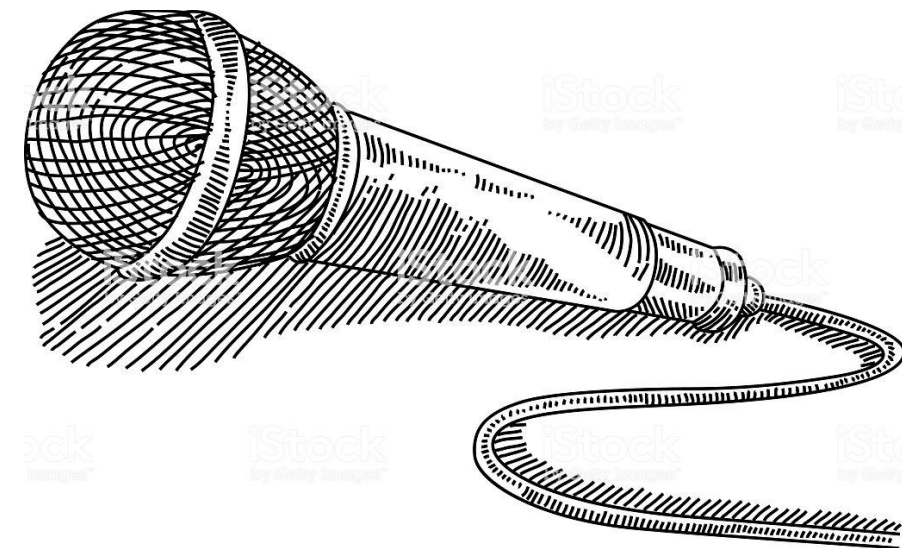




Nucleo-Recorder



Davide Scalisi



Indice

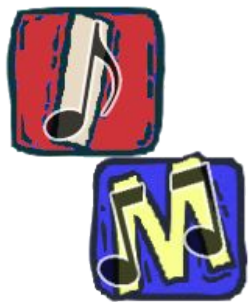
- ❑ Introduzione
- ❑ L'idea
- ❑ Formalizzazione
- ❑ Funzionamento
- ❑ Circuito elettrico
- ❑ Firmware MCU
- ❑ Software di acquisizione
- ❑ Tempi di sviluppo
- ❑ Difficoltà incontrate
- ❑ Risultati ottenuti
- ❑ Conclusioni



Introduzione

- Questo progetto racchiude molte delle mie conoscenze in più ambiti come ad esempio
 - Informatica
 - Elettronica
 - Digitale
 - Analogica
 - Acustica

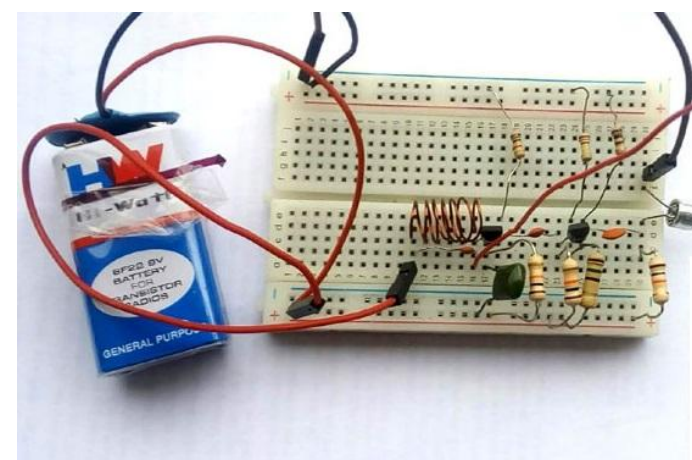
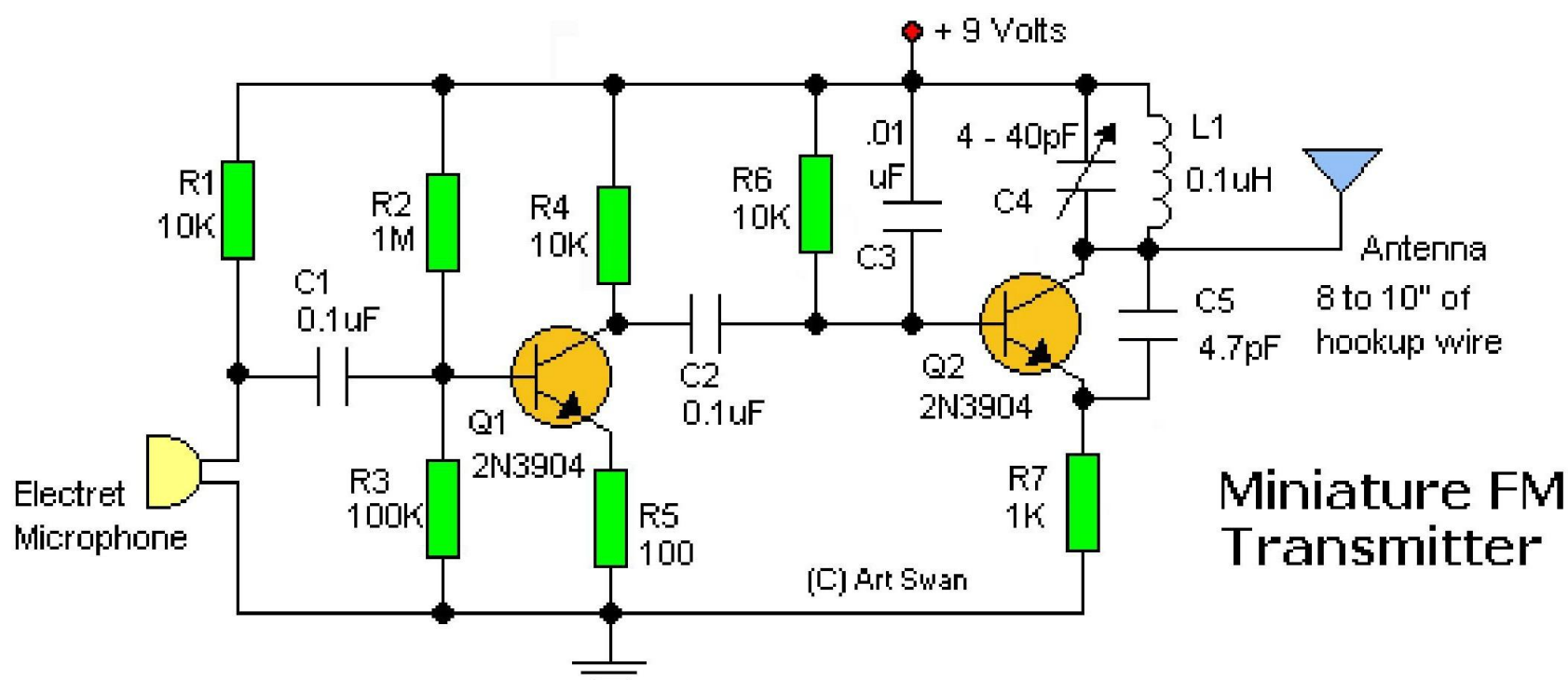
La parte più interessante e, secondo me, più gratificante di questo e di qualunque altro progetto da me realizzato, è il corretto utilizzo e il concatenamento di tutte le conoscenze apprese.

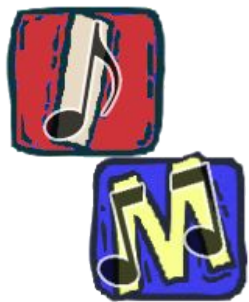


L'idea



- Questo progetto nasce inizialmente dai miei precedenti studi sull'acquisizione e ri-trasmissione dell'audio e sui vari tentativi di costruzione un prototipo di trasmettitore radio a modulazione di frequenza:





Formalizzazione

- Una volta formulata l'idea, come d'abitudine, ho eseguito subito uno studio veloce sulla fattibilità del progetto.
- Inizialmente, in maniera molto sparsa ed empirica, ho iniziato la realizzazione sia del software/firmware che del circuito elettrico.
- Completata questa fase, ho iniziato la stesura della documentazione, totalmente disponibile per questo progetto.



Funzionamento

- Riassumendo il funzionamento, si tratta di un puro e semplice **registratore digitale**.
- Il progetto in sé, si divide in 3 sotto parti:
 - **Circuito** elettrico.
 - **Firmware** della scheda NUCLEO-F401RE.
 - **Software** Java per l'acquisizione ed il salvataggio.

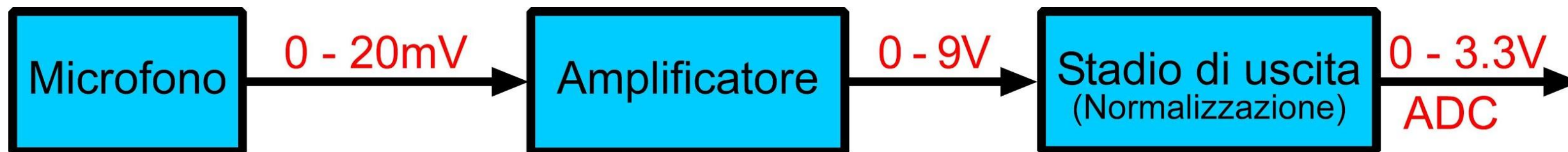




Circuito elettrico



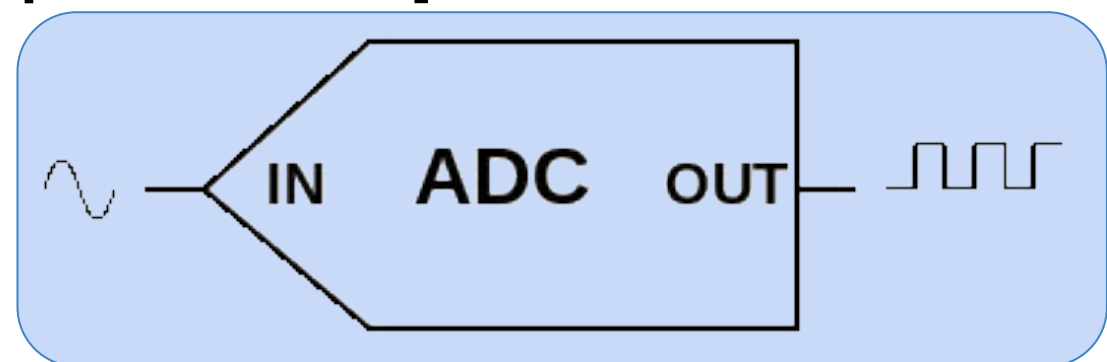
- Lo scopo del circuito è semplice: **amplificare** una tensione di un **microfono piezoelettrico**.
- Come abbiamo già appreso durante il corso di IM, un microfono piezoelettrico è un oggetto in grado di trasformare le onde acustiche in **differenza di potenziale**.
- Una volta ottenuta, quest'ultima ha bisogno di essere amplificata e normalizzata, in modo da poterla fare elaborare dall'**ADC** del **MCU**.





Firmware MCU

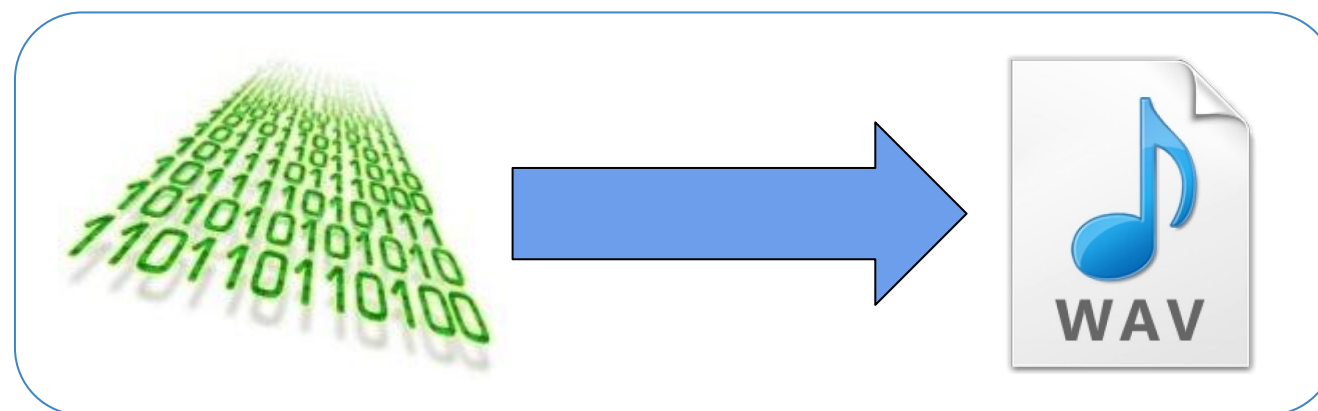
- Anche il firmware ha uno scopo altrettanto semplice:
 - **Campionamento** ed inizializzazione dei **Timer** interni ed **ADC** (*scrittura dei valori in funzione del tasso di campionamento e della profondità scelti*).
 - **Acquisizione** campioni tramite ADC interno.
 - **Normalizzazione** digitale dei campioni.
 - **Ricodifica** campioni per la trasmissione.
 - **Trasmissione** dei campioni via **porta seriale** al dispositivo ricevente.





Software di acquisizione

- Come si può intuire, il software di acquisizione esegue le seguenti operazioni:
 - **Ricezione** dei campioni tramite **porta seriale**.
 - **Decodifica** dei dati ricevuti.
 - **Normalizzazione** in base allo standard **WAV**.
 - **Applicazione** facoltativa di effetti audio.
 - **Scrittura** dati su file specificato





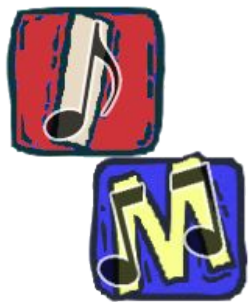
Tempi di sviluppo

- Il progetto nella sua interezza ha richiesto circa un mese.
- Le difficoltà incontrate ed i ritardi nella ricezione di alcuni componenti, hanno anch'essi contribuito ad allungare i tempi...
- Il progetto è però facilmente replicabile e modificabile grazie alla ricca documentazione ed al codice quasi interamente commentato.



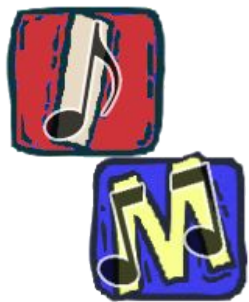
Difficoltà incontrate

- Conoscenza di base della scheda F401RE.
- Conoscenza poco consolidata di Java.
- Conoscenze incomplete di elettronica, per la maggior parte acquisite da autodidatta.
- Espansione della libreria `<stm32_unict_lib>` con operazioni per il campionamento.
- Configurazione del bitrate della porta seriale a circa 2Mbps (ben oltre i 115.200bps...).
- Problemi di ritardi audio dovuti al buffer del protocollo della porta seriale.



Risultati ottenuti

- Un progetto **consolidato, riutilizzabile** e facilmente **riproducibile**.
- Una **documentazione ricca**.
- Un **codice** comprensibile e **commentato**.
- Questo progetto si adatta anche a vari altri scopi ed in futuro, sia il codice, sia le schematiche che i PCB rimanenti, verranno probabilmente riutilizzati per la costruzione di altri progetti basati sullo stesso principio.



Conclusioni

- La realizzazione e la materializzazione di un'idea nata dalla propria curiosità, è certamente un'esperienza altamente gratificante!





GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

