimenti.



elettromagnetico visibile all'occhio umano, approssimativamente compresa tra i 400 e i 700 nanometri di lunghezza d'onda.

Per radiazione elettromagnetica si intende la propagazione di energia tramite onde e/o corpuscoli, questo evidenzia la duplice natura delle radiazioni elettromagnetiche. Come fenomeno corpuscolare si esplicita attraverso la presenza di un flusso di particelle, dette fotoni, che viaggiano alla velocità della luce. In quanto fenomeno ondulatorio ogni radiazione elettromagnetica è descrivibile attraverso un'onda con date frequenza e lunghezza d'onda.

La relazione esistente tra energia di un'onda e la sua lunghezza è inversamente proporzionale; questo vuol dire che maggiore sarà la lunghezza d'onda, minore sarà l'energia condotta dall'onda.

I fotoni, di cui è composta la luce, arrivano all'occhio attraversando cornea, umore acqueo, pupilla, cristallino, umore vitreo e raggiungono i fotorecettori della retina dai quali vengono assorbiti.

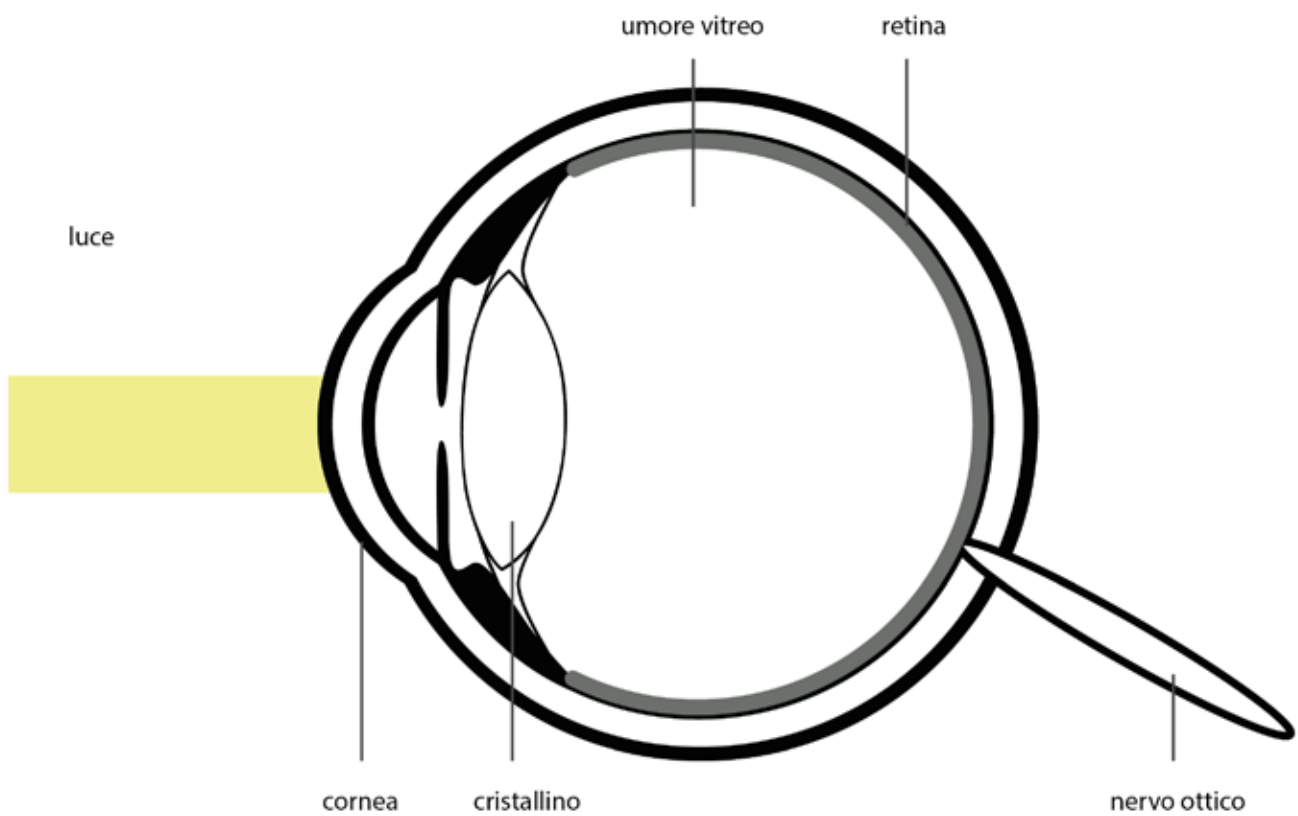
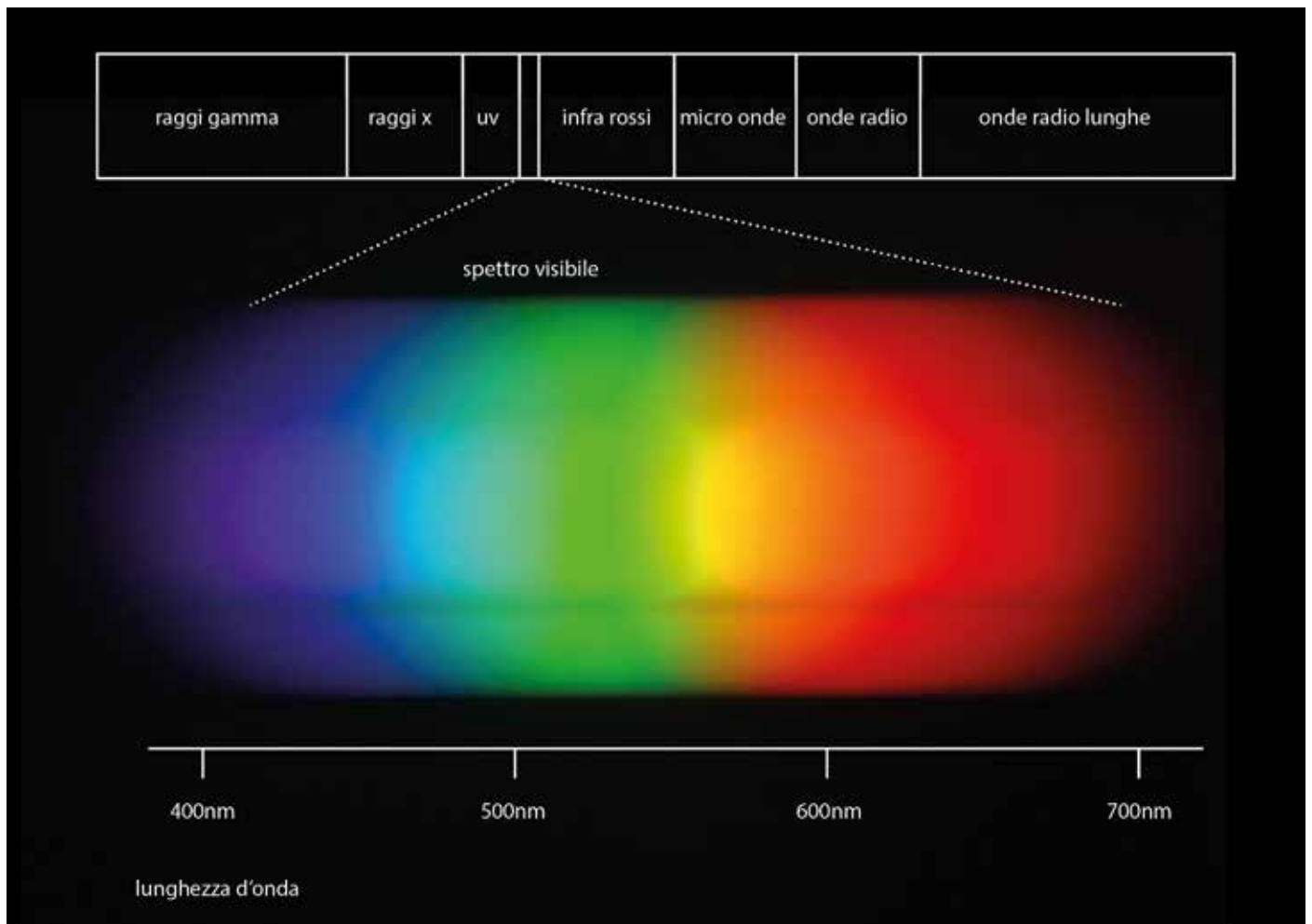
Come risultato dell'assorbimento, i fotorecettori generano tre segnali nervosi. Questi vengono elaborati, compressi e trasmessi attraverso il nervo ottico al cervello, che li interpreta e dà luogo alla percezione del colore.

Ogni tipo di fotorecettore contiene un diverso fotopigmento che assorbe solo alcuni dei fotoni che lo raggiungono.

Il numero di fotoni che incidono sulla retina determina l'attivazione dei bastoncelli, dei coni o di entrambi. Quando questo numero è basso, ovvero c'è poca luce, sono attivi solo i bastoncelli, che sono molto sensibili e consentono la visione notturna in scala di grigi; con luce maggiore si attivano bastoncelli e coni simultaneamente consentendo la visione detta crepuscolare in cui i colori sono presenti ma la loro visione non è ottimale; in presenza di molta luce sono attivi solo i coni, consentendo la visione diurna in cui la percezione dei colori è ottimale. Ruolo fondamentale nella visione dei colori è svolto dai coni, ne esistono di tre tipi L, M, S e ognuno contiene un diverso pigmento caratterizzato da una

in alto
spettro elettromagnetico
con focus sulla parte visibile
dall'occhio umano.

in basso
schema dell'occhio umano
e le principali parti che
lo compongono.



propria curva di assorbimento. Questo significa che ogni tipologia di cono riesce ad assorbire onde elettromagnetiche (di cui è composta la luce) con determinate lunghezze d'onda: i coni S le onde corte (i blu), i coni M quelle medie (i verdi) e i coni L le onde lunghe (i rossi).

Queste sensibilità sono indicative, e sicuramente non sono le sensibilità di tutti gli osservatori. Per esempio coloro che hanno anomalie retinali nella visione del colore hanno sensibilità diverse.

Riferimenti

Per sviluppare l'aspetto del concept legato al "suonare un ambiente" e approfondire le potenzialità dell'uso dei colori nelle installazioni è stato utile analizzare le seguenti opere:

Harpa Light Organ, 2016 di Atli Bollason

I visitatori dell' Harpa Concert Hall in Reykjavík sono stati invitati a suonare la facciata dell'edificio come farebbero con uno strumento musicale. Un organo è stato posto di fronte alla facciata geometrica della sala concerti. Chiunque di passaggio ha avuto l'opportunità di utilizzare l'organo e quindi "suonare l'edificio" esibendosi in una performance ottica di fronte a tutta la città.

Blue, Red and Yellow, 2001 di Ann Veronica Janssens

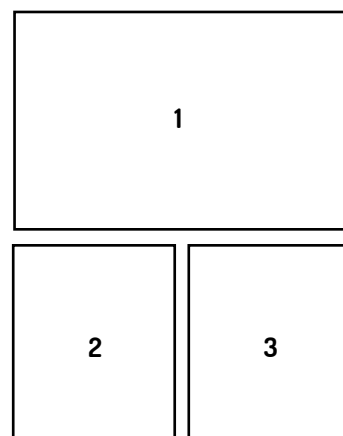
L'artista costruisce sculture sensoriali dalle pareti in polycarbonato definendo spazi pieni di densa nebbia. Le sue opere sono concepite come "esperienze spazio-temporali". Lo spettatore le vive, si immerge in tale esperienza di luce e colore, vede modificare la propria percezione dello spazio e del tempo attraverso le sensazioni indotte dalla nebbia colorata.

L'installazione

E' pensata per essere realizzata in uno spazio essenzialmente vuoto illuminato da lampade a RGB. Al centro della stanza sarà posizionato un palchetto ed un ripiano su cui sarà posato un oggetto che somiglierà ad uno strumento musicale monocorda.

1
Harpa Light Organ
di Atli Bollason

2,3
Blue, Red and Yellow,
di Ann Veronica Janssens





Il visitatore sarà invitato ad esibirsi in un assolo silenzioso, suonando lo strumento che non emetterà alcun suono, ma muterà il colore della luce nella stanza.

Pizzicando la corda dello strumento verrà generata una vibrazione più o meno intensa rilevata da un apposito sensore integrato.

Un algoritmo trasformerà quindi il valore della vibrazione in colore RGB, che determinerà il colore della luce nella stanza.

Contemporaneamente verrà proiettata sulla parete frontale la riproduzione in scala d'ingrandimento $10^6 : 1$ dell'onda generata pizzicando la corda dello strumento, che produce la luce colorata. Tale scala è necessaria per visualizzare ad occhio nudo grandezze dell'ordine dei nanometri, quali le lunghezze d'onda.

Dati e funzionamento

Per seguire un ragionamento coerente è opportuno trasformare i dati in modo che si arrivi infine al colore, perché ogni lunghezza d'onda dello spettro visibile è rappresentabile come un colore, ma non è vero il contrario in quanto, come già detto, la sensazione di colore è soggettiva, quindi il colore che ognuno di noi vede sarà diverso, se pur molto simile, da quello che vedono gli altri.

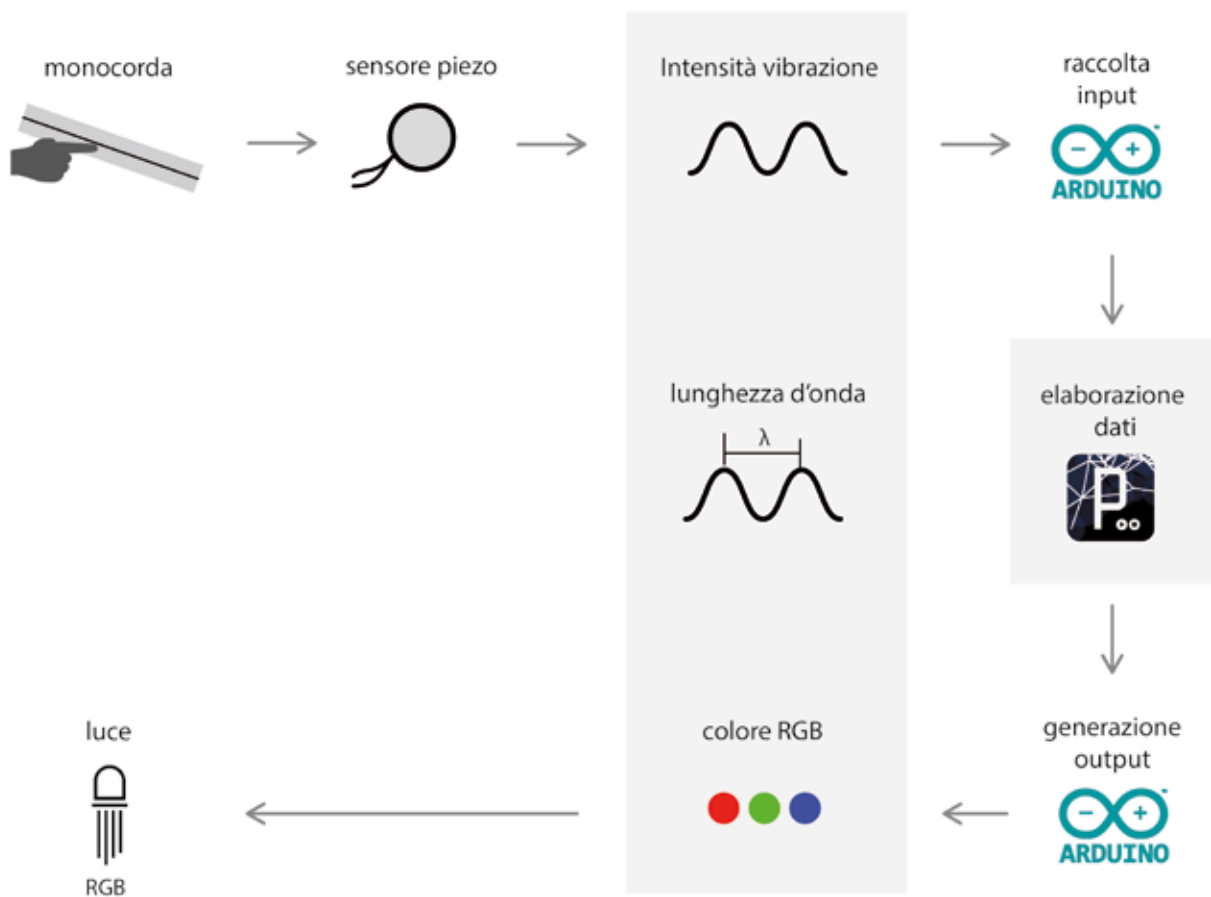
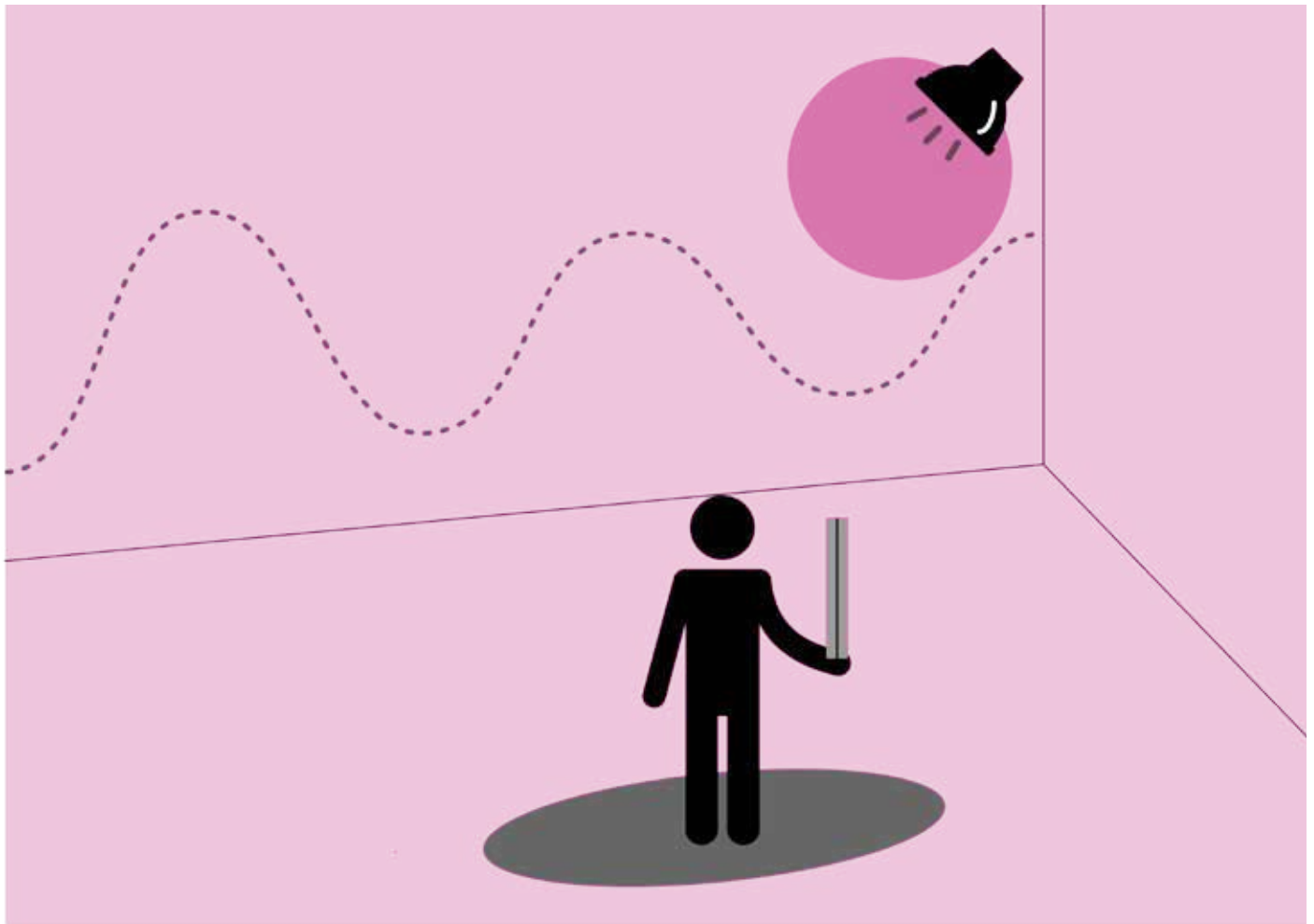
I dati necessari all'installazione saranno raccolti attraverso un sensore piezoelettrico, che rileverà l'intensità della vibrazione della corda; questa potrà essere pizzicata più o meno intensamente.

Facendo riferimento alla relazione esistente tra energia condotta da un'onda e la sua lunghezza, avremo che all'aumentare dell'intensità della vibrazione corrisponderanno lunghezze d'onda man mano minori a cui corrisponderanno i colori dello spettro visibile. Quindi ad ogni lunghezza d'onda corrisponderà un colore RGB.

I dati rilevati dal sensore verranno trasformati attraverso un algoritmo realizzato a partire dal codice FORTRAN di Dan Bruton "RGB values for visible wavelengths" del 1996.

in alto
rappresentazione
dell'installazione come descritta.

in basso
schema di funzionamento
dell'installazione



Prototipo

Il prototipo hardware consiste in uno strumento monocorda costruito con diversi strati di cartoncino vegetale e poliplat, a cui è integrato un sensore piezoelettrico, che rileva le vibrazioni dell'elastico quando viene pizzicato.

Il sensore è collegato alla scheda Arduino, che rileva le vibrazioni e le passa al programma scritto in Processing. Per la parte software di Arduino ho utilizzato il file StandardFimata presente all'interno degli esempi di Arduino; questo file mette in comunicazione Arduino con Processing. Il dato, in questo modo passato a Processing, verrà elaborato per far sì che da un valore numerico riferito alla vibrazione si passi a tre valori riferiti al colore RGB. Quindi verrà nuovamente passato alla scheda Arduino, che provvederà all'accensione del led RGB, collegato alla breadbord, con il colore così individuato.

Sviluppi futuri

Il prototipo hardware definito è a bassa fedeltà, quindi rivedrei lo strumento monocorda partendo dalla definizioni di materiali e forma.

Per quanto riguarda la parte software implementerei la parte relativa alla visualizzazione della forma d'onda generata prevista nell'installazione, abbozzata nel codice Processing, ma assente nel prototipo.

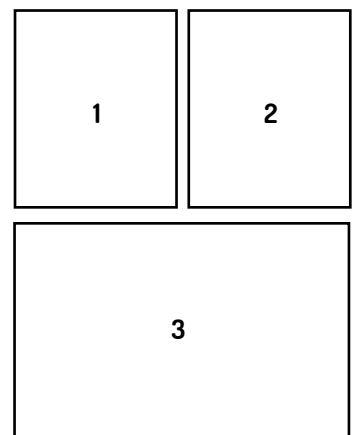
In oltre potrei ragionare ulteriormente sul concetto di assolo: attualmente l'installazione è pensata in modo che un utente alla volta possa "suonare" lo strumento cambiando il colore della luce nella stanza, ma cosa succederebbe se fosse un concerto di luci? Con diversi strumenti che possono essere utilizzati simultaneamente collegati a luci diverse all'interno della stanza?

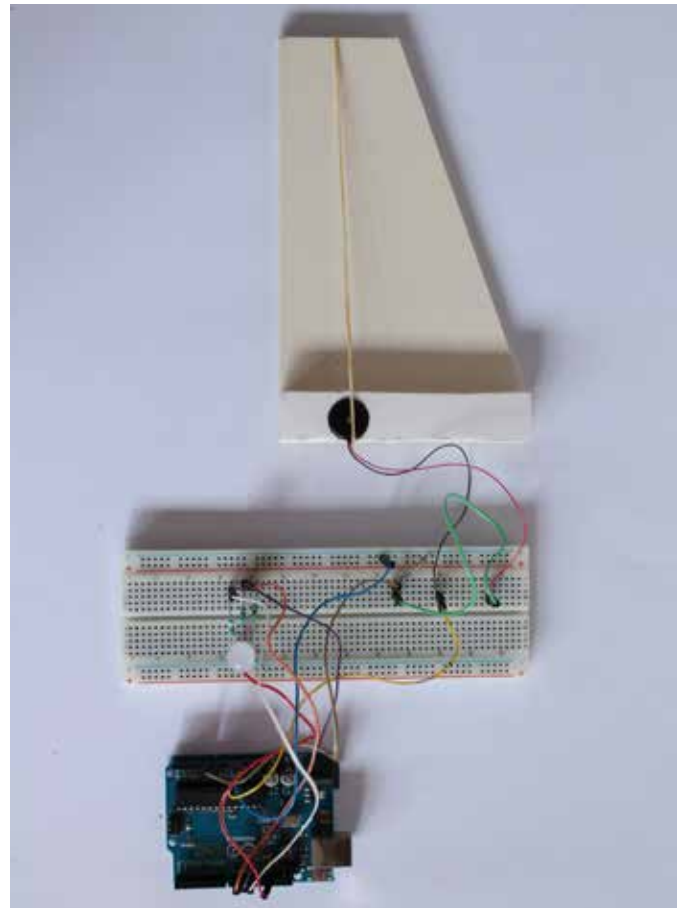
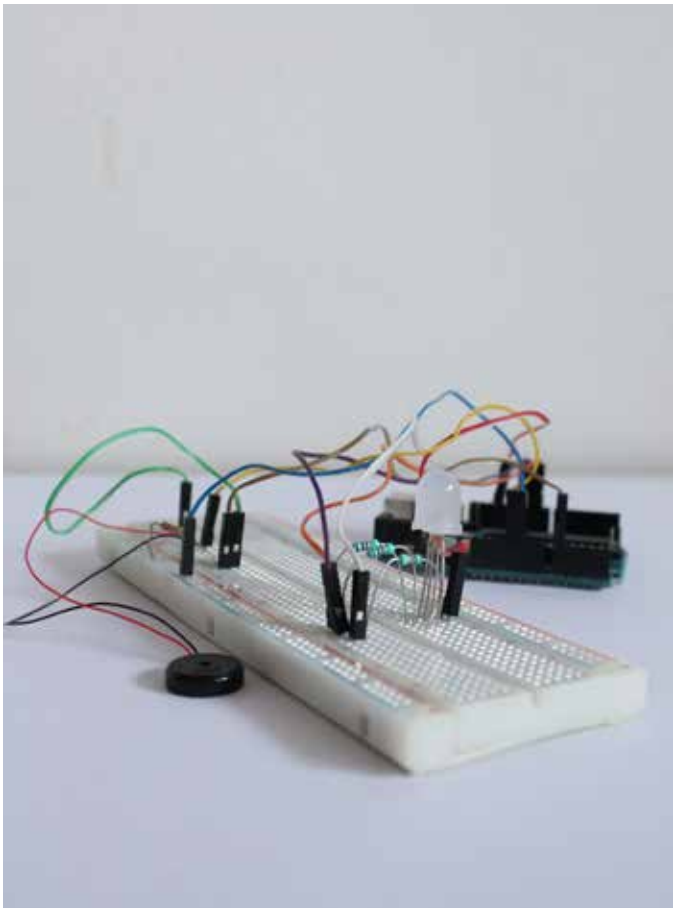
1

prototipo hardware:
scheda arduini, breadbord,
sensore piezoelettrico e led
RGB e strumento monocorda

2

fotografie del prototipo
in funzione





Sitografia

Codice FORTAN, “RGB values for visible wavelenghts”
<http://www.physics.sfasu.edu/astro/color/spectra.html>

Codice JS, Da lunghezza d’onda a colore
<https://academo.org/demos/wavelength-to-colour-relationship/>

Ann Veronica Janssens
<http://www.nashersculpturecenter.org/art/exhibitions/exhibition?id=296>

Harpa Light Organ di Atli Bollason
<http://thecreatorsproject.vice.com/blog/play-a-building-like-an-instrument-rekjavik>

<https://it.wikipedia.org>

<https://processing.org>

<https://www.arduino.cc>

