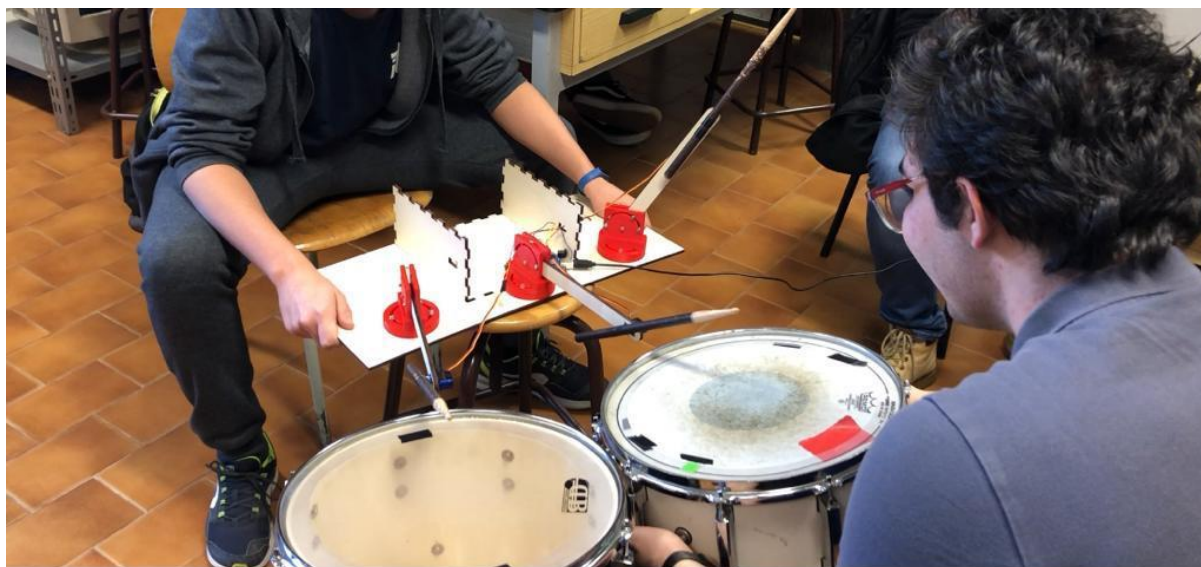


Druminator



Druminator è un robot in grado di suonare una batteria acustica composta da 3 elementi (la scelta può ricadere sugli essenziali HiHat, Snare, FloorTom usato come Kick). L'idea è nata da uno dei componenti del nostro team, che è un batterista, per unire la passione per la robotica a quella della musica. Da qui un robot capace di insegnare o mostrare come si suona questo strumento, ma anche come ausilio per batteristi con handicap.

Per realizzarlo sono stati prodotti alcuni pezzi tramite la macchina a taglio laser presente nel nostro Istituto ed altri sono invece stati creati con l'ausilio della stampante 3D in dotazione al nostro laboratorio. Dopo il collaudo del prototipo così, ci siamo resi conto che la struttura subiva



troppe vibrazioni dovute al colpo della drumstick sull'elemento, così abbiamo deciso di realizzarla in metallo (meglio spiegato nella parte meccanica).

Il progetto Druminator nasce all'interno del gruppo [Robotika](#) di cui noi 4 facciamo parte. Il gruppo Robotika è costituito da studenti del triennio del nostro Istituto e guidati da alcuni docenti. I progetti che prendono vita all'interno del gruppo devono rispondere a caratteristiche di utilità, sostenibilità e impegno sociale. L'**utilità** di un progetto si esprime attraverso la progettazione di un dispositivo che risponde ad una

necessità reale, emersa dal confronto all'interno del gruppo a seguito della manifestazione del problema (in casa, da amici, letto su una rivista, ...). Un vincolo significativo è quello della **sostenibilità** che si esplica in particolare con un budget limitato per l'acquisto di componenti e con il valorizzare materiali in disuso per la realizzazione del nuovo progetto. Il recupero di componenti in disuso e il loro riuso è fondamentale. L'**impegno sociale** è diretta conseguenza della sentita necessità di costruzione significativa del concetto di cittadinanza. I progetti che si sviluppano all'interno del gruppo Robotika sono proprio il tentativo concreto di rispondere ad un problema reale, avvertito importante dai ragazzi, promuovendo un uso responsabile dei materiali in un'ottica ecologicamente sostenibile. Per queste ragioni abbiamo chiesto il supporto da parte di un'officina meccanica usando dei materiali di scarto già destinati al recupero.

Druminator: funzionalità

Questo progetto ha diverse funzionalità:

1. **Modalità “manuale”** (dalla base): in questa modalità si può suonare autonomamente semplicemente premendo i 3 pulsanti presenti sulla base relativi alle bacchette.
2. **Modalità “manuale”** (da smartphone): in questo caso si può suonare autonomamente semplicemente premendo i 3 pulsanti presenti sulla schermata con la forma dei componenti.
3. **Modalità “ritmo”** (da smartphone): in questa modalità l'utente può scegliere un ritmo tra rock, valzer, blues o dance, da far eseguire al robot tramite 4 appositi pulsanti. Il ritmo dopo un lasso di tempo termina in automatico oppure l'utente può scegliere di fermarlo con un ritmo di chiusura tenendo premuto il tasto stop. La velocità del ritmo può essere scelta e variata da applicazione.
4. **Modalità “sfida”** (dalla base e da smartphone): se l'utente preme il pulsante apposito presente sull'applicazione per lo smartphone, il robot comincerà ad accendere in modo alternato i 3 led. L'utente deve cercare di premere il rispettivo pulsante in un tempo prestabilito. Se lo colpisce allora il robot permetterà il suono del componente altrimenti emetterà un segnale sonoro per indicare l'errore.

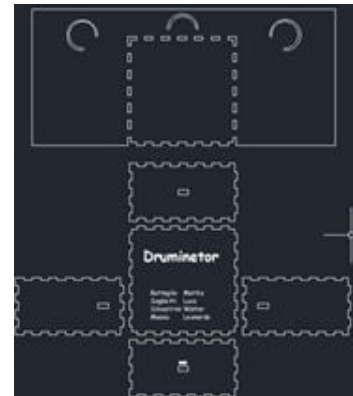
5. **Modalità “personalizzata”** (da smartphone): l'utente ha la possibilità di creare un ritmo personalizzato, attraverso l'apposita schermata sull'applicazione, e farlo ripetere dal robot.

Parte Meccanica

Il prototipo della struttura è stato progettato e realizzato con la macchina a taglio laser presente in istituto e alcuni pezzi sono stati disegnati e stampati con la stampante 3D. La struttura finale, invece, è stata realizzata in alluminio e acciaio, con l'aggiunta di 4 gambe con piedini ammortizzati al fine di ridurre al minimo le vibrazioni e stabilizzare così l'intero sistema.

Questa struttura comprende una base con:

- 3 braccia, che possono essere regolate a proprio piacimento, alle estremità delle quali sono presenti per ciascuna una drumstick (in questo caso sono state scelte le “Lantec babystick” per la loro leggerezza).
- Una scatola metallica che racchiude la parte elettronica, da cui partono i cavi di collegamento ai motori che comandano le drumstick e il cavo di alimentazione.



Qui sopra il disegno della base del prototipo

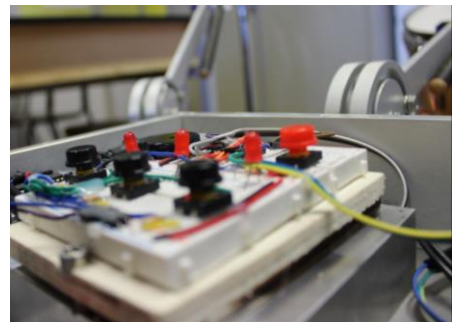
Parte Elettronica

Questa parte del progetto è composta da diversi componenti tra loro collegati:

- Una scheda Arduino UNO (alimentata a 9V e su cui è caricato il programma).
- Un modulo bluetooth HC-06: permette la comunicazione tra telefono e robot .



- Una breadboard attraverso la quale sono collegati:
 - 4 pulsanti: tre di essi corrispondono ad un elemento della batteria, il quarto viene utilizzato come STOP per la modalità ritmo. Sono utilizzati per azionare i servo o per fermare, nel caso del quarto, ogni tipo di processo in azione.
 - 3 led: sono posizionati rispettivamente ad ogni pulsante, nella modalità manuale si accendono al premere del pulsante, mentre nella modalità “sfida” essi ci indicano quale dobbiamo premere entro qualche secondo.
 - 1 buzzer: viene utilizzato solamente nella modalità “sfida”, quando si commette un errore viene riprodotto un segnale di errore.
 - 3 servomotori SG90: ognuno di essi è posizionato su una delle tre braccia, ad essi sono attaccate le drumstick, che attraverso la modifica della loro posizione vanno a battere sull’elemento a loro predestinato.



Parte Informatica

Il programma del progetto caricato sulla scheda Arduino è stato realizzato in linguaggio C. Il prototipo dell'applicazione che gestisce il robot è stato realizzato tramite un progetto appInventor, mentre l'applicazione definitiva è stata realizzata in linguaggio Java per Android tramite l'ausilio dell'ambiente di sviluppo Android Studio.



Progetto Definitivo



Conclusioni

Il costo totale dei materiali per il progetto è: circa 25€ per la parte elettronica e circa 200€ per i materiali meccanici di scarto e la loro lavorazione.

Druminator ora rispecchia interamente l'idea iniziale, infatti è in grado di funzionare autonomamente e di permettere a coloro che non hanno mai suonato la batteria di prenderci confidenza.

Una delle difficoltà incontrate nel realizzare Druminator è stato l'utilizzare il "compensato" che per via della eccessiva flessibilità e della sua leggerezza non permetteva di ridurre le vibrazioni facilmente. Inoltre, utilizzando i servo SG90, abbiamo avuto diverse complicazioni causate dall'albero di uscita in plastica che non resiste al contraccolpo e si destabilizza generando ulteriori vibrazioni, dannose per l'SG90.

Questo progetto può essere interamente riprodotto a casa propria, con un po' di manualità e voglia di realizzarlo!

[Qui](#) potete trovare tutti i materiali per riprodurre Druminator.

Realizzato da Mattia Battaglio, Leonardo Massa, Luca Saglietti, Walter Silvestrini.