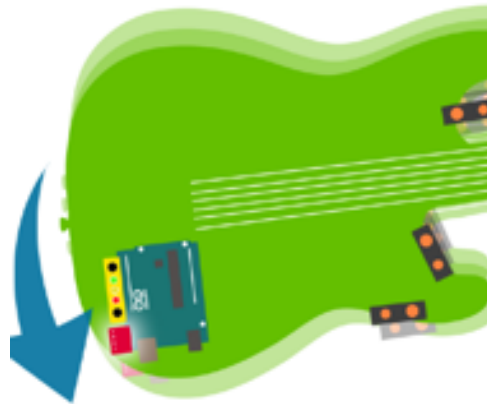
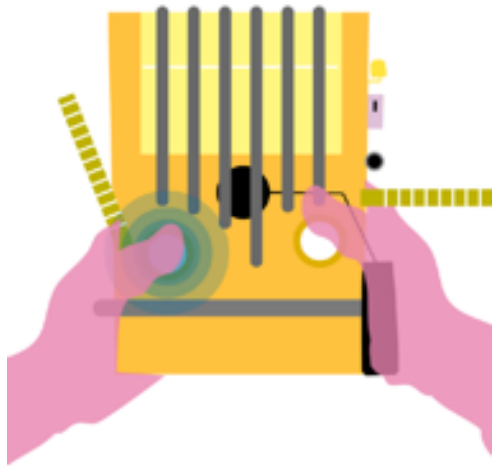


# Strumenti aumentati

la nascita di nuove gestualità



Tommaso Rosati  
[www.tommasorosati.it](http://www.tommasorosati.it)

A person wearing a dark blue t-shirt is holding a custom-built electronic musical instrument. The instrument is a rectangular board with various electronic components, including a microcontroller, resistors, and a speaker. It has several buttons and a small display. The person is holding it with both hands, and the background is a plain, light-colored wall.

Cos'è uno strumento musicale?

Qualcosa su cui  
facendo un gesto  
ottengo un suono

Nel mondo acustico il suono dipende direttamente dalla fisica dei materiali dello strumento stesso e dalla modalità di interazione con lo stesso (pizzicato, plettro, arco...)





L'elettronica e in particolare il mondo digitale ci libera da questo schema chiuso.

Interazione e suono possono essere completamente svincolati e (re)inventati



# EVOLUZIONE?

Anche gli strumenti che oggi consideriamo tradizionali sono frutto di un'evoluzione.

Clavicembalo



Fortepiano



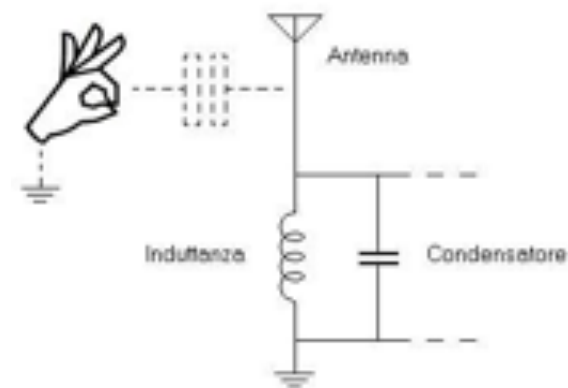
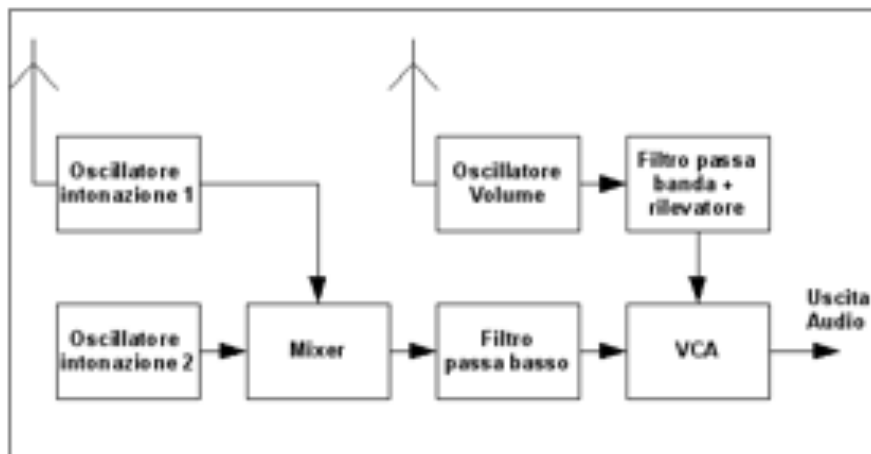
Pianoforte



# INVENZIONE?

Ci sono strumenti che nascono con gestualità particolari anche prima dell'avvento del digitale come il Theremin o l'Onde Martenot

Theremin



L'avvento del digitale e del processamento digitale del suono in tempo reale apre le porte all'invenzione di strumenti nuovi che spesso vanno a dare nuove possibilità gestuali e quindi timbriche a strumenti tradizionali.



Iperviolino



# MICROCONTROLLORI E COMPUTER

Gestiscono i sensori e il processamento audio

Si occupa di ricevere il segnale dei sensori e mandarlo al computer

## Arduino + Computer

O arduinocompatibili

Si occupa di ricevere i dati dei sensori e di fare il trattamento del suono in real-time (DSP)



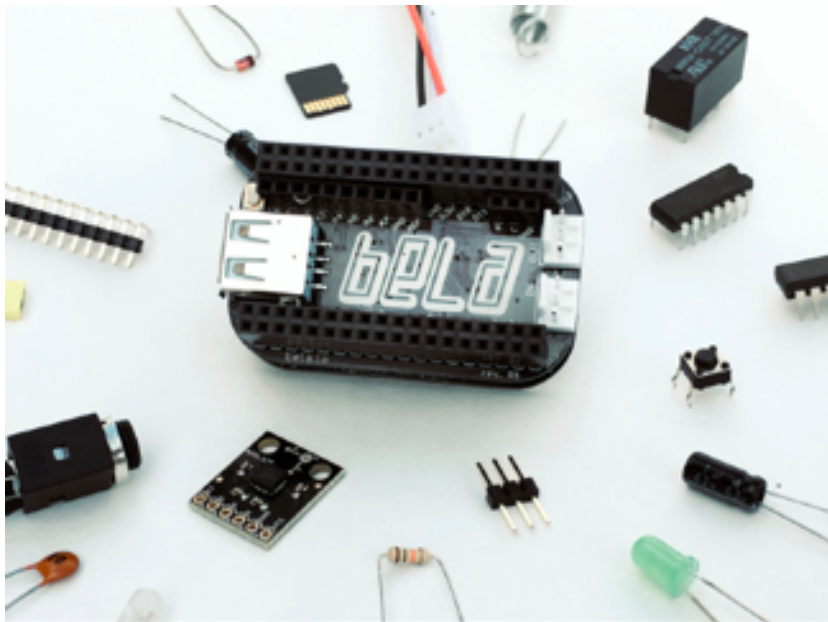
<https://www.arduino.cc/>



<https://www.raspberrypi.org/>



Bela



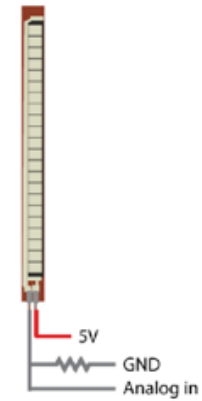
<https://bela.io/>

Pisound



<https://blokas.io/>

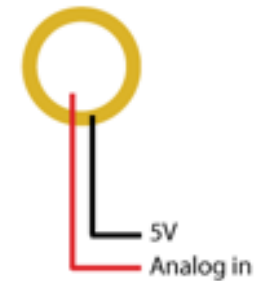
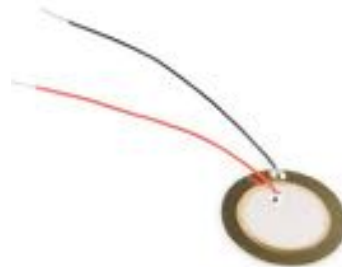
Flex sensor



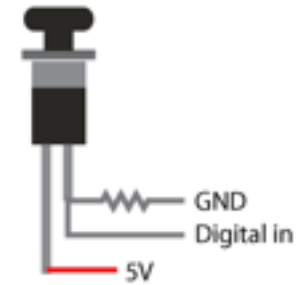
Tilt sensor



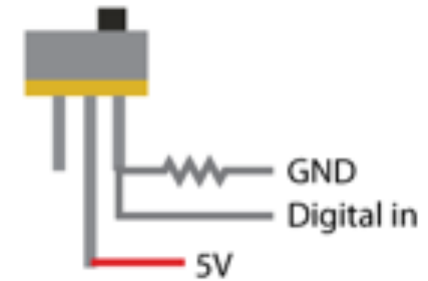
Piezo



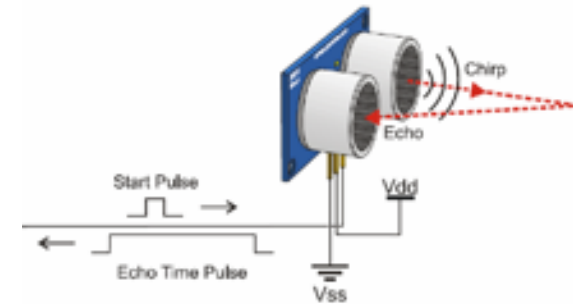
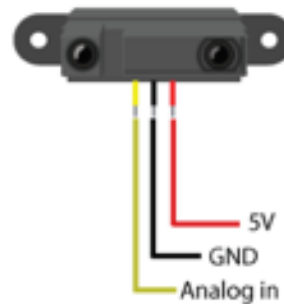
Momentary button



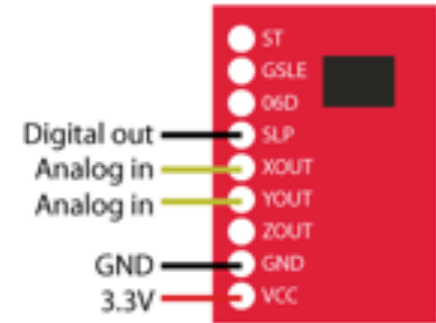
Slide switch



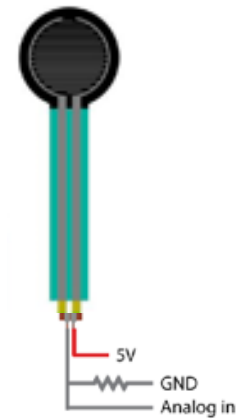
Sensori di distanza infrarosso e ultrasuoni



Accelerometro e  
Giroscopio



Force sensor

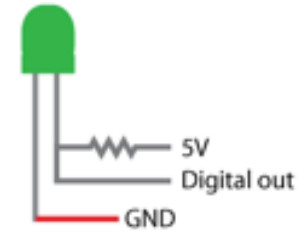




# ATTUATORI

Creano un feedback visivo, tattile o sonoro del gesto

LED



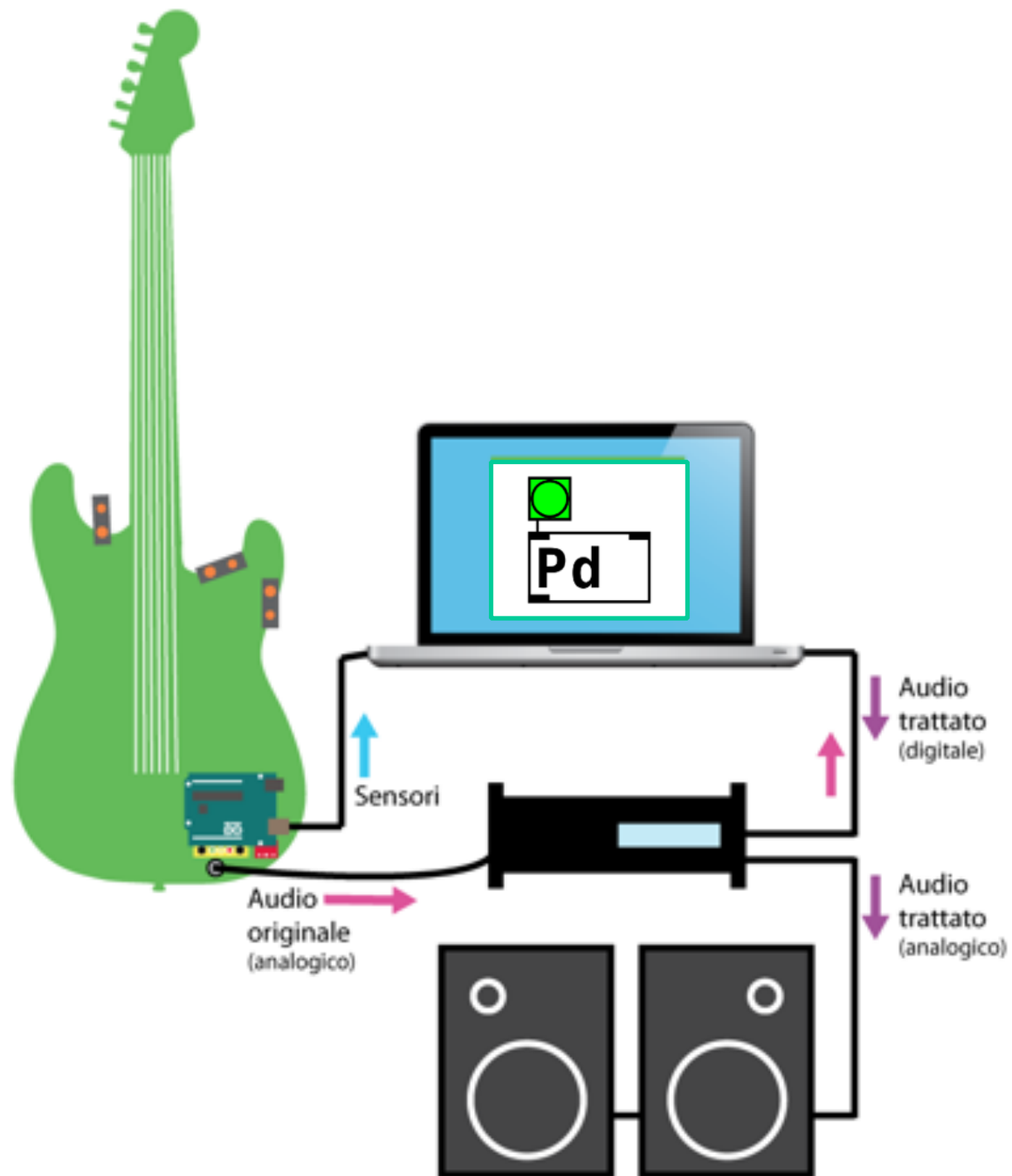
Elementi vibranti

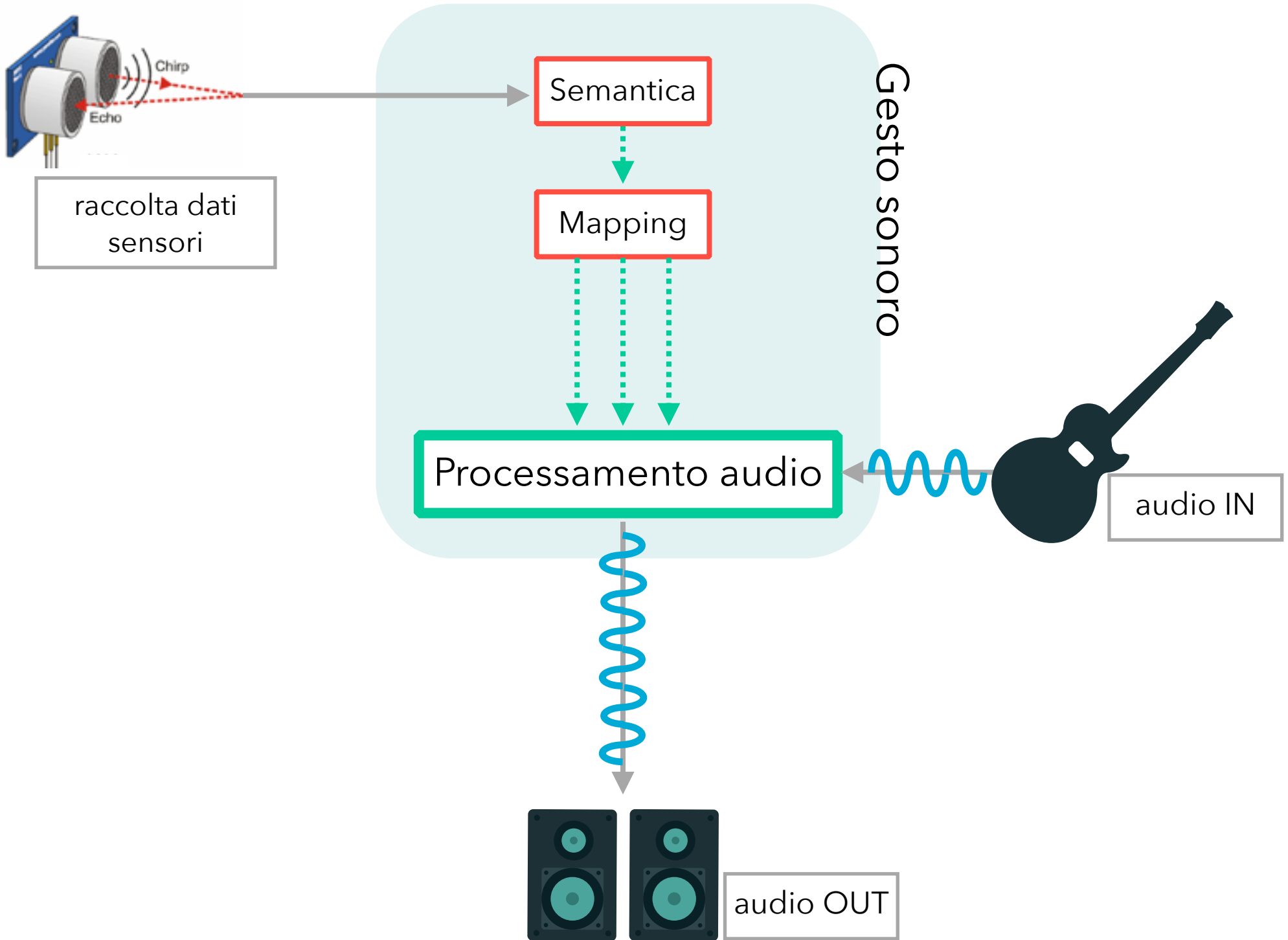


Buzzer, mini speaker



# Il Sistema





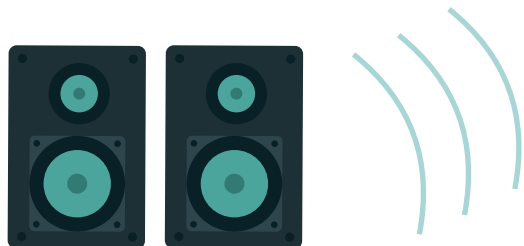




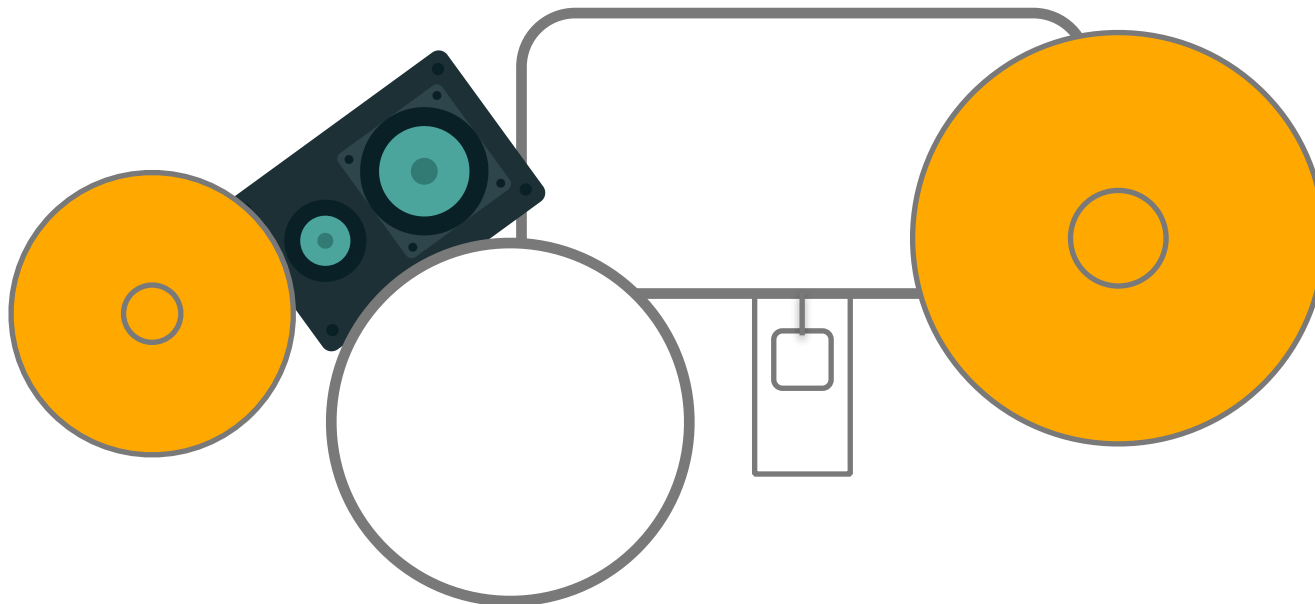
L'aspetto della diffusione del suono è di fondamentale importanza così come in qualsiasi situazione in cui si utilizzano strumenti non acustici. Basti pensare ai diffusori degli Ondes Martenot o ai Leslie degli Hammond che stanno anche tornando come concezione: lo speaker come parte dello strumento

L'approccio più interessante è quello di far provenire il suono aumentato da un punto vicino o, se possibile, coincidente con quello del suono "tradizionale".

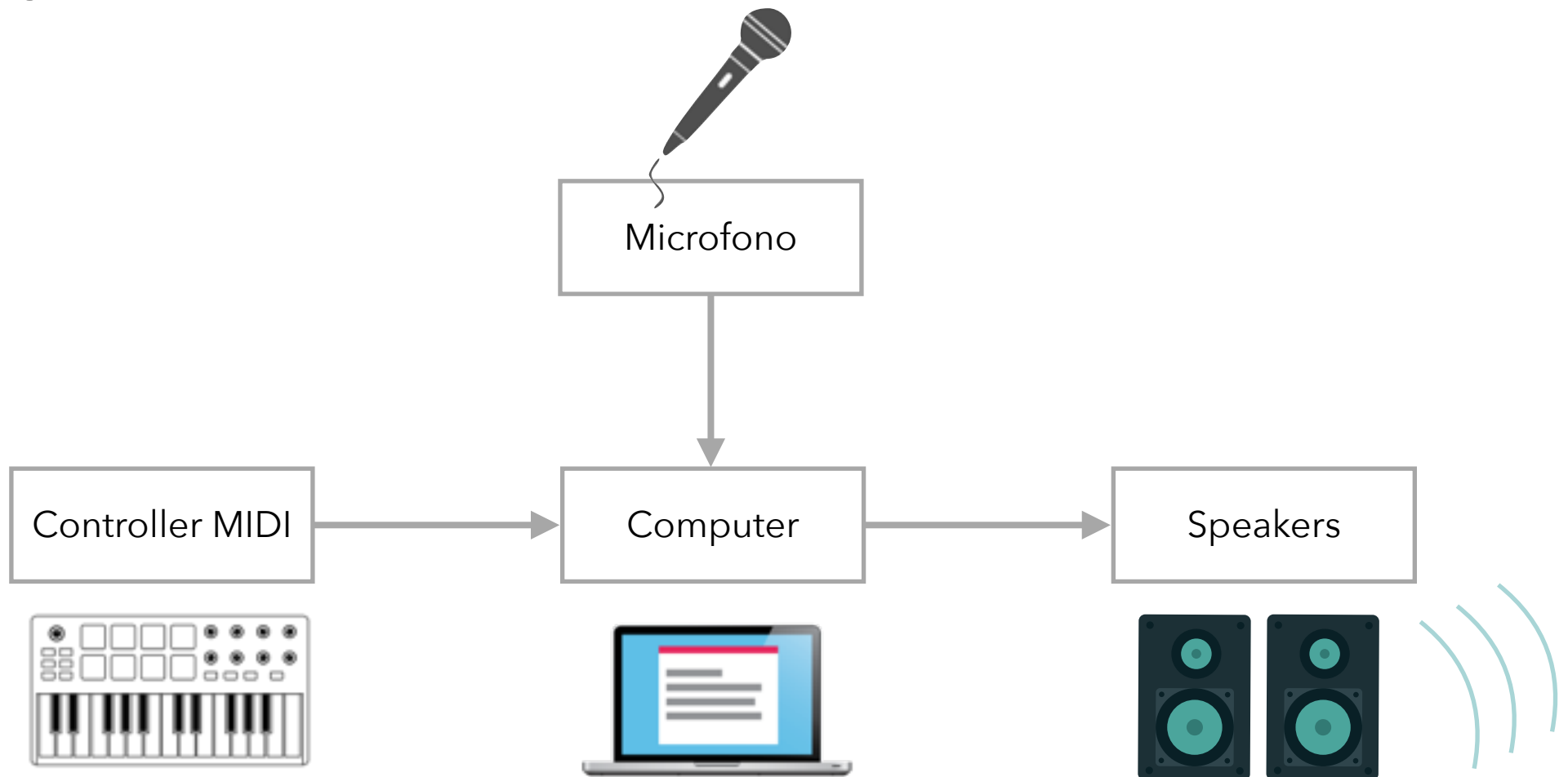
Questo non è sempre possibile, è più complesso per esempio per la maggior parte degli strumenti acustici.



Nella batteria utilizzo per esempio una cassa praticamente coincidente con il rullante.



Il concetto di strumento aumentato può essere applicato anche a situazioni più semplici come performance didattiche. Eliminando infatti la parte di costruzione della sensoristica e usando un software di DAW come Reper possiamo ridurre la complessità nostro sistema mantenendo però il concetto di gesto>>>suono.

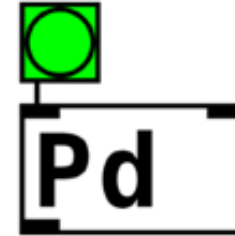




Software DAW come Reaper.  
La chiave sta nella mappatura dei parametri degli effetti che desidero applicare al mio suono in ingresso.

**PRO:** Facile da usare, rapido da costruire

**CONTRO:** le possibilità sono ovviamente limitate da chi ha creato il software



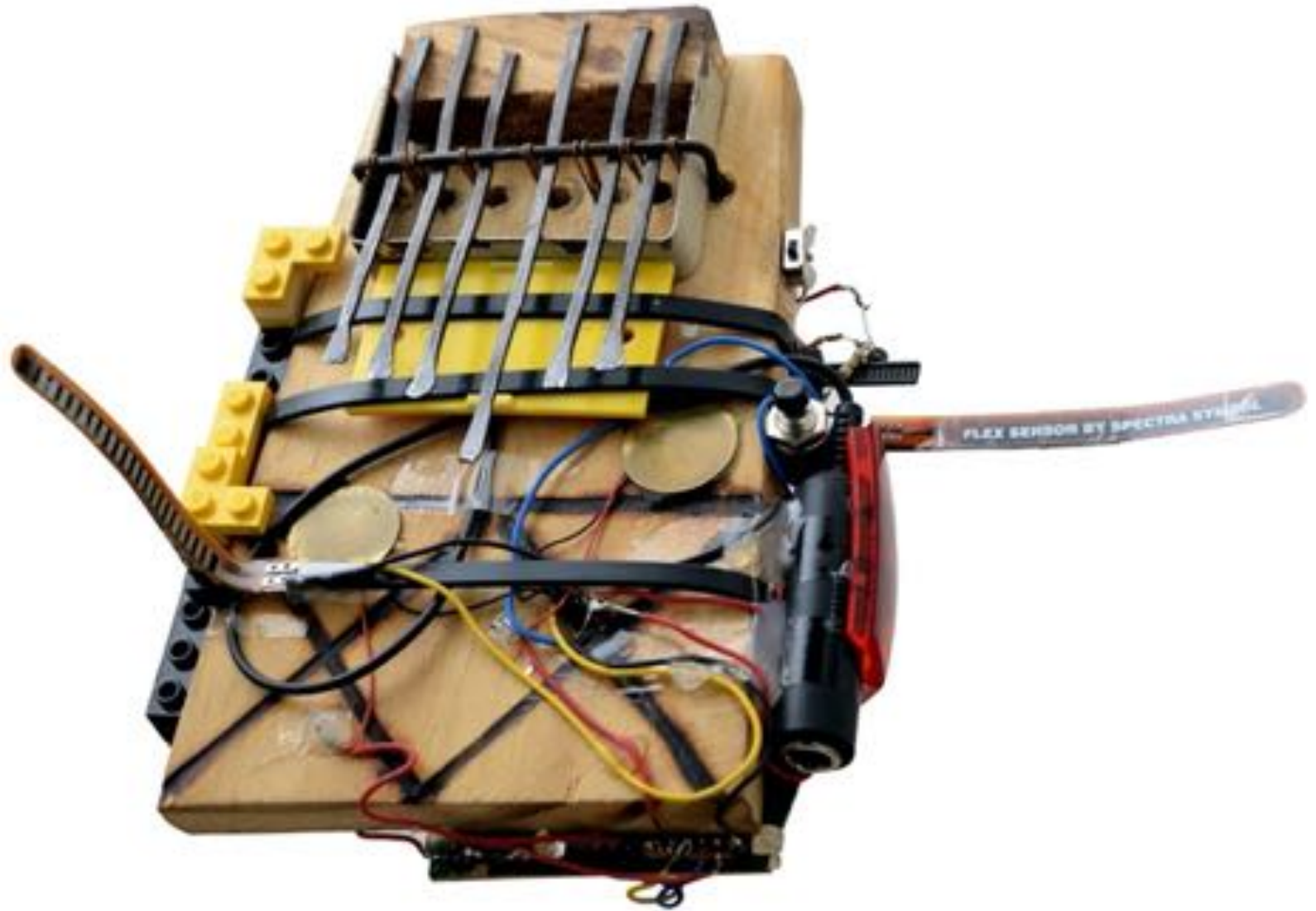
Linguaggio di programmazione come Pure Data.

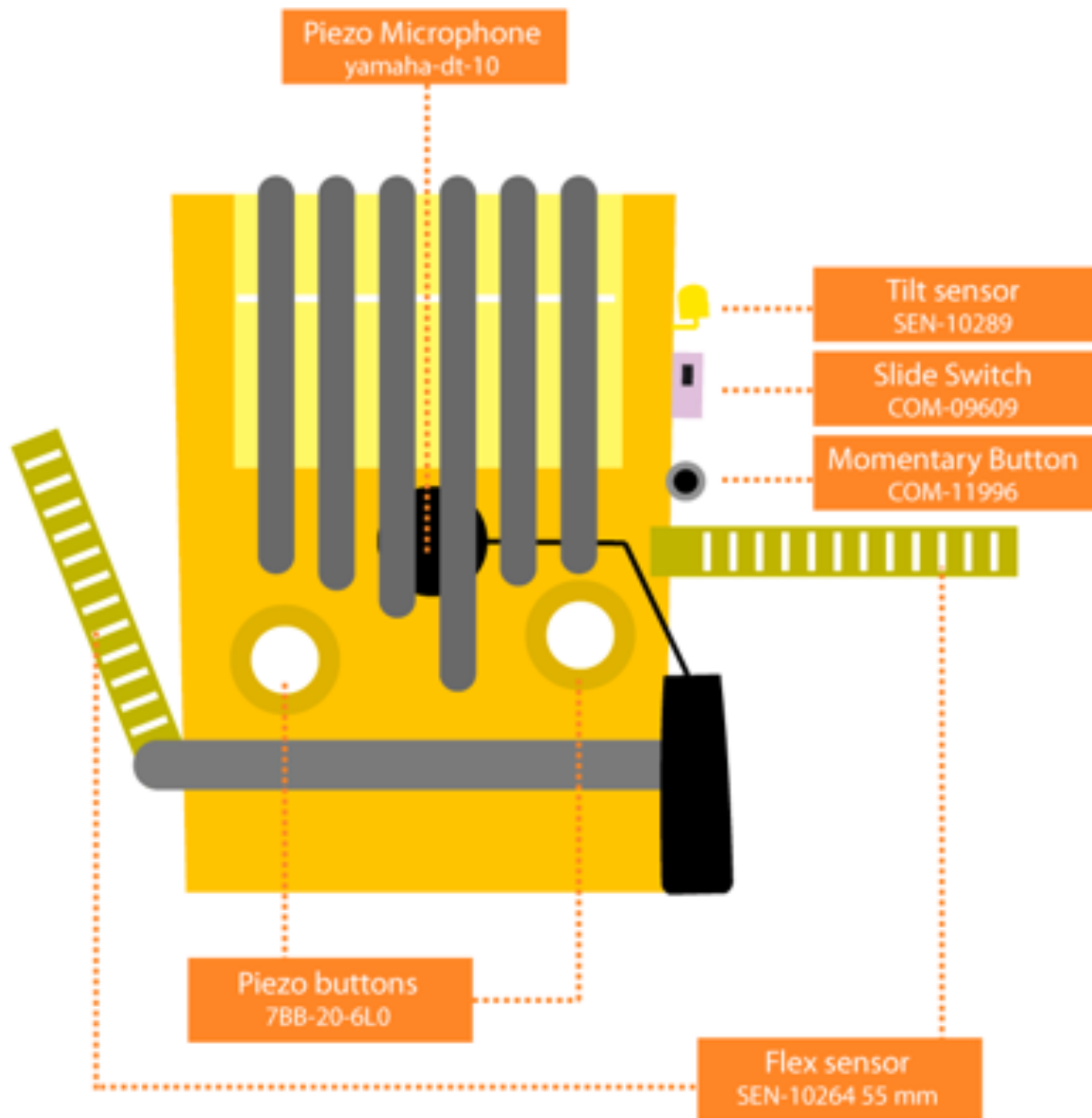
**PRO:** libertà totale perché oltre a poter mappare i parametri posso anche trattare l'ingresso dei controller MIDI (semantica) ottenendo per esempio 4 gesti diversi da una sola manopola del controller (per esempio rilevando la velocità con cui lo giro...). In più, chiaramente posso creare qualsiasi trattamento mi passa per la mente.

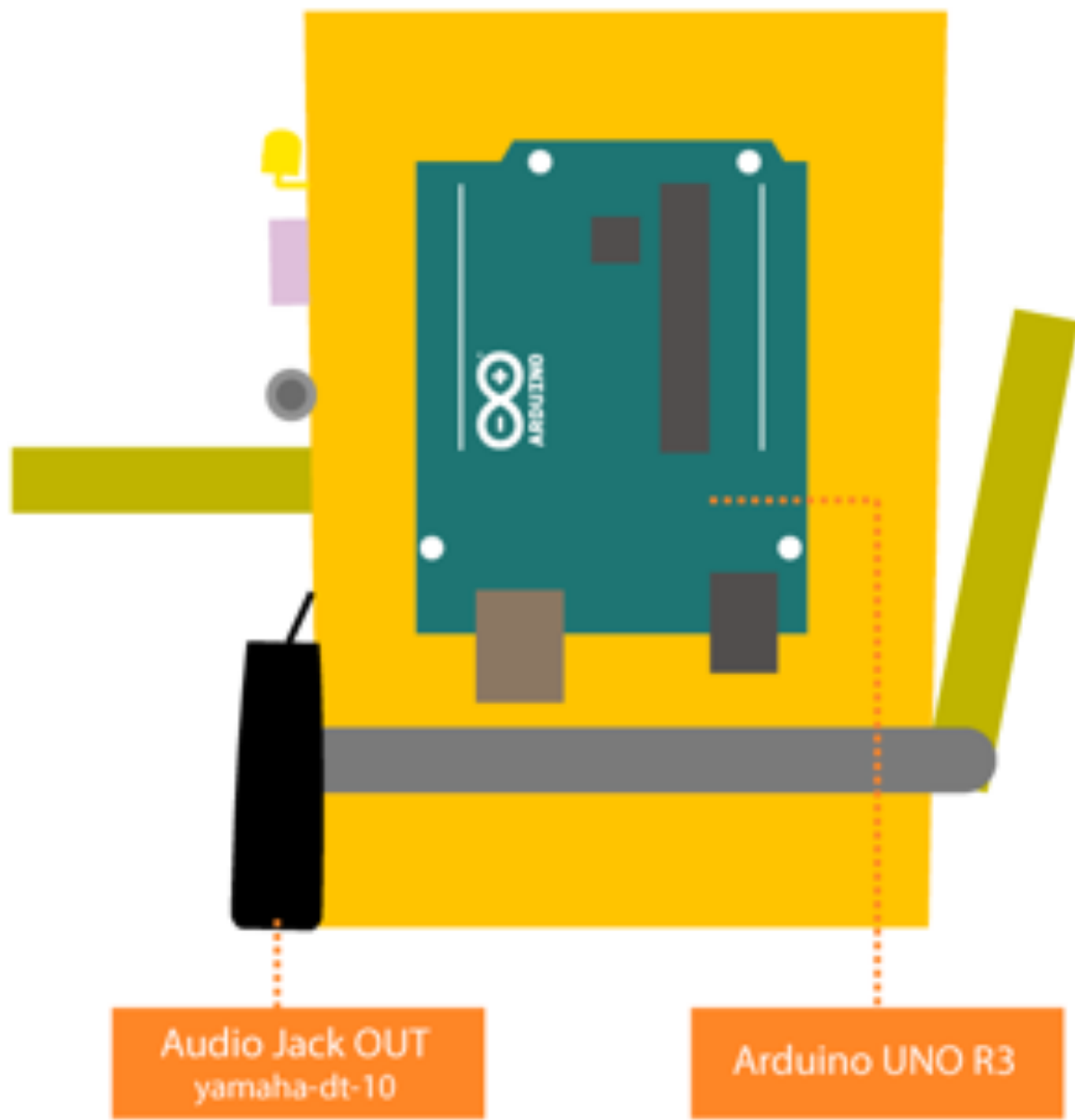
**CONTRO:** più lenta la curva di apprendimento e meno rapido nella costruzione

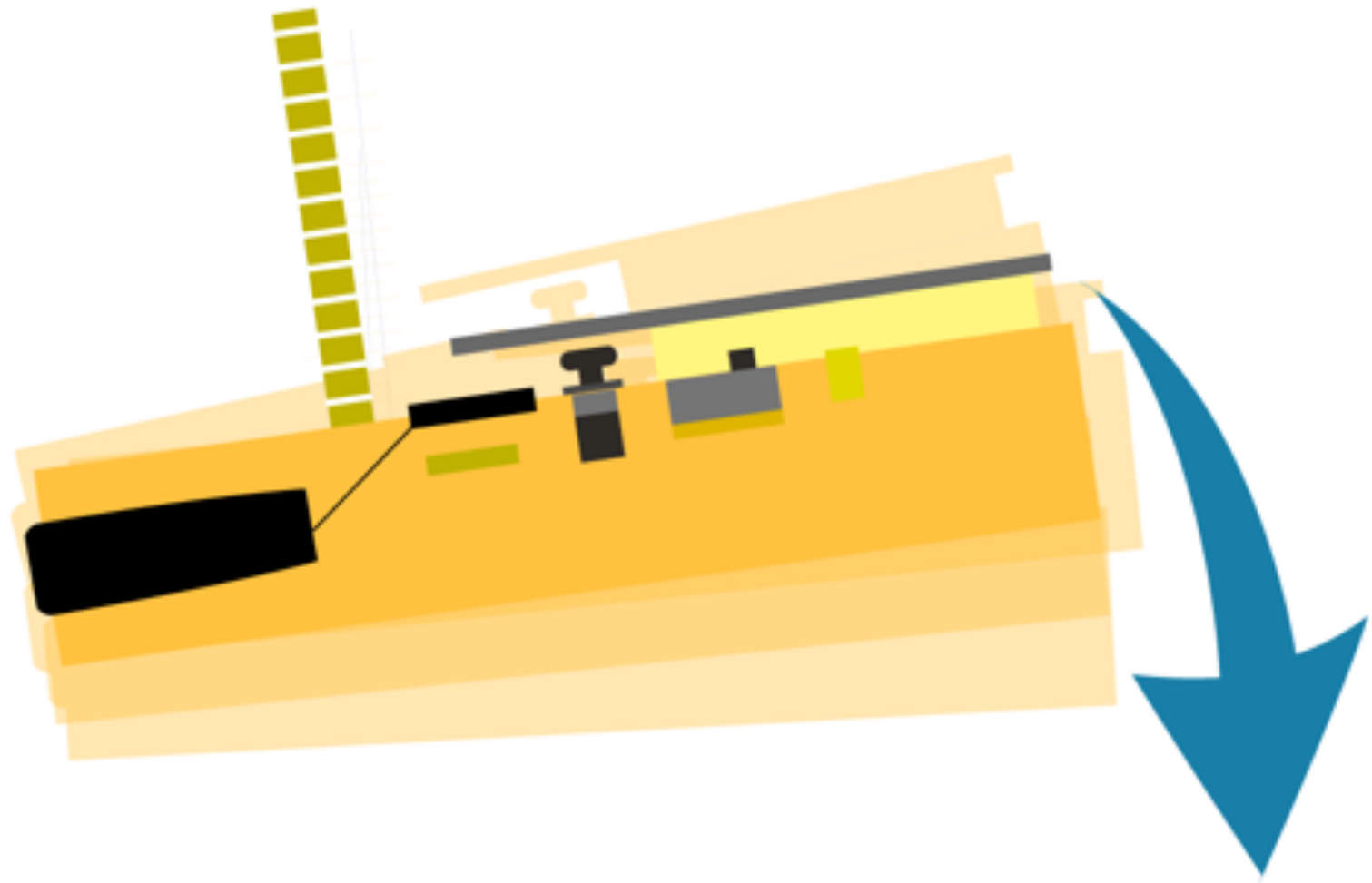


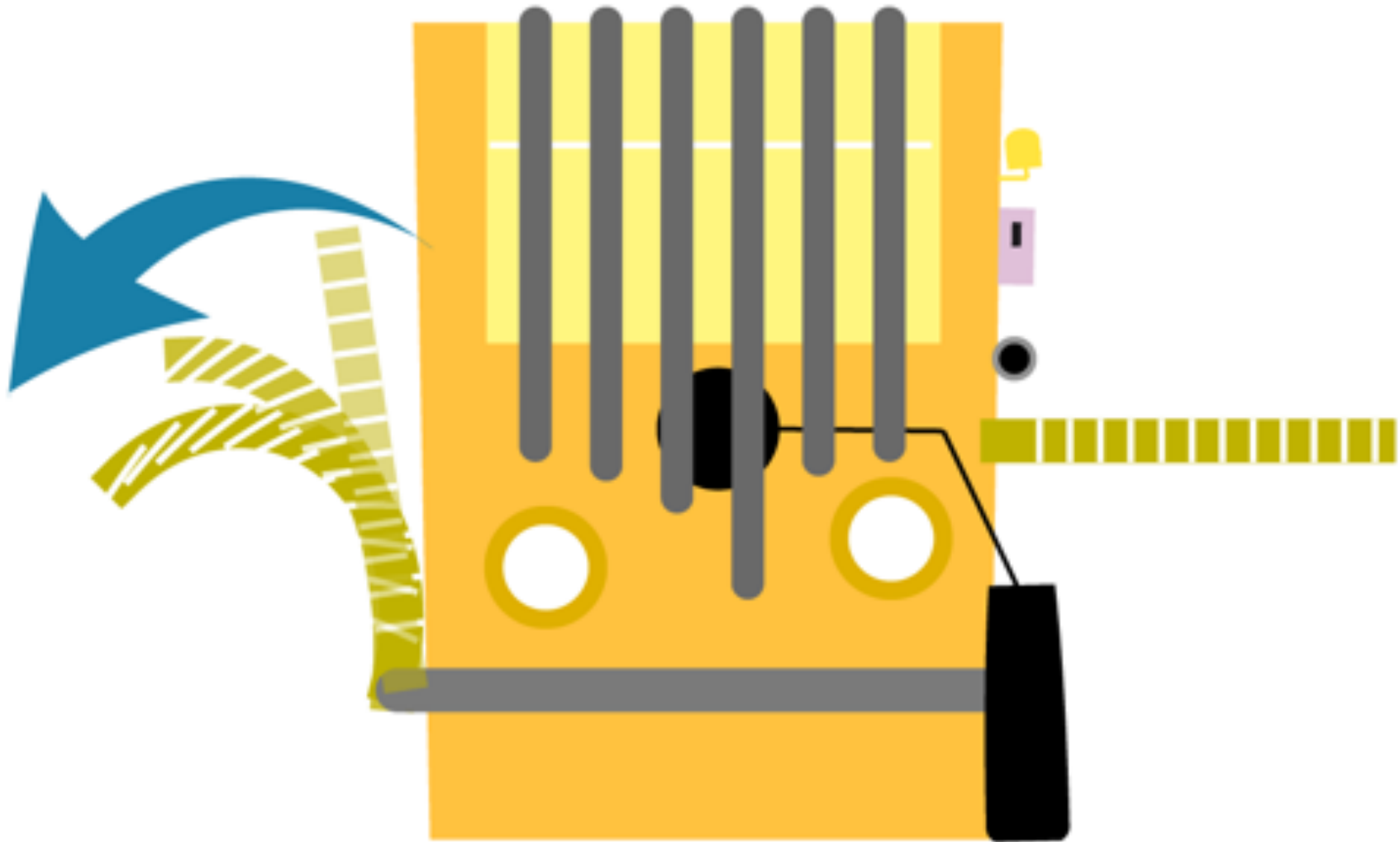


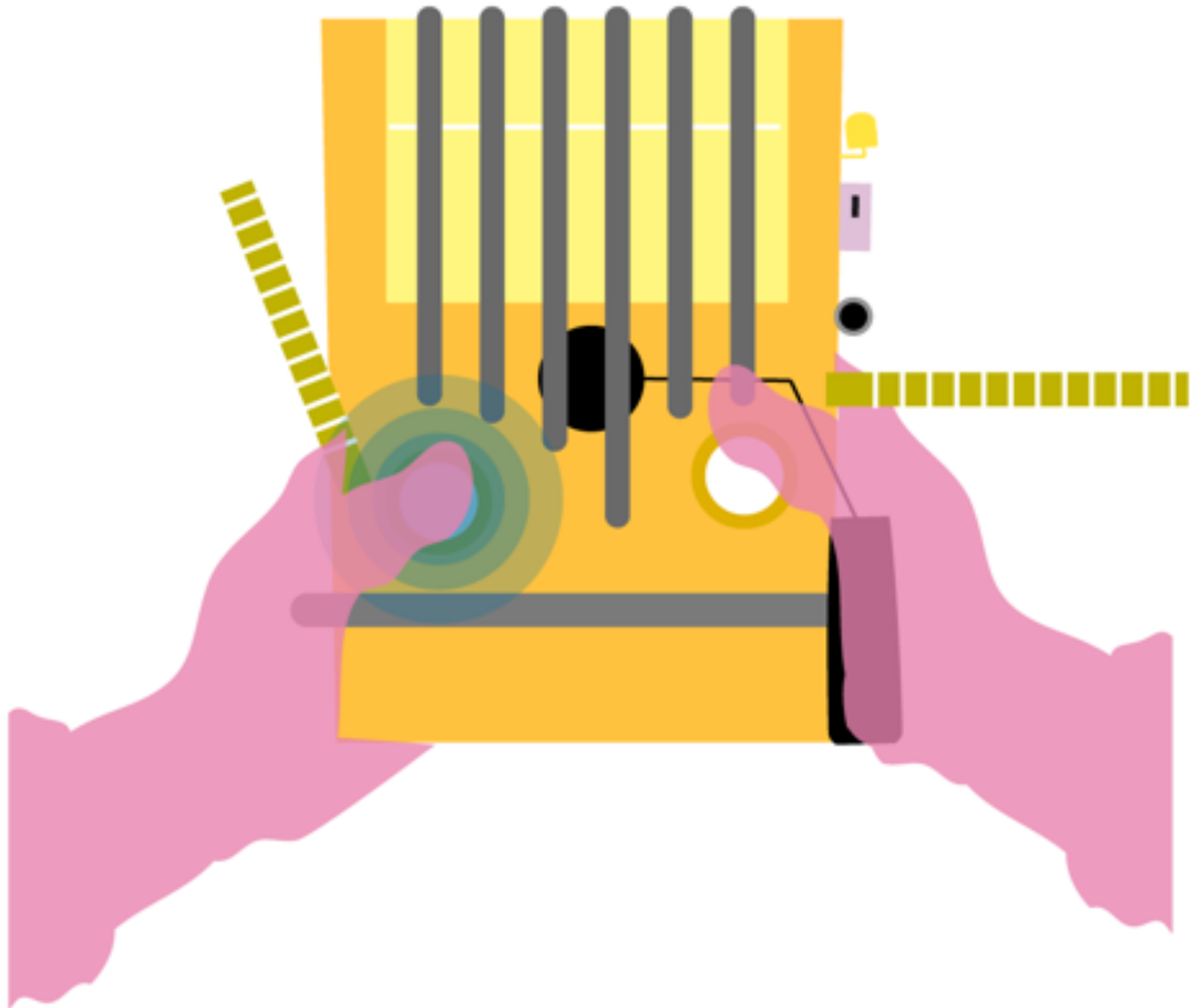




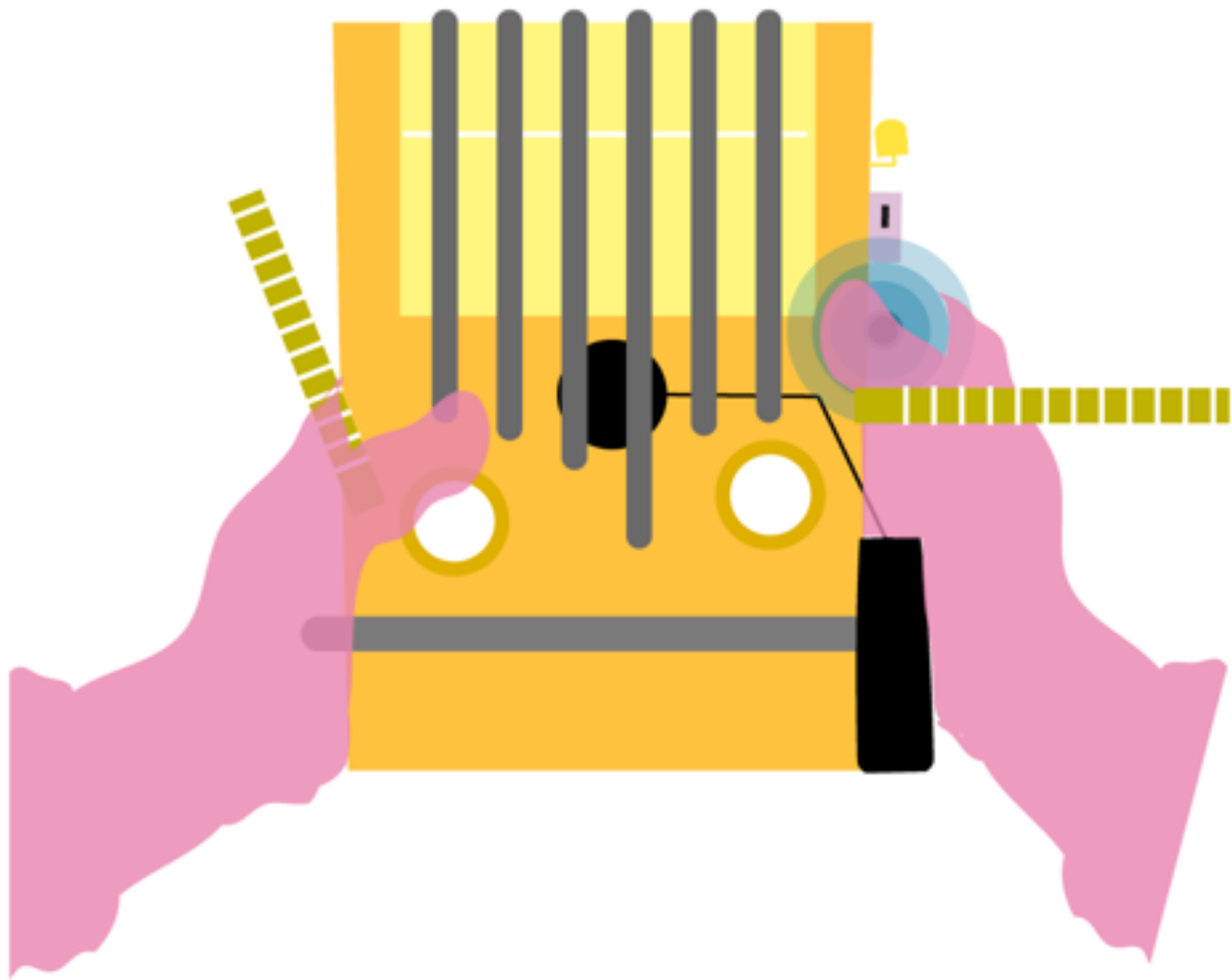












Esempi

# BATTERIA AUMENTATA

[VIDEO - Klang Tempo Reale](#)

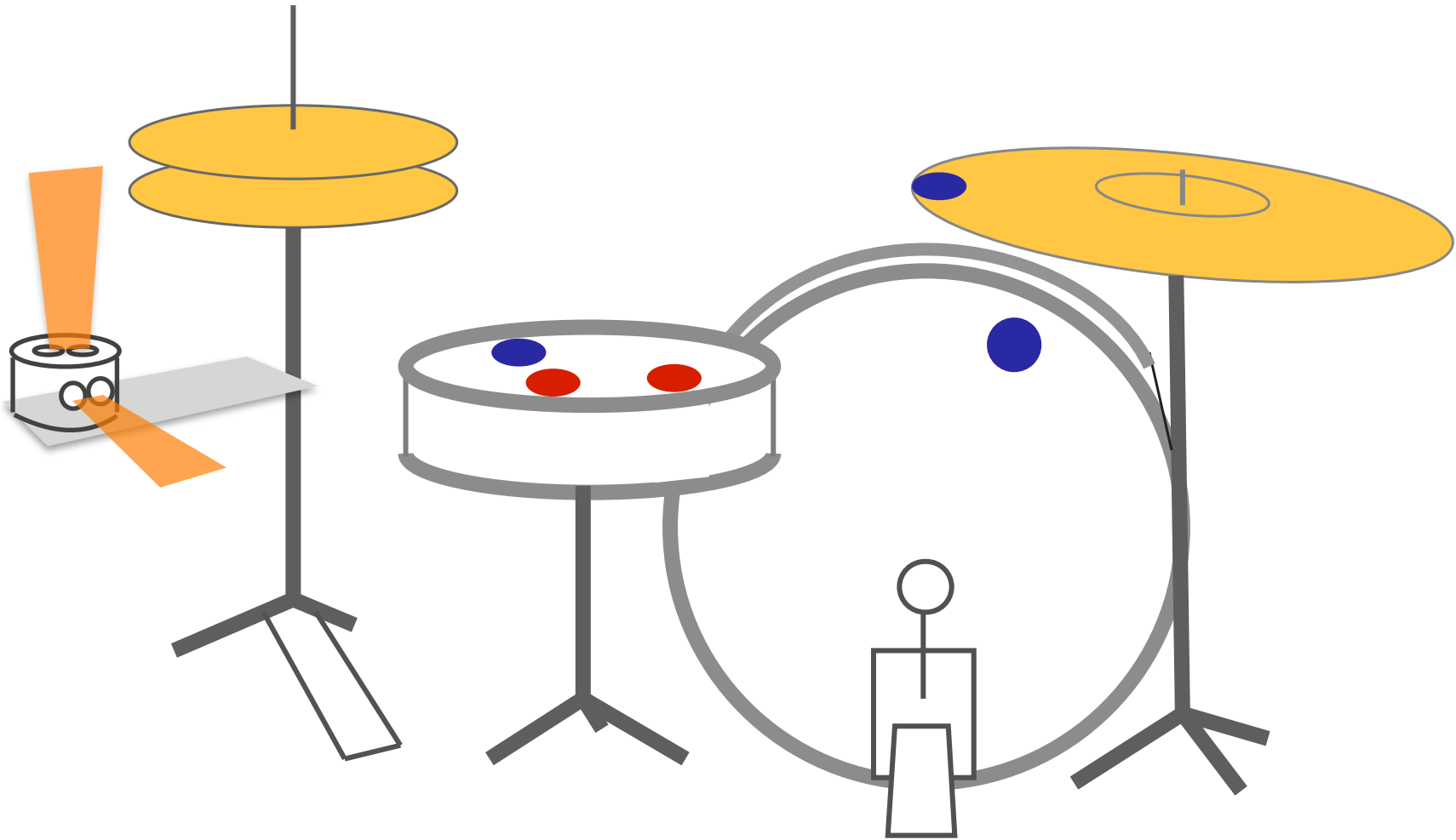
[VIDEO - In studio](#)



● Pickup

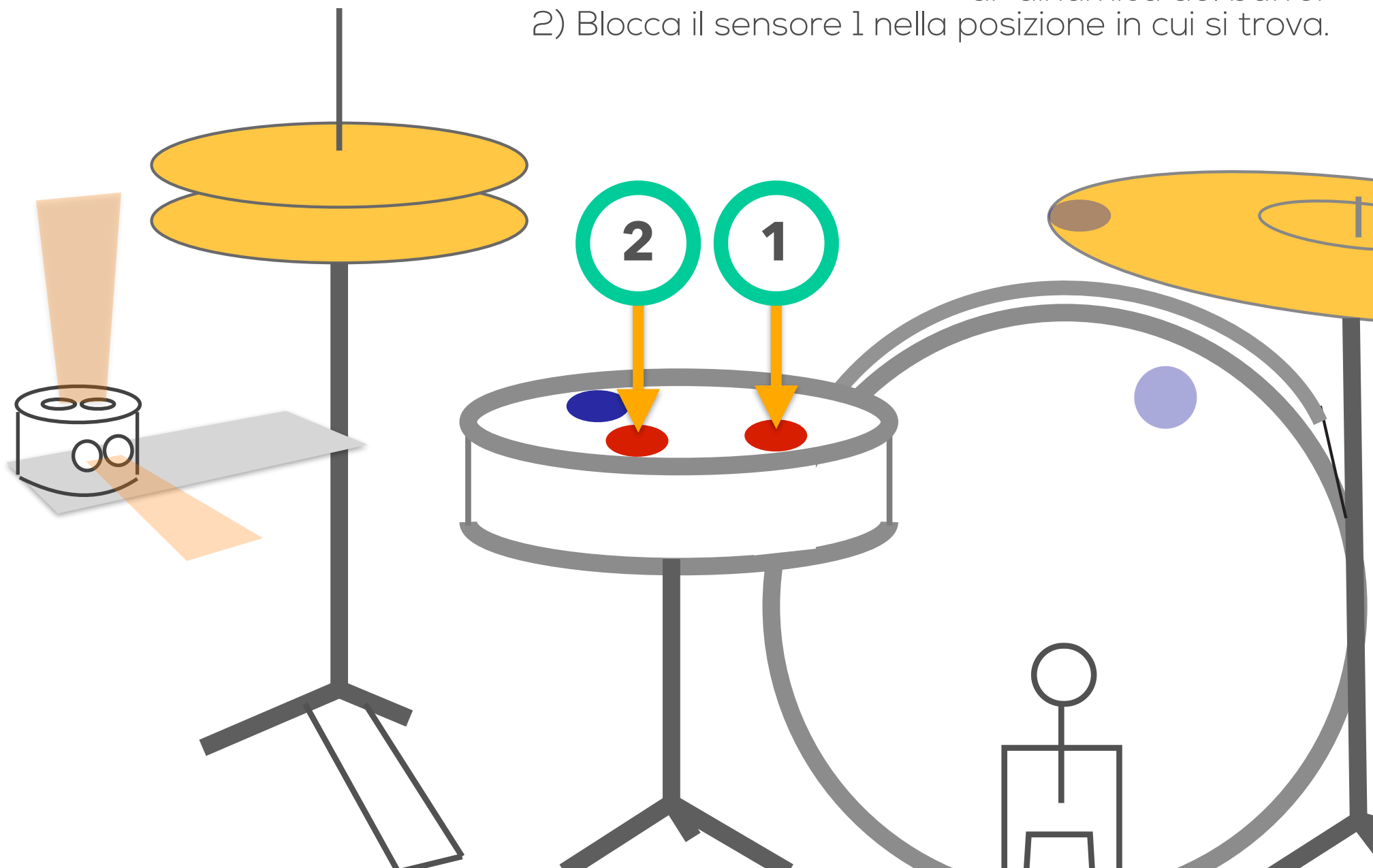
● Sensori di pressione

● Sensori di prossimità



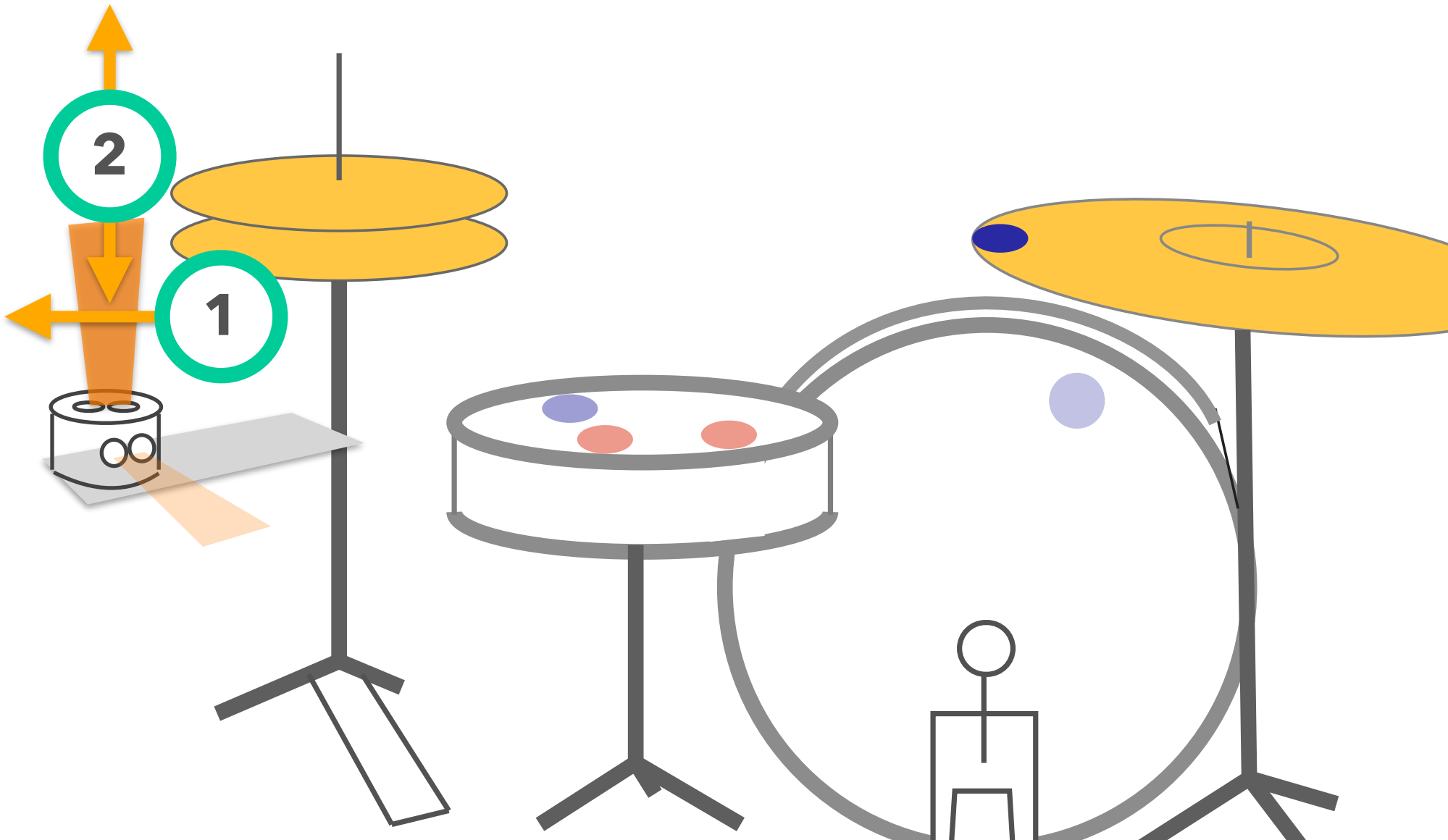
# Scrubbing

- 1) Ripete un buffer di 2 sec preso dal pickup del rullante avviando la riproduzione da punti casuali, la maggior pressione intensifica la velocità di ripetizione e la concentrazione sui picchi di dinamica del buffer
- 2) Blocca il sensore 1 nella posizione in cui si trova.



# Freeze + modulazione di ampiezza + Phase vocoder

- 1) Passaggio su sensore di prossimità crea un freeze
  - 2) Movimento su e giù della mano regola la velocità di un LFO sull'ampiezza del freeze.
- Il freeze viene poi intonato con un phase vocoder che lo convolve con 3 onde quadre intonate da una tastiera





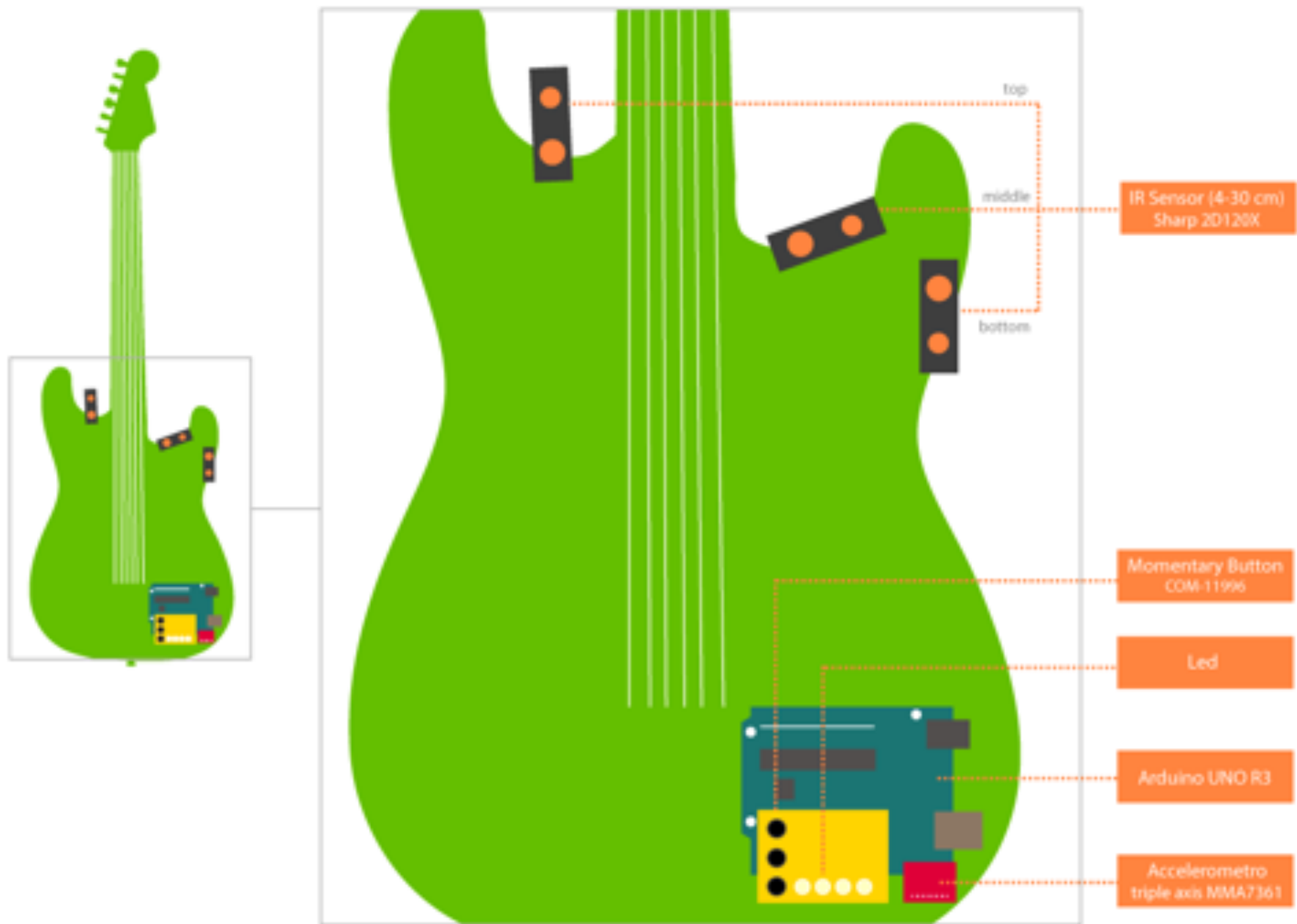
Esempi

# CHITARRA AUMENTATA

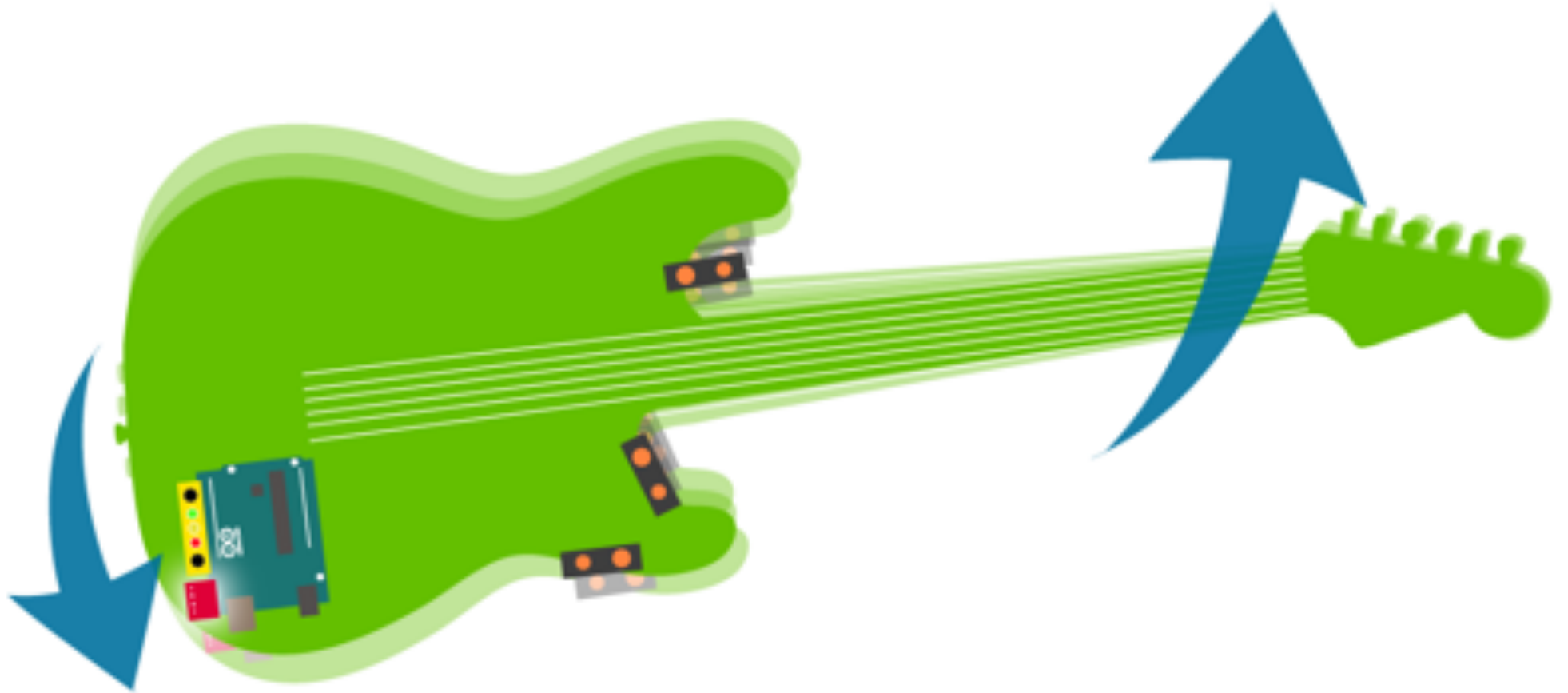
VIDEO - demo

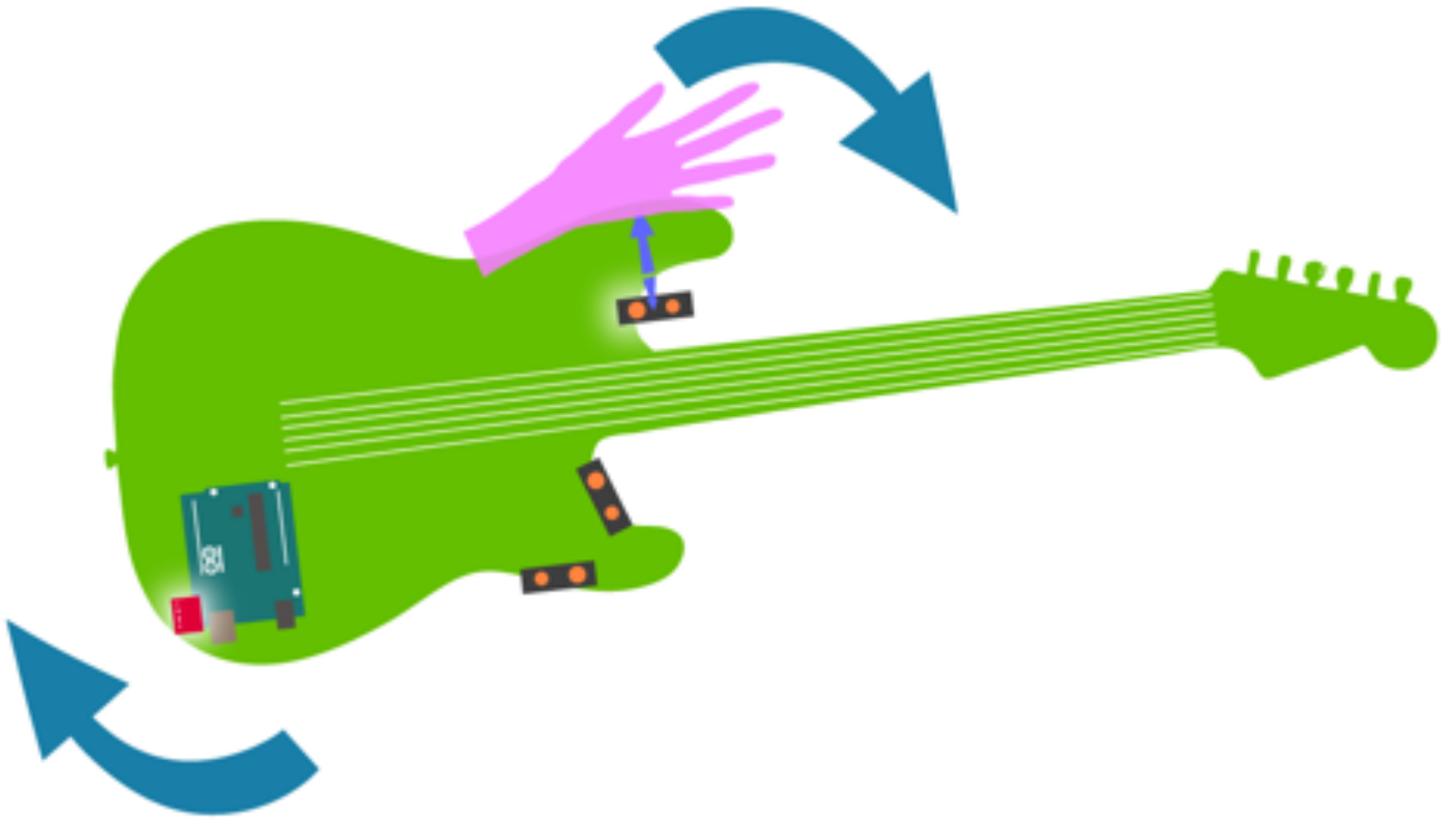
VIDEO - zoom out

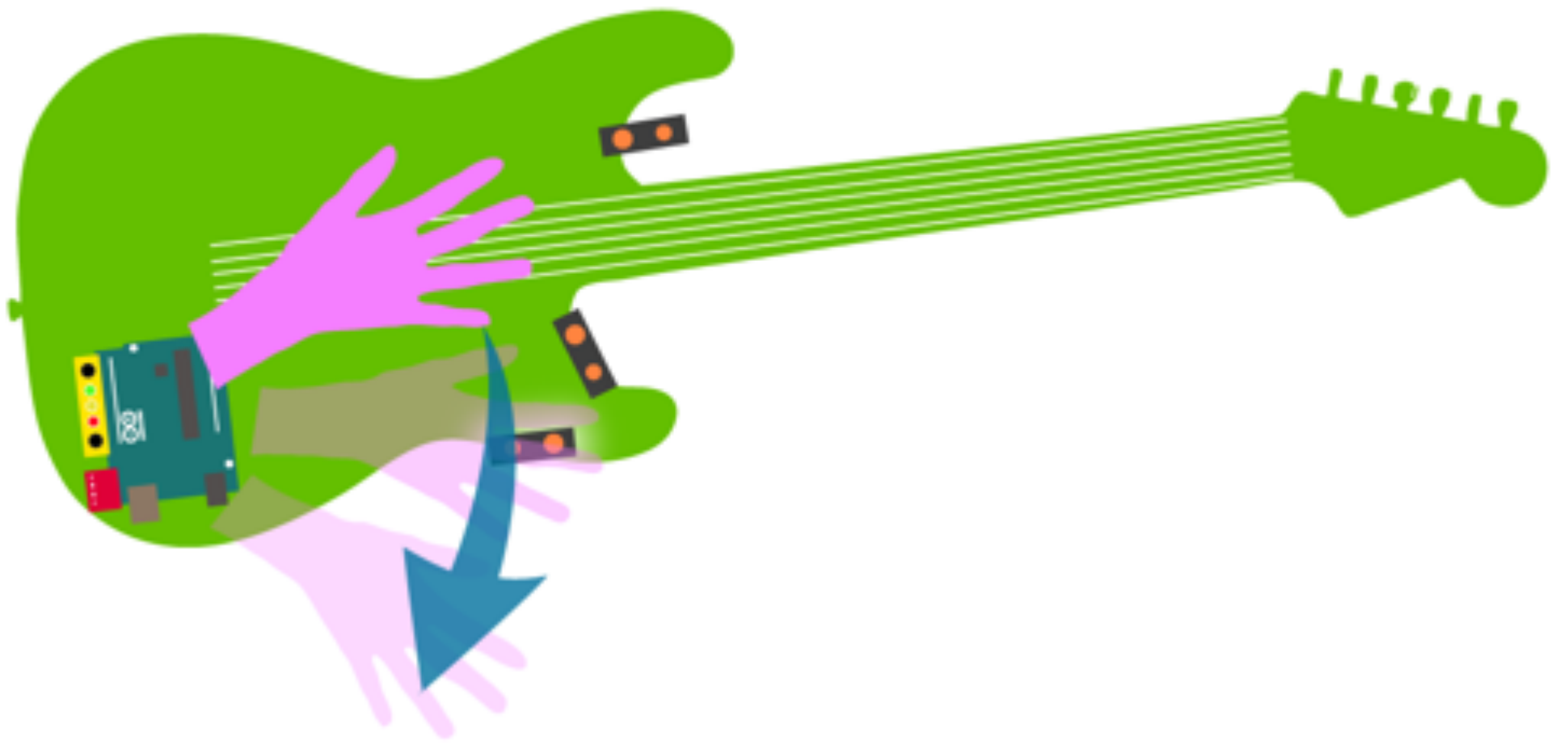


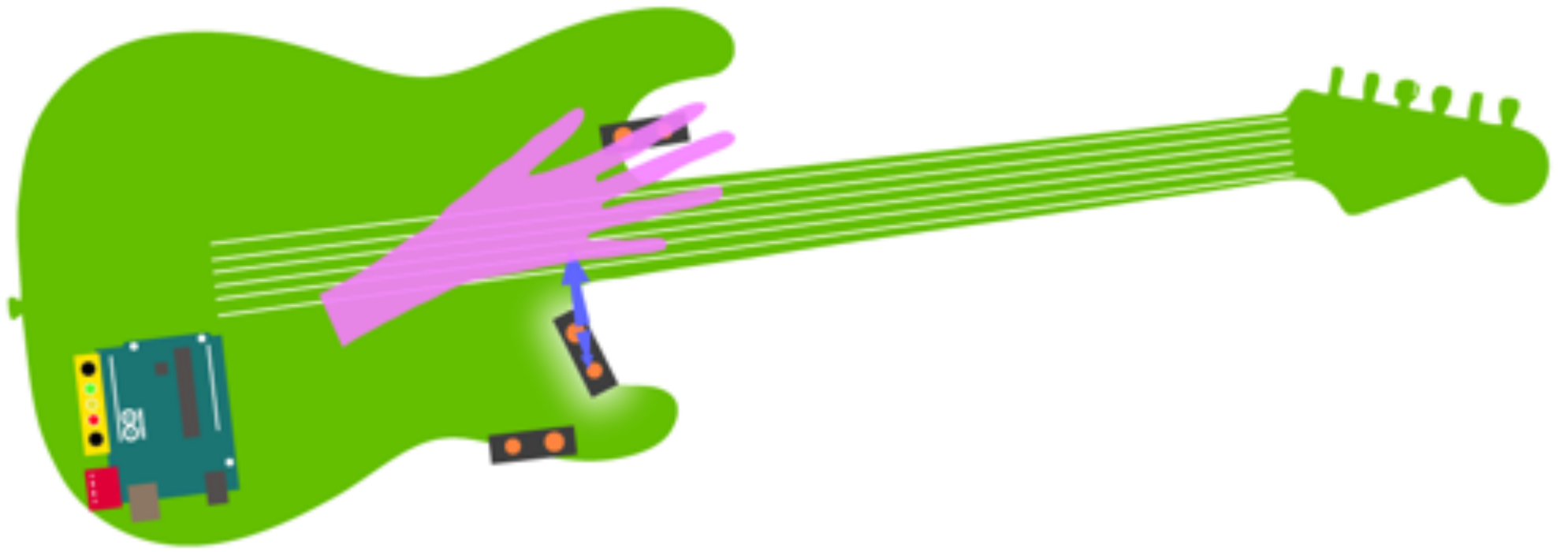


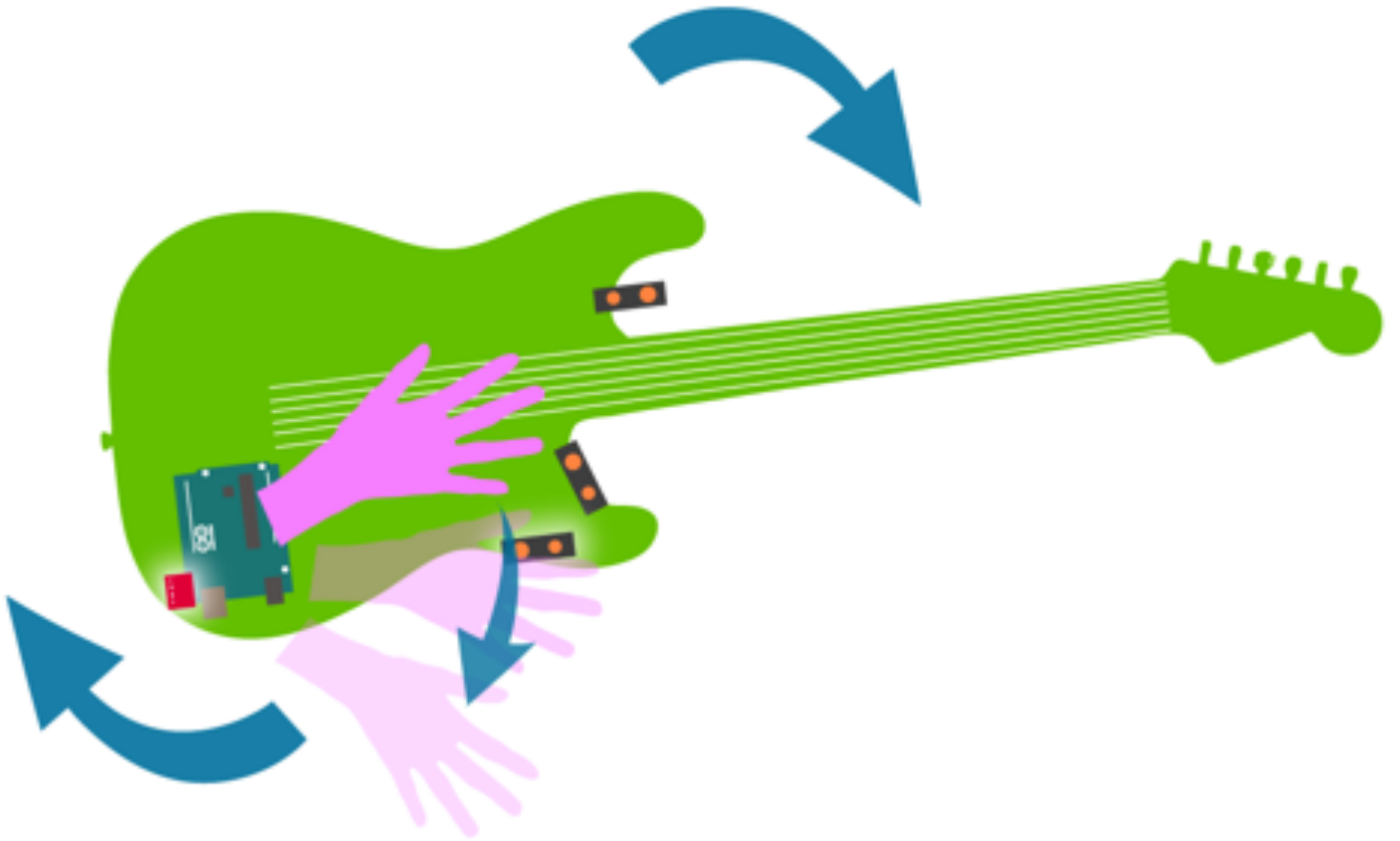


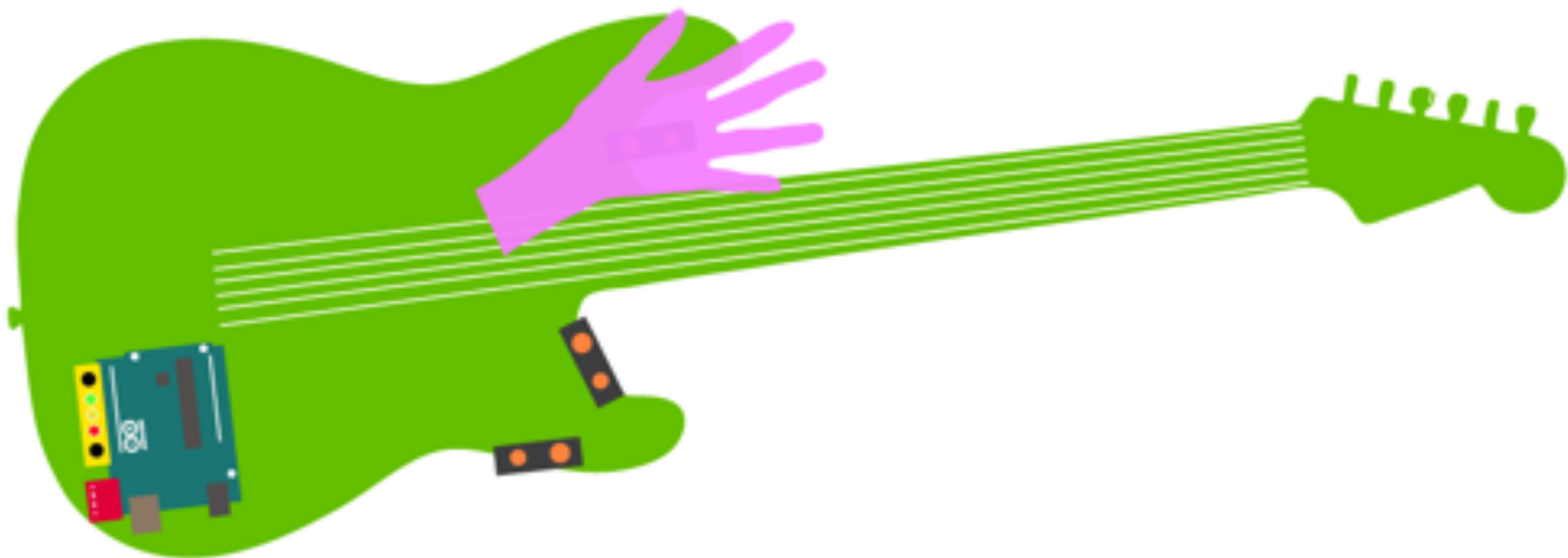


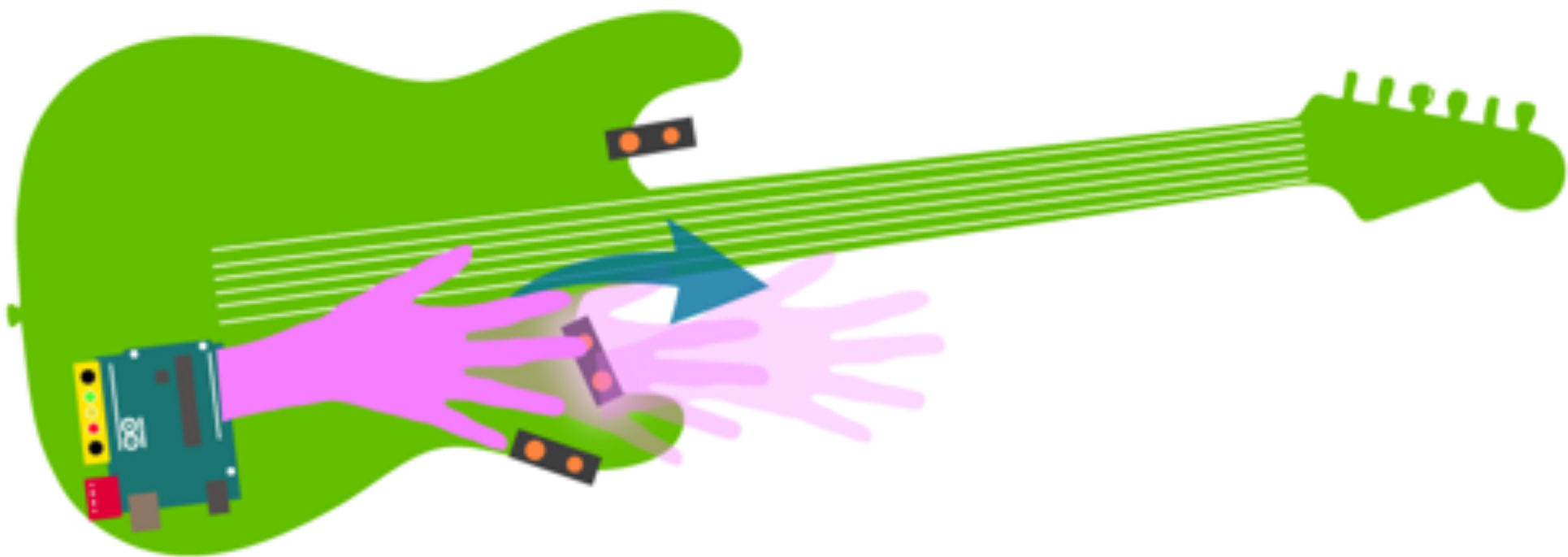




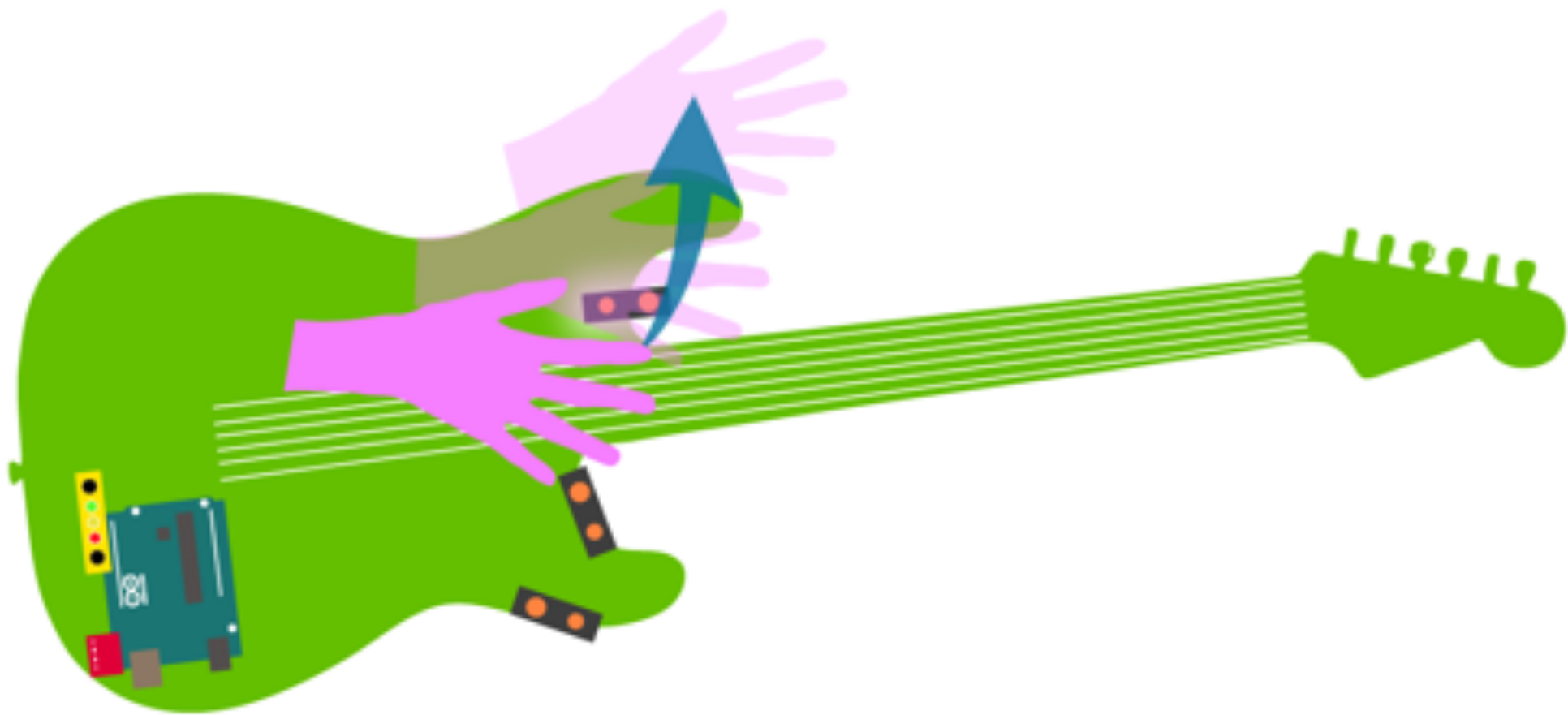


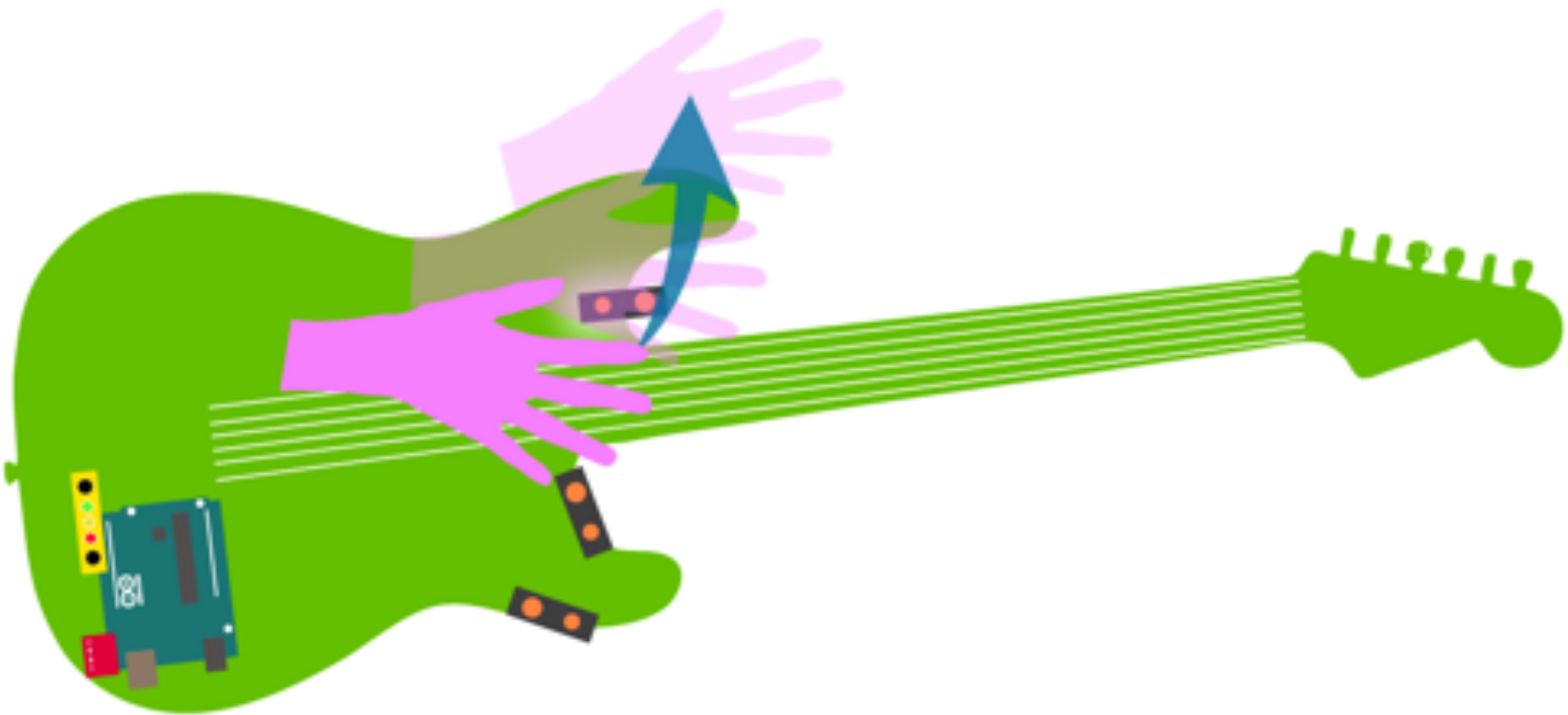
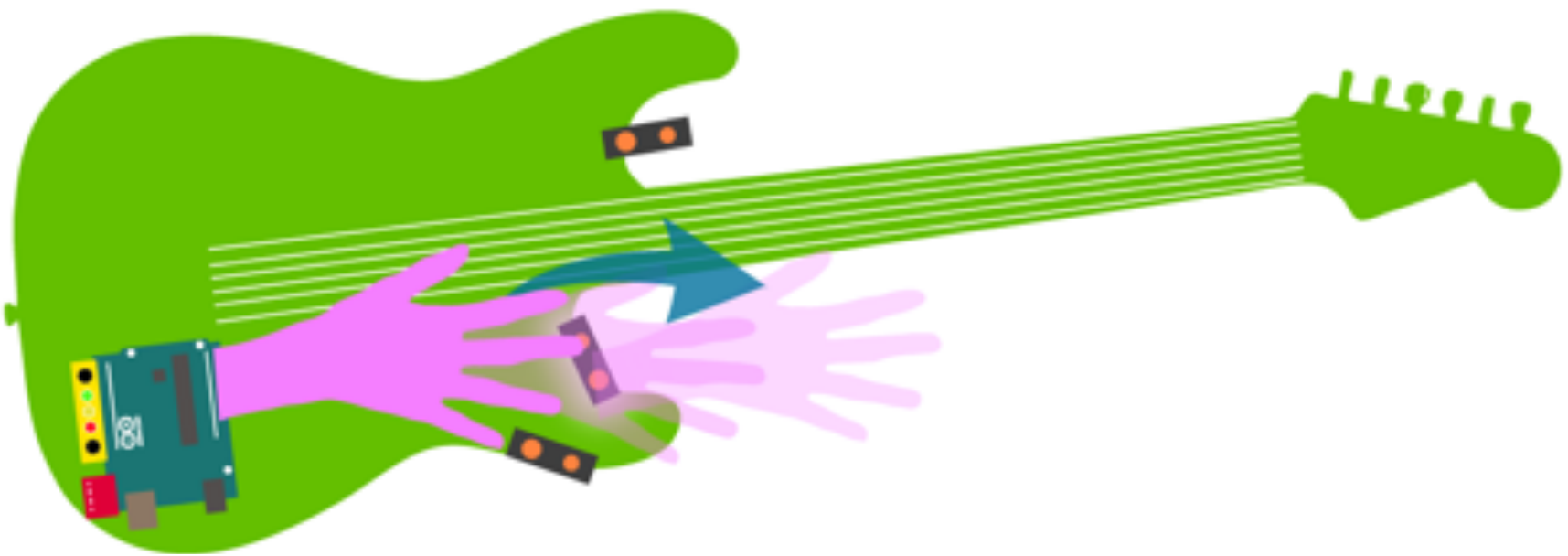


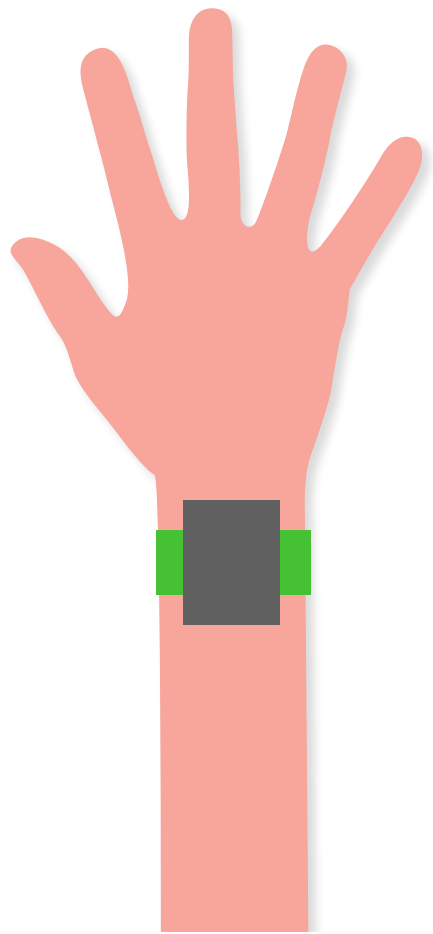








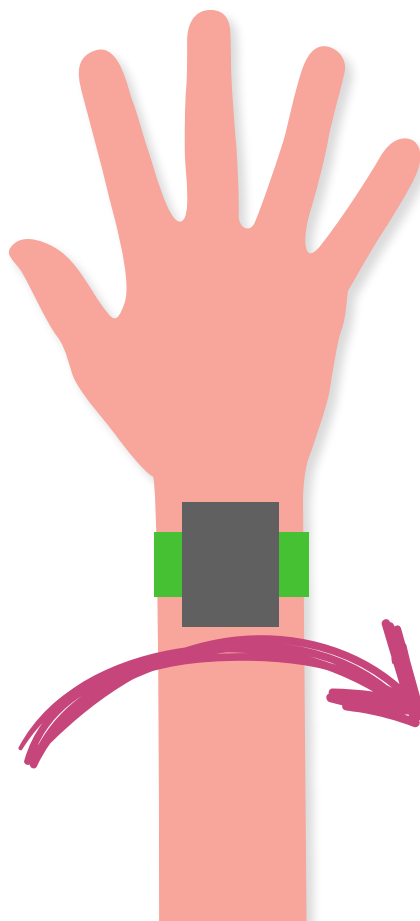




Rotate right

## Stuttering

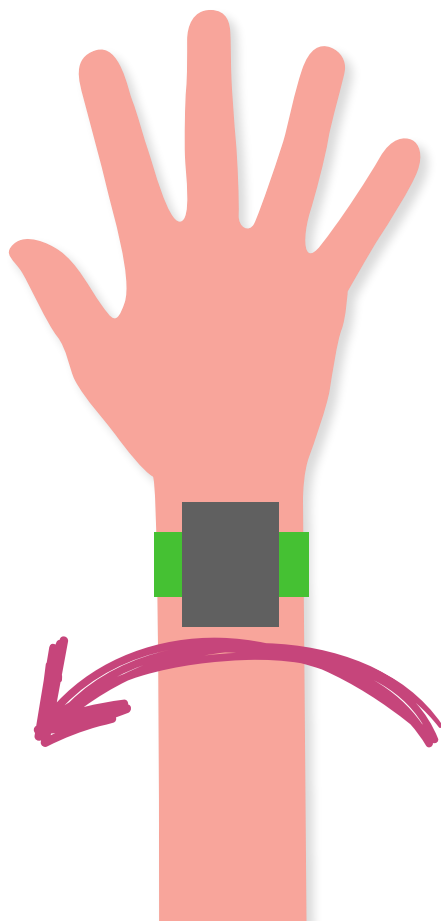
Registra circa 150ms di suono e lo ripete a velocità variabile, dipendente dalla rotazione verso destra della mano. Più la mano è ruotata e più rapidamente avviene la ripetizione.



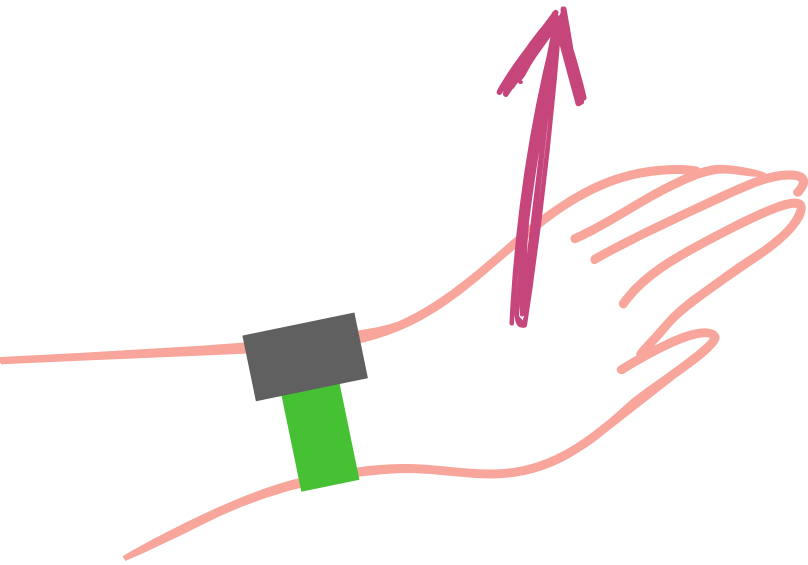
Rotate left

## Harmonizer bass + Freeze

Aggiunge al suono della voce 2 copie abbassate di 12 e 24 semitoni. Arrivato al limite della torsione effettua un freeze del basso appena creato.

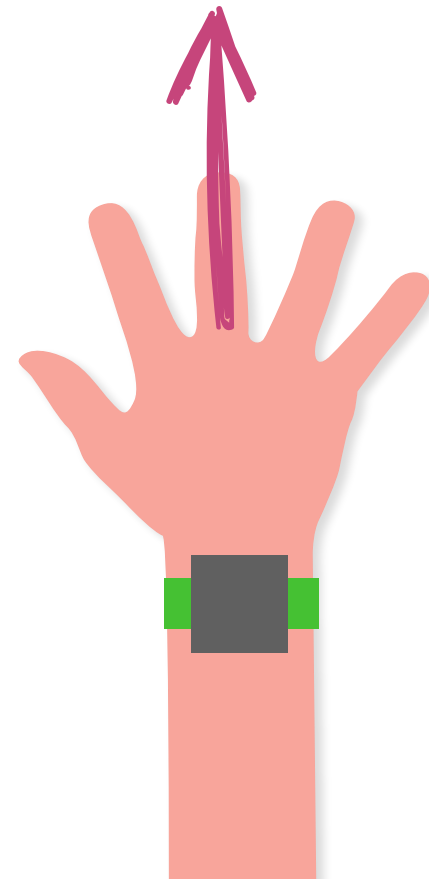


Up

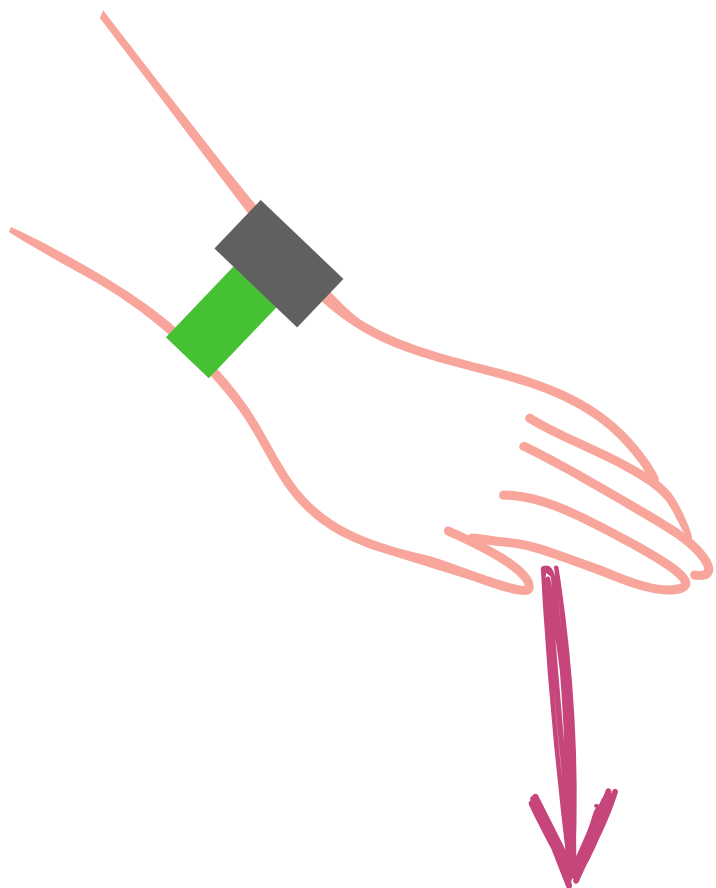


## Freeze FFT + RM

al massimo della torsione crea un freeze con analisi/risintesi FFT. In tutta la parte intermedia effettua una modulazione ad anello pilotando la frequenza della modulante.

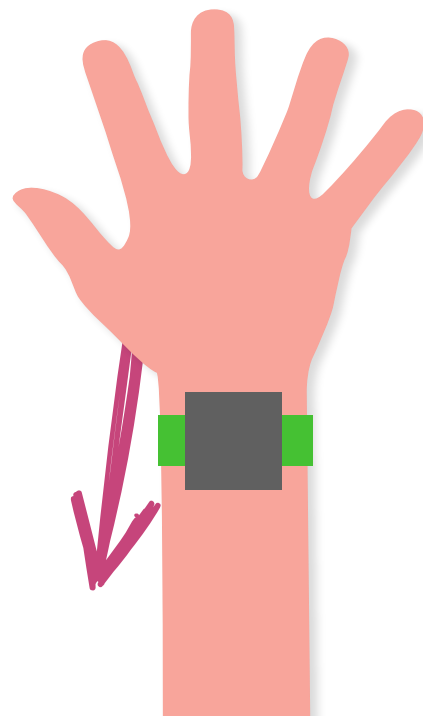


Down



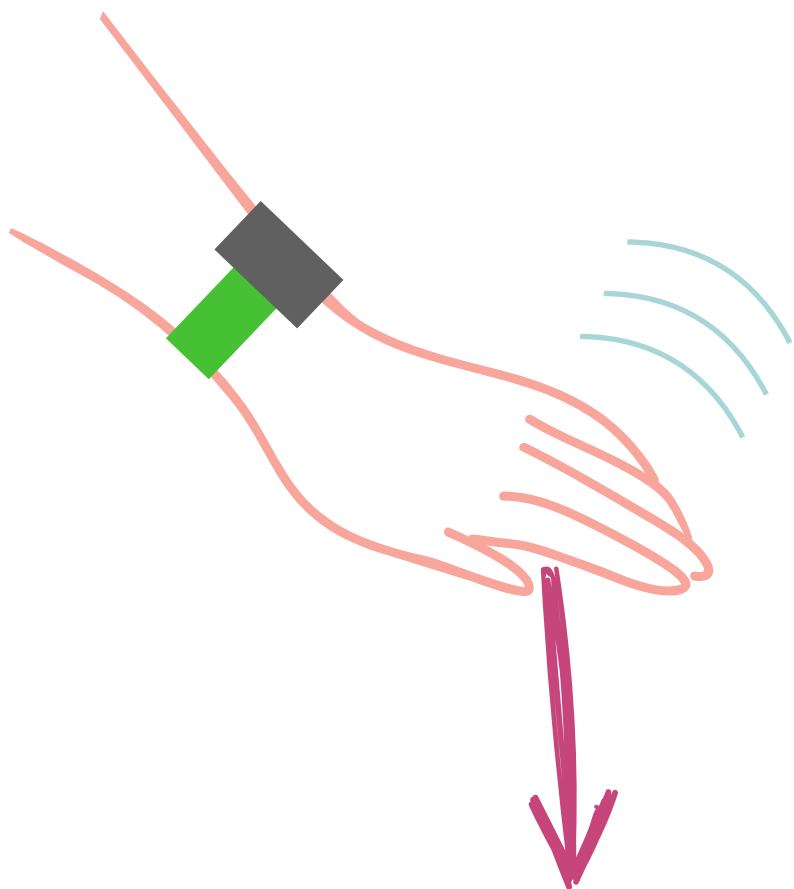
## Stuttering freeze

Modula il freeze (creato con altro gesto) applicando un LFO che controlla la dinamica. Questo gesto controlla la frequenza dell'LFO.





## Shock



## Freeze

Crea un freeze del suono registrando un buffer di circa 120ms e ripetendolo a partire da punti casuali del campione. L'effetto è quello di congelare un istante del suono della voce.

