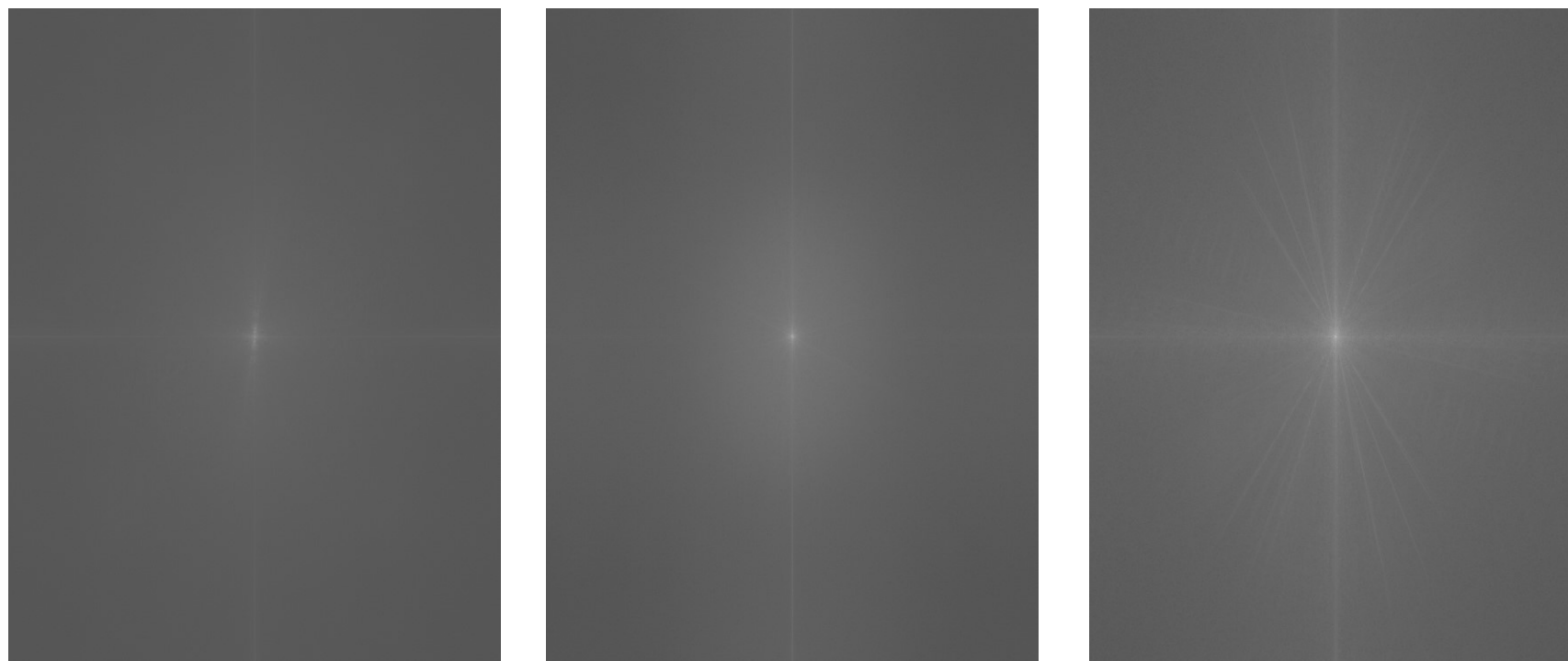




Spectrum analyzer

***Ecco le
nostre
FFoTo!***



Belfiore Massimo
Freni Davide Giovanni
Selgi Giovanni





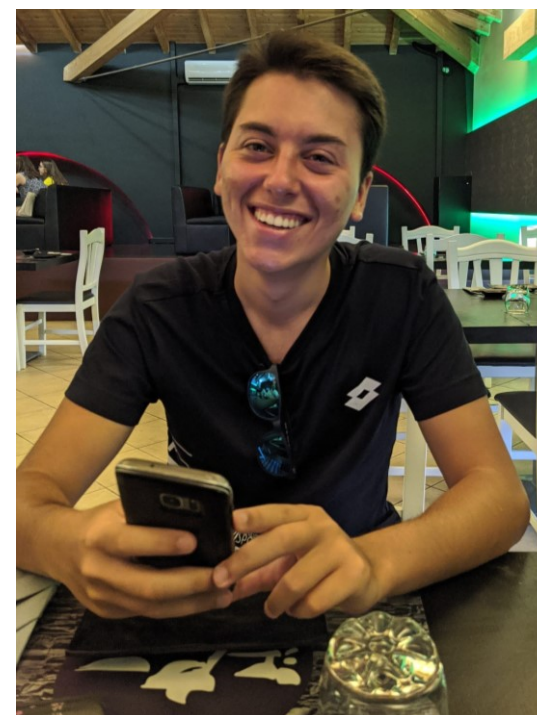
Ecco le nostre (vere) FFoTo!



Belfiore Massimo



Freni Davide G.



Selgi Giovanni



Indice

- Cos'è un analizzatore di spettro?
- Presentazione del progetto
- Funzionamento del dispositivo
- Dimostrazione pratica
- Basi teoriche
- Gli «ingredienti»
- Schema rappresentativo del cablaggio
- Codice



Cos'è un analizzatore di spettro

- Un analizzatore di spettro è un dispositivo in grado di acquisire un segnale audio ed effettuare l'analisi spettrale.
- Basterà infatti generare una sorgente sonora nelle vicinanze del nostro Spectrum Analyzer perché esso sarà in grado di captarla, analizzarla e visualizzare a schermo (in tempo reale) il corrispondente spettro.



Presentazione del progetto

- Il progetto da noi realizzato verte sulla realizzazione, mediante l'utilizzo della piattaforma Arduino e di un microfono a elettretico, di un analizzatore di spettro, in grado di catturare suoni a frequenze comprese tra 0 e 4.8 kHz e visualizzare il tutto su un display.



Funzionamento del dispositivo

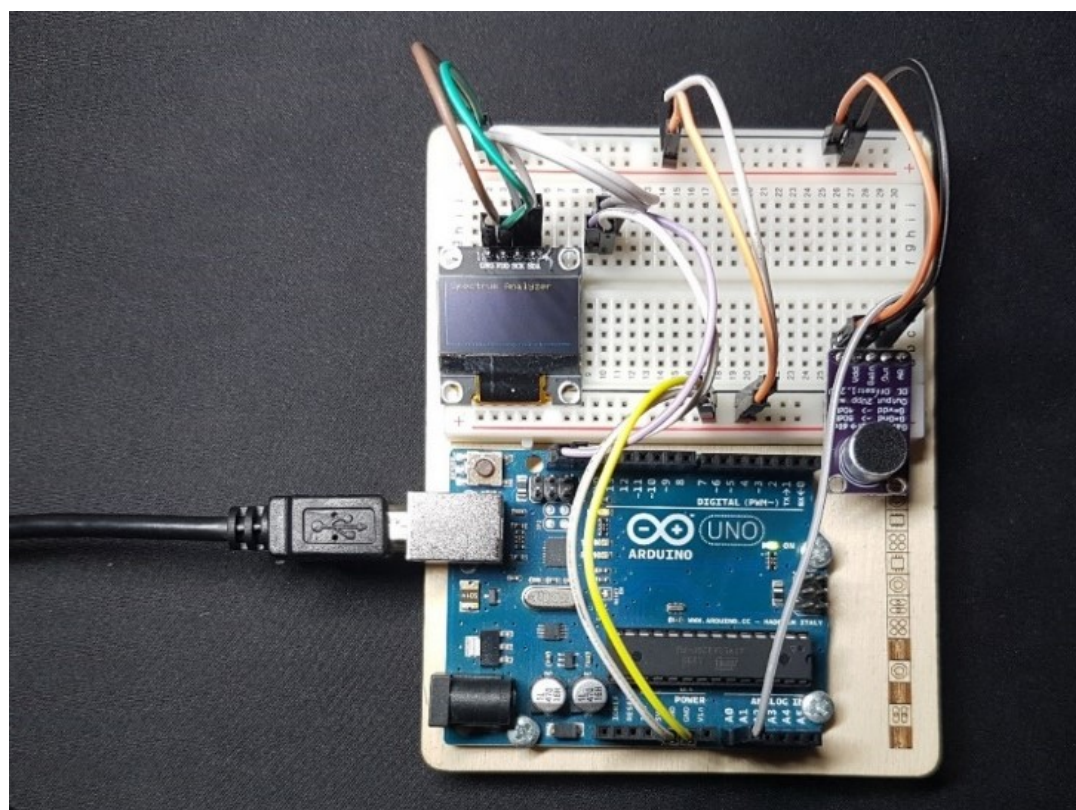
Il microfono a elettrete preamplificato rileva un segnale sonoro e lo invia al microcontrollore che ne elabora lo spettro in tempo reale, attraverso la trasformata di Fourier.

Lo spettro viene quindi visualizzato sullo schermo OLED.



Dimostrazione pratica

- Una dimostrazione pratica del funzionamento del dispositivo da noi realizzato è mostrata nella foto:





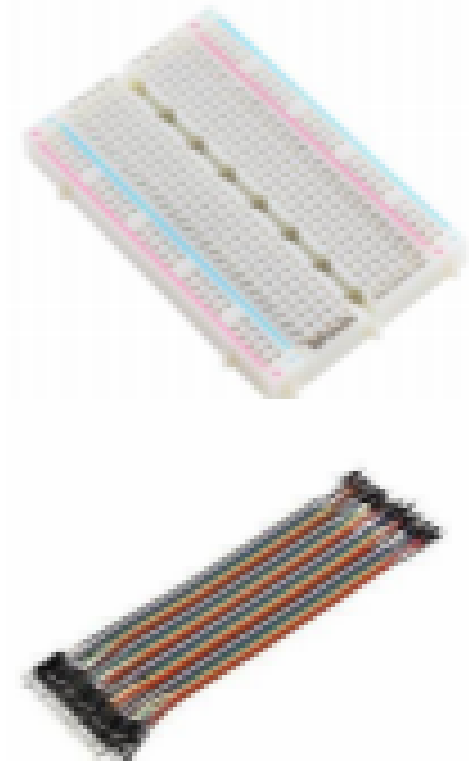
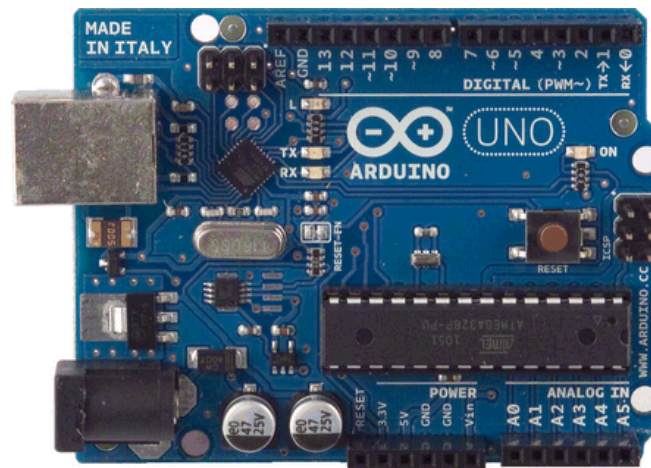
Basi teoriche

- Microcontrollori e programmazione Arduino
- Conoscenze base di elettronica
- Cos'è un microfono Electret
- Conversione analogico-digitale
- Analisi di Fourier e FFT



Gli «ingredienti» (1/2)

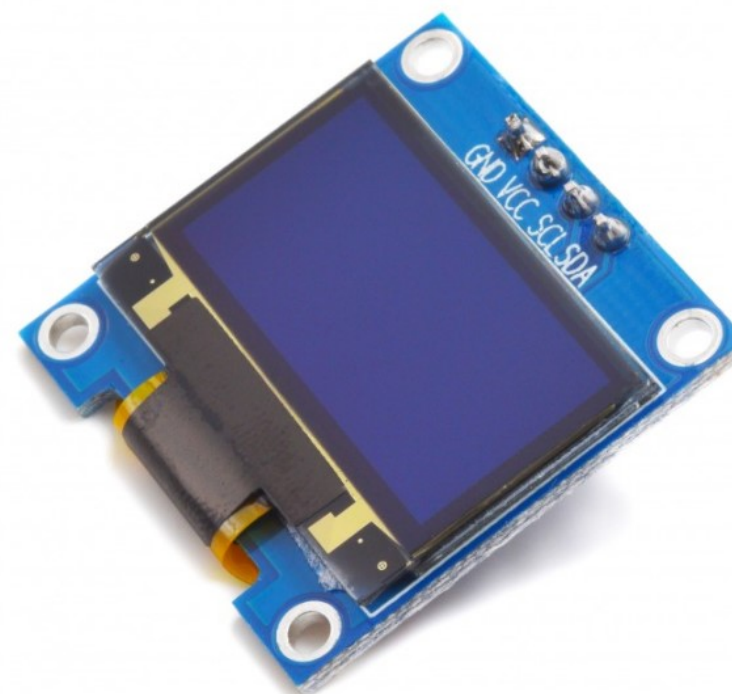
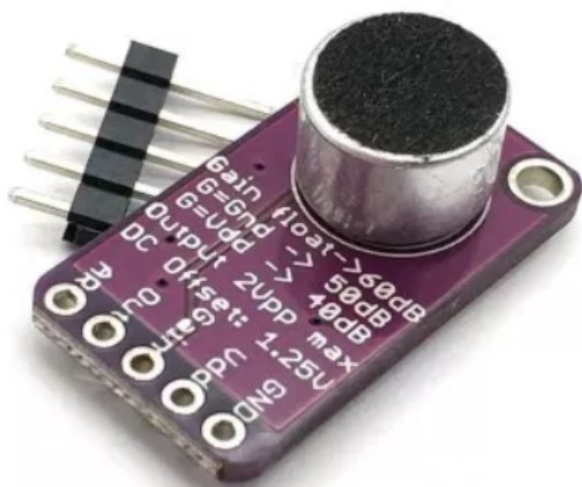
- Scheda Arduino UNO: è una scheda programmabile con microcontrollore, programmabile attraverso un apposito IDE. È caratterizzata da una forma standard con 13 pin I/O digitali e 6 analogici
- Breadboard
- Cavi





Gli «ingredienti» (2/2)

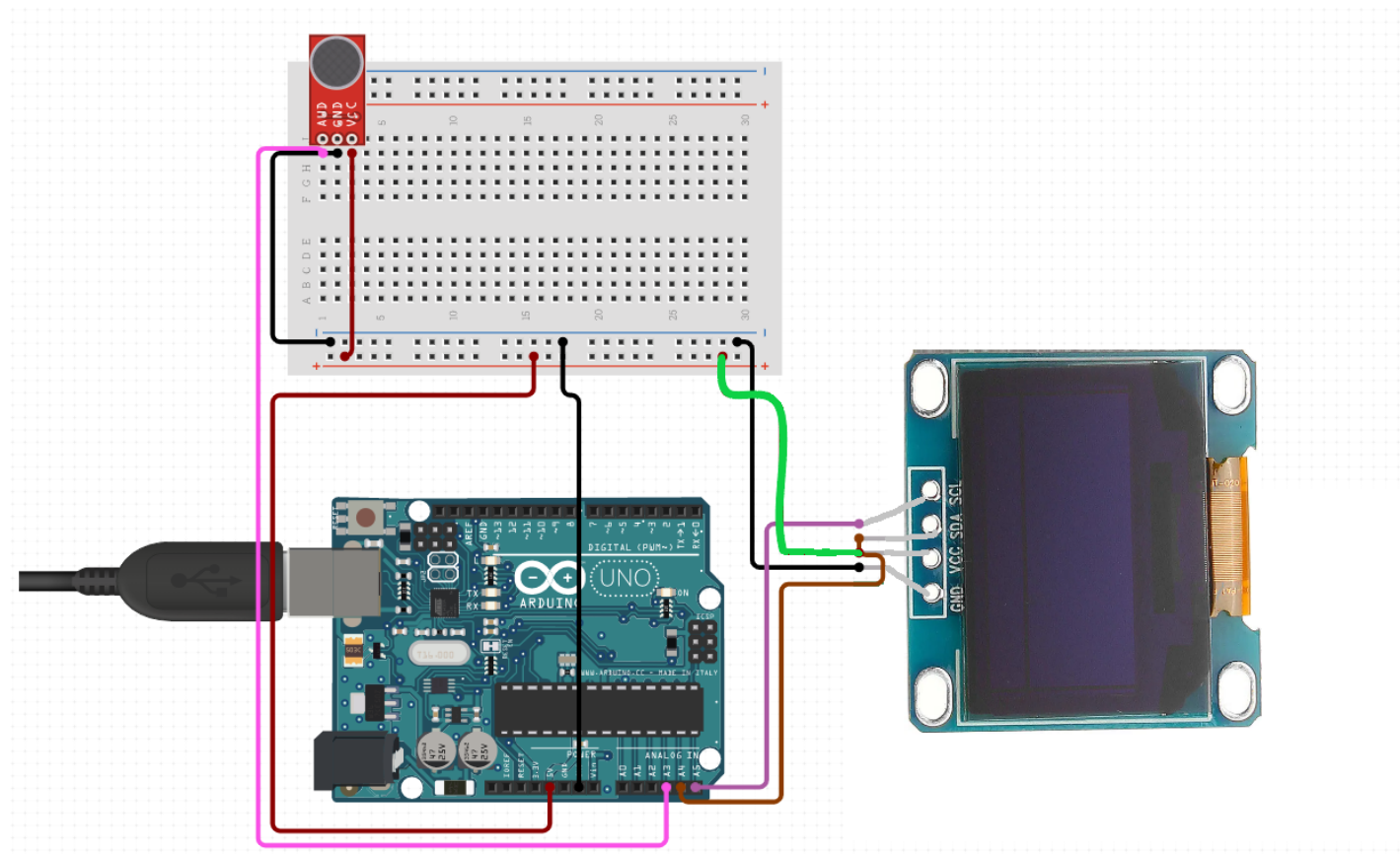
- Microfono a elettrete (MAX9814)
- Display OLED





Schema rappresentativo del cablaggio

- I componenti elettronici elencati in precedenza vengono assemblati seguendo lo schema di cablaggio qui descritto:





Codice (1/2)

- Le seguenti librerie sono fondamentali per il corretto funzionamento del dispositivo:

```
#include "fix_fft.h"  
#include <Wire.h>  
#include <Adafruit_GFX.h>  
#include <Adafruit_SSD1306.h>
```



Codice (2/2)

```
void loop() {
    // I dati della FFT vengono immagazzinati in una variabile char con valori da -128 a 127
    // L'ADC (10 bit) restituisce valori da 0 a 1023
    // Per adattare i valori a char si divide il valore di ADC per 4, range (0,255), e si sottrae 128, range (-128,127)

    for (byte i = 0; i < FFT_N; i++) {
        int sample = analogRead(audioIn);
        re[i] = sample / 4 - 128;
        im[i] = 0;
    }

    fix_fft(re, im, 7, 0);

    display.clearDisplay();
    display.setCursor(0, 0);
    display.print(" Spectrum Analyzer");

    for (byte i = 0; i < FFT_N/2; i++) {
        int dat = sqrt(re[i] * re[i] + im[i] * im[i]);
        display.drawLine(i * 2, ylim, i * 2, ylim - dat, WHITE);
    }

    display.display();
}
```




Conclusioni

Questo progetto ci ha consentito di approfondire la conoscenza di Arduino e sul mondo dei microcontrollori, mettendo in pratica le conoscenze precedentemente acquisite in altri corsi di studio, nel campo dell'informatica e nel campo dell'elettronica.

Oltretutto, è stata un'ottima occasione per restare in contatto tra noi studenti, impegnandoci in un progetto che ci ha tenuto compagnia in molte serate di lockdown.

Arrivati alla fine, possiamo affermare di esserci divertiti nella realizzazione di questo progetto, e che è stato più che soddisfacente poter vedere all'opera ciò che è sempre stato affrontato in maniera molto teorica.



Find us on



Belfiore Massimo
Freni Davide Giovanni
Selgi Giovanni

GRAZIE PER L'ATTENZIONE