



INFORMATICA MUSICALE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA
LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA
A.A. 2019/20
Prof. Filippo L.M. Milotta

ID PROGETTO: 1C

TITOLO PROGETTO: Rilevatore di decibel

AUTORE 1: Malaponte Giulia

AUTORE 2: Bartolome Christian

AUTORE 3: Conigline Simone

Il progetto consiste nella realizzazione di un prototipo capace di rilevare le variazioni dell'intensità dei suoni e fornire tale informazione mediante un display lcd che mostra i decibel rilevati.

Indice

1. Obiettivi del progetto	2
2. Metodo Proposto	3
3. Risultati Attesi.....	5

1. Obiettivi del progetto

Il rilevatore di dB è un dispositivo capace di misurare l'intensità del rumore, della musica e altri suoni.

Il prototipo è stato realizzato tramite scheda Arduino. Esso è composto da microfono che rileva il suono lo converte in un segnale elettrico; tale segnale essendo poco apprezzabile viene amplificato tramite un apposito circuito con amplificatore operazionale, in modo tale da rendere le variazioni di ampiezza rilevate dal microfono leggibili dalla scheda Arduino.

Il dispositivo indicato è calibrato in modo tale da fornire in uscita un valore in decibel (unità logaritmica utilizzata per indicare, in questo caso, l'intensità del suono).

Un segnale sonoro è composto da diversi parametri tra cui l'ampiezza, che determina proprio l'intensità del segnale ovvero il volume al quale viene percepito.

Per indicare l'ampiezza di un segnale sonoro si possono utilizzare gli indici SPL (Sound Pressure Level) e SIL (Sound Intensity Level) che mettono in relazione rispettivamente la variazione di pressione e la variazione di energia trasportata dall'onda con l'ampiezza del suono.

Questi parametri variano seguendo ordini di grandezza molto elevati, per cui si utilizza la scala logaritmica per poter rappresentare più facilmente anche variazioni di valori molto elevati, ottenendo così informazioni in dB_{SPL} e dB_{SIL} .

L'importanza di conoscere l'intensità del suono negli ambienti è legata al fatto che l'orecchio umano è molto sensibile a forti intensità e quindi a forti pressioni dovute alle onde sonore.

Superata una certa soglia (120 dB è la soglia del dolore fisico) l'apparato uditivo potrebbe danneggiarsi, è dunque utile essere consapevoli di "quanto rumore" ci circonda per poter prevenire eventuali danni all'apparato uditivo.

2. Metodo Proposto

Arduino



Arduino è una scheda programmabile a microcontrollore, capace di elaborare segnali analogici e digitali mediante programmi sviluppati sull'apposito software e caricati sulla scheda dal computer.

Per questo progetto è stata utilizzata la versione rev3, ed è stato sfruttata la sua capacità di leggere segnali analogici per poterne misurare l'ampiezza e risalire all'informazione desiderata mediante elaborazioni del software.

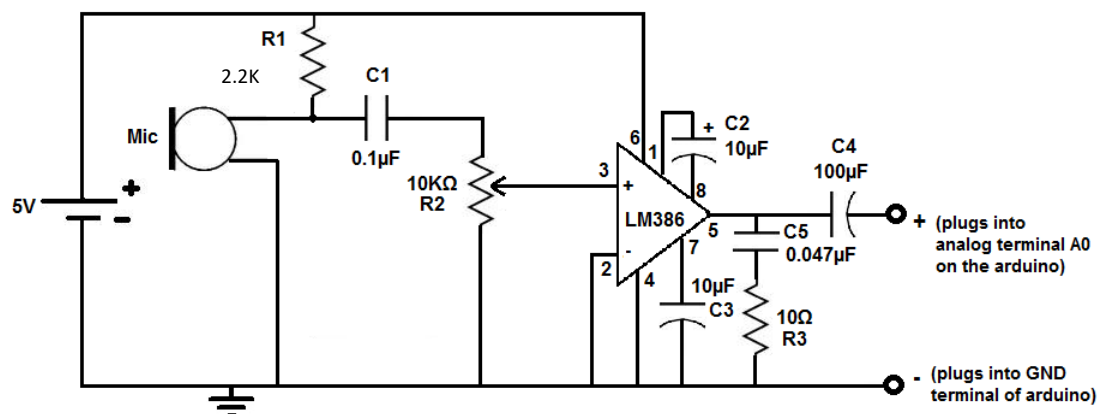
Il sensore utilizzato è un microfono capacitivo: la variazione del suono circostante agisce sul sensore facendone variare la capacità e di conseguenza il voltaggio.

Si ottiene così in uscita un segnale variabile in ampiezza che dipende direttamente dal rumore circostante; tale segnale essendo molto piccolo necessita di essere amplificato.

Microfono capacitivo

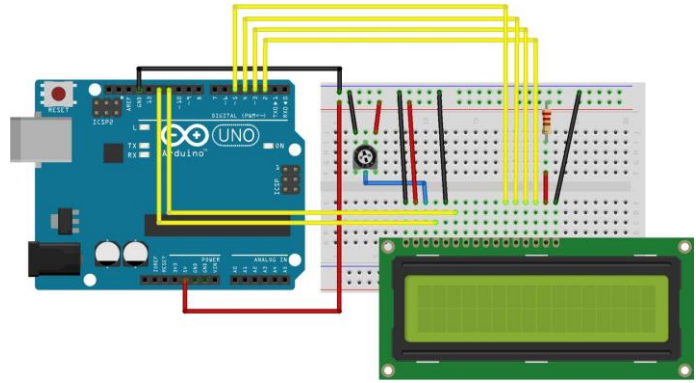


Lm386 e circuito amplificatore



Il circuito integrato lm386 è un amplificatore operazionale, un componente capace di manipolare i segnali in ingresso in base alla configurazione utilizzata. In questo caso esso è stato utilizzato come amplificatore di tensione, amplificando il segnale ricevuto dal microfono di circa 200 volte, ottenendo così il segnale in ingresso alla scheda Arduino apprezzabile.

Display lcd e cablaggio



Il display lcd, acronimo di display a cristalli liquidi, è stato utilizzato per visualizzare l'informazione finale ottenuta dal sistema.

Collegato come da schema e utilizzando apposite librerie nel software Arduino è possibile inviare e visualizzare frasi, numeri e molto altro.

Codice realizzato

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
LiquidCrystal lcd(2,3,4,5,6,7);
```

```
int db;
```

```
int mic=A0;
```

```
int adc; //valore di tensione rilevato dalla scheda
```

```
void setup() {
```

```
pinMode(mic,INPUT);
```

```
Serial.begin(9600);
```

```
lcd.begin(16,2);
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.print("start");
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
lcd.clear();
```

```
adc=analogRead(mic);
```

```
//approssimazione dell'equazione della retta che mette
```

```
in relazione Tensione e dB
```

```
db=(adc-514)/3.8;
```

```
//rimozione tramite software di eventuali  
rumori di bassa intensità
```

```
if(db>=20)
```

```
{
```

```
//monitor seriale utilizzato in fase di test e  
calibrazione
```

```
Serial.println(db, DEC);
```

```
lcd.print(db);
```

```
lcd.print(" dB");
```

```
}
```

```
delay(500);
```

```
}
```

3. Risultati Ottenuti

Il microfono ha la funzione di percepire le variazioni di pressione dovute alle onde sonore circostanti, Variando la sua capacità e di conseguenza il potenziale sui capi. Essendo queste variazioni di potenziale poco apprezzabili il segnale viene amplificato mediante l'apposito circuito in maniera tale da risultare leggibile dalla scheda ARDUINO.

Una volta ottenuto il segnale, sono state effettuate delle misure al fine di calibrare il sistema e ottenere dunque una funzione implementata nel software per convertire il segnale ottenuto dal circuito in dB mostrati infine sul un display LCD.

Il sistema complessivo fornisce quindi dati sul rumore ambientale in dB permettendo una prima analisi sull'inquinamento acustico per poter agire in caso di valori eccessivi e dunque prevenire effetti negativi sull'apparato uditivo.