

# Music NFC Box

Sabri Chamtouri

Gennaio 2024

IT v1.0 using LaTeX

# Indice

## **1** Introduzione

## **2** Prototipo

### **2.1** Progetto

### **2.2** Cassa

### **2.3** Assemblaggio

### **2.4** Conclusioni

## 1 Introduzione

Il progetto, chiamato Music NFC-Box, prende ispirazione dai giradischi e ne ricrea alcune caratteristiche in modo originale.

La Music NFC-Box permette di riprodurre un album musicale tramite la scannerizzazione di una card NFC codificata appositamente che rappresenta l'album visualizzato nell'immagine stampata.

Per la sua creazione si riciclano alcuni altoparlanti di Logitech, il modello Z150, composti di 2 driver 2 pollici l'uno, un circuito di amplificazione audio da 3W RMS x2 con 2 ingressi audio e un alimentatore da 5V DC, perfetto per un controllore Arduino di cui parlerò nella pagina successiva.



- Speakers Logitech Z150 (prima)



- Prototipo Music NFC-Box e NFC cards (v1.0)

## 2 Prototipo

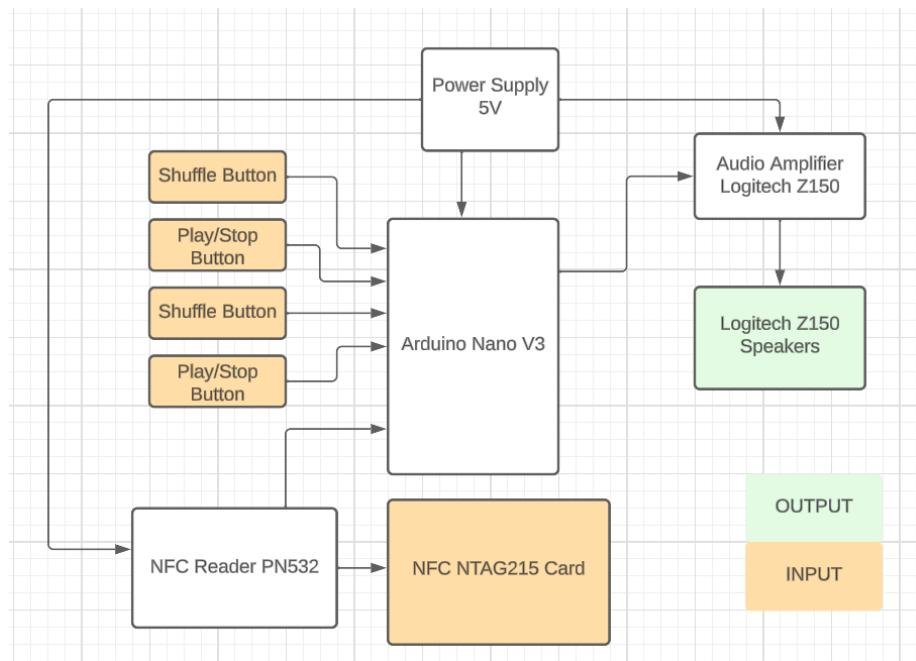
Il primo step per creare un buon prodotto è sicuramente una fase di prototipazione costituita da definizione e progettazione, test delle funzionalità principali e creazione del case/alloggio di base.

I componenti che si utilizzano sono i seguenti:

- Arduino Nano V3
- PN532 modulo lettore NFC di NXP
- NTAG215 carte NFC di NXP
- DFPlayer Mini modulo mp3
- Logitech Z150 Amplificatore audio 2.0 3W RMS e 2x 2" Audio drivers
- 2GB Micro SD
- 5VDC-800mA Alimentatore

Arduino Nano comunicherà con i vari moduli, lettore NFC e modulo MP3, e analizzerà la lettura delle carte NFC presentate verificando che il contenuto sia idoneo per l'interazione con il sistema; se il contenuto è effettivamente idoneo Arduino salverà il codice identificativo dell'album da far partire e comunicherà al modulo MP3 di inizializzare l'esecuzione dell'album specificato.

Gli album musicali sono salvati localmente su una Micro SD Card da massimo 32GB e vengono ordinati in cartelle e canzoni nelle cartelle seguendo un ben definito formato di denominazione di cartelle e file: cartelle denominate con 2 cifre riempite di zeri (es. "01" album n°1) e file denominati con 3 cifre riempite di zeri (es. "002" canzone n°2).



- Schema concettuale del progetto

## 2.1 Progetto

Rispettando le specifiche dei datasheet la comunicazione tra Arduino e modulo MP3 avviene tramite UART a 9600 di baudrate mentre tra Arduino e modulo lettore NFC si sceglie I2C a 115200 di baudrate.

I pulsanti hanno ruolo di riproduzione casuale, pausa/play, brano successivo e brano precedente e vengono collegati con resistenza di pulldown ai pin D4-D5-D6-D7.

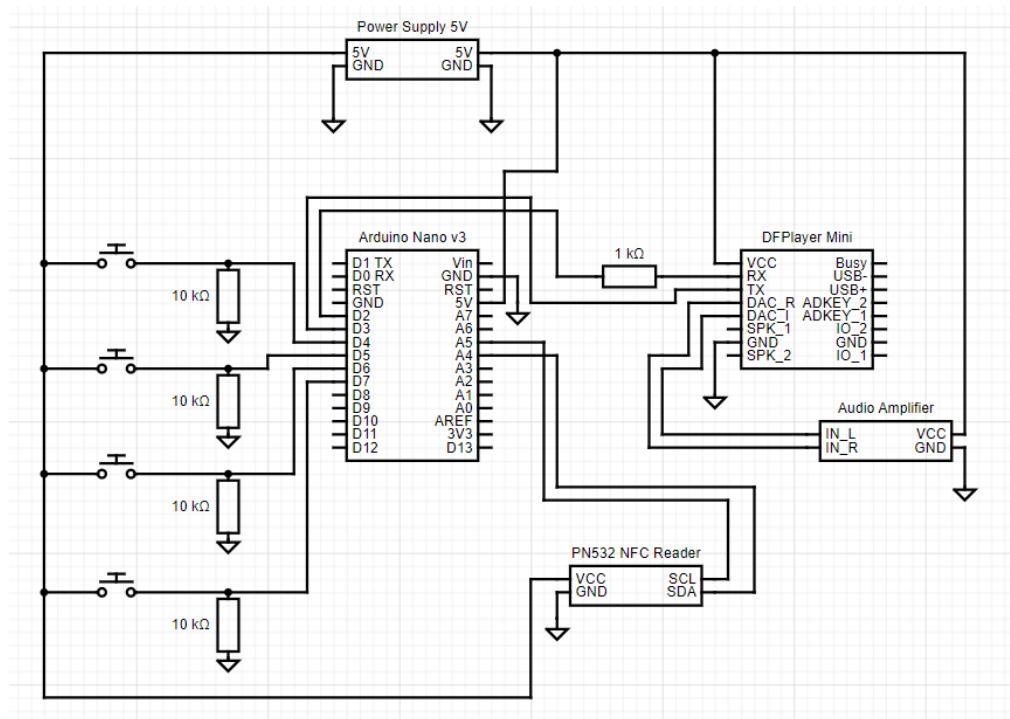
Ai pin A4 e A5 vengono collegati SDA e SCL dei dispositivi comunicanti in protocollo I2C e in questo caso abbiamo il modulo NFC reader PN532.

Il modulo MP3 DFPlayer Mini viene collegato in comunicazione UART software seriale ai pin D2-D3 e seguendo il consiglio del costruttore nei datasheet si inserisce in serie tra TX di Arduino e RX del modulo un resistore da 1kOhm in quanto senza potrebbe non funzionare la comunicazione.

### 4.1 Serial Communication Connect

Module's serial port is 3.3V TTL level, so the default interface level is 3.3V. If the MCU system is 5V. It is recommended connect a 1K resistor in series.

- Estratto datasheet DFPlayer Mini

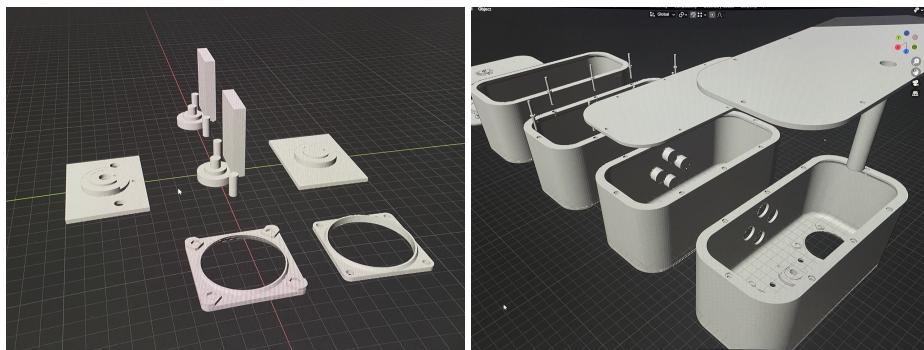


- Schema circuitale di collegamento

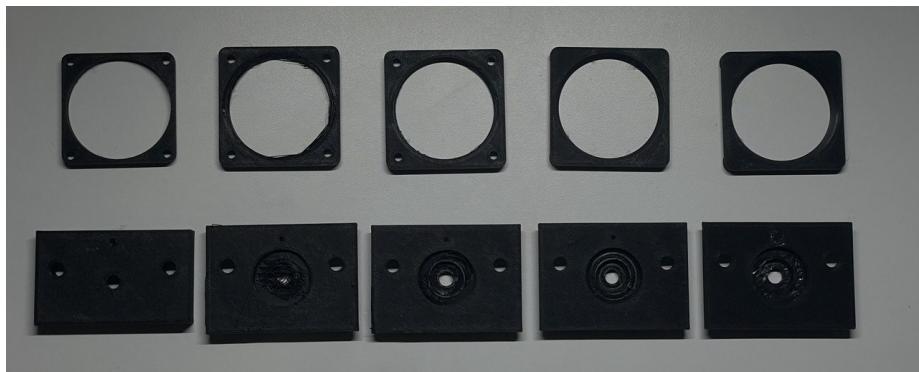
## 2.2 Cassa

L'alloggio della circuiteria, degli audio driver e dei pulsanti verrà stampata in 3D creando una cassa molto accurata e precisa nei dettagli: per arrivare a ciò bisogna inizialmente misurare di ogni parte le dimensioni e creare un modello tredimensionale utilizzando un software di disegno 3D come nel mio caso Blender3D.

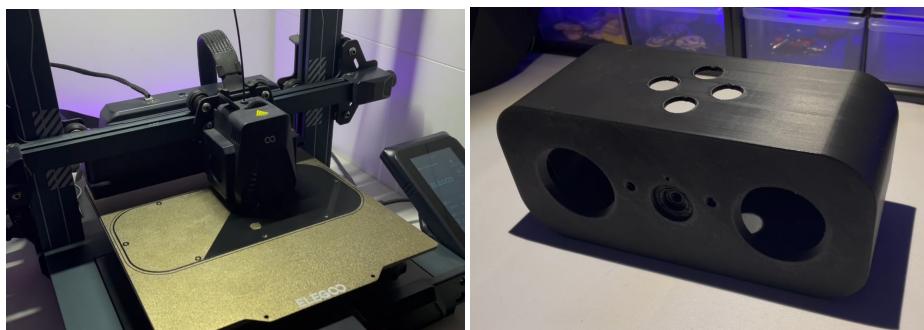
La stampa 3D è molto conosciuta per le sue caratteristiche di veloce prototipazione rispetto alle tradizionali tecniche di creazione di oggetti in plastica ma per ridurre ulteriormente i tempi di produzione e gli sprechi si decide di stampare in prima battuta dei piccoli pezzi per verificare il corretto alloggiamento e la corretta misura della circuiteria e dei driver audio in modo da correggere facilmente possibili errori e non commetterli su una stampa di 6/7 ore che è la cassa finale.



- Disegno 3D dei piccoli pezzi di prova (sinistra) e della cassa completa di coperchio posteriore (destra)



- Vari pezzi di prova

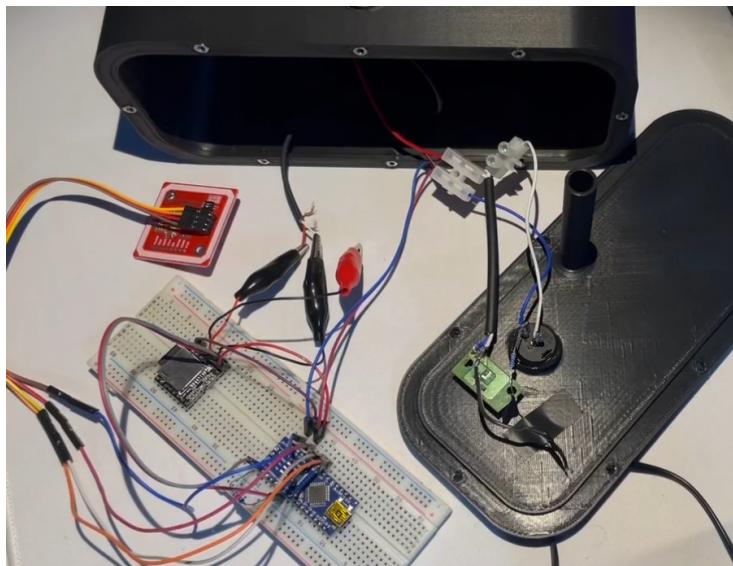


- Stampa del primo prototipo completo

### 2.3 Assemblaggio

Una volta stampata la cassa e verificato che ogni cavità sia corretta nelle misure si può inserire e fissare al suo interno i driver audio e il circuito di amplificazione audio.

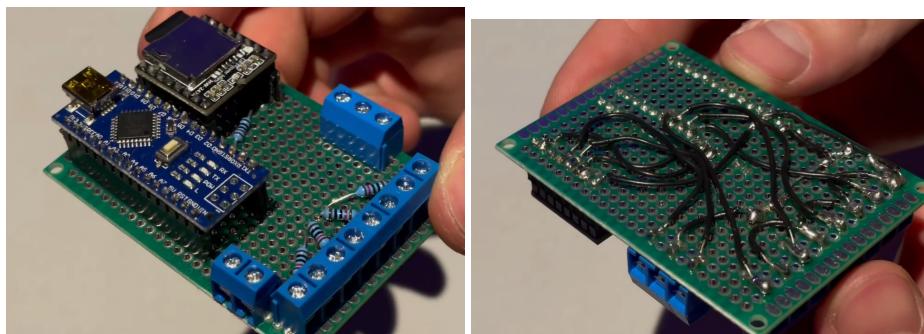
Si assembla il circuito prima stabilito su una piattaforma di test, una breadboard, per iniziare a scrivere codice per Arduino e unire finalmente le varie parti del progetto.



- Prima prova completa

Lo step successivo è comprimere la circuiteria sulla test bench su una basetta di dimensioni notevolmente ridotte per inserire il tutto all'interno della cassa.

Bisogna quindi creare con saldatura a stagno un circuito ad hoc per questo sistema utilizzando altri componenti non citati prima come basetta millefori, morsettiera, cavo in rame; Si opta di utilizzare degli header pin connector per non saldare i moduli e Arduino permanentemente sulla scheda e se fosse necessario in seguito avere la possibilità di rimuoverli dalla scheda.



- Circuito saldato su basetta su cui alloggiano Arduino e DFPlayer

Da notare che il circuito di amplificazione audio è fissato alla parte frontale della cassa, il modulo lettore NFC viene avvitato dall'interno sulla parete destra della cassa, i moduli Arduino e DFPlayer sono fissati sulla scheda elettronica creata appositamente e sul retro della cassa viene posto un semplice tasto di attivazione con il socket per il cavo di alimentazione 5VDC.

Dopo aver collegato e inserito la scheda principale al suo interno non ci resta che chiudere la cassa e verificare le funzionalità da prototipo chiuso.

## 2.4 Conclusioni

Come primo prototipo risulta perfetto dal punto di vista delle funzionalità pianificate all'inizio, gli aspetti carenti da rivedere prossimamente riguardano la qualità audio e l'estetica ma il risultato ottenuto con questo tentativo è decisamente soddisfacente.

