

Cassa Audio con Radio FM

Hamza Haddaoui

4^a ECn I.T.I.S. P. Paleocapa

12/02/16

In questo progetto è stato realizzato un dispositivo che permette di amplificare un segnale audio, inviandolo ad una cassa operante in modalità mono.

Il segnale audio, può essere ricevuto da diverse sorgenti quali un modulo radio FM, che provvede a captare frequenze, oppure da un jack 3,5mm.

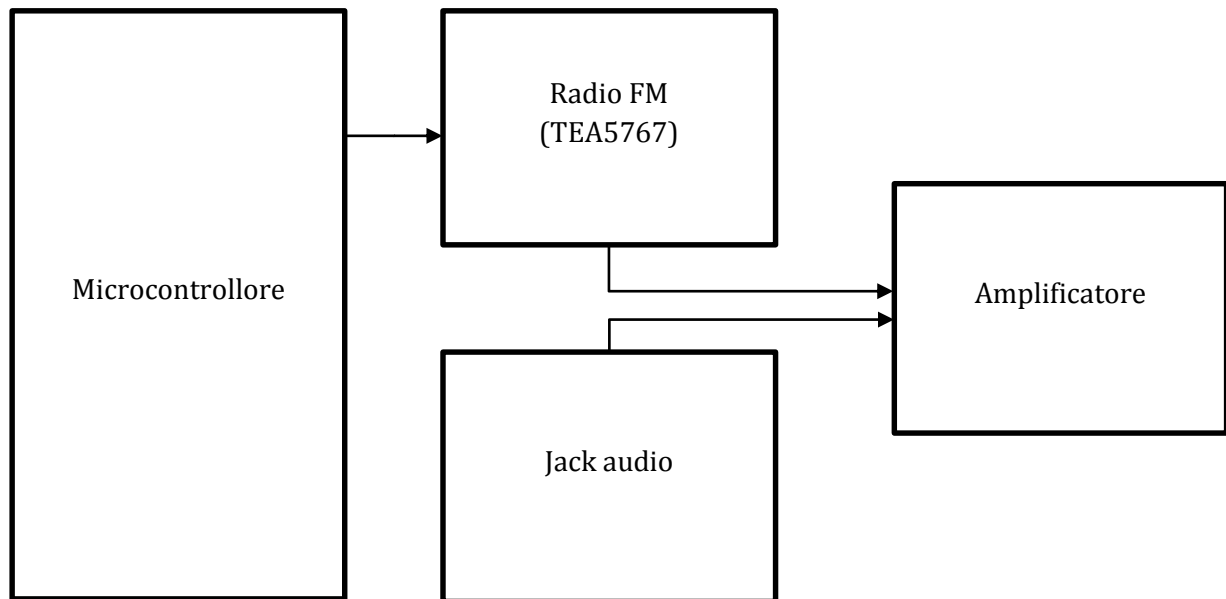
Il microcontrollore montato sulla scheda, provvede a ricevere gli input, cioè lo stato dei tasti presenti sul pannello superiore, e generare una risposta da inviare al modulo della radio.

É possibile cambiare frequenza, o tra quelle salvate oppure in modalità di ricerca.



Cassa Audio con Radio FM

SCHEMA FUNZIONALE



RADIO FM (TEA5767)

Il TEA5767 è un circuito integrato che viene utilizzato molto spesso nei telefoni e nei lettori MP3 di fattura cinese, in quanto si tratta di un vero e proprio ricevitore FM digitale con tanto di funzionalità di scansione automatica dentro un chip più piccolo di una moneta da un centesimo.

Può essere interfacciato con un microcontrollore tramite bus dati I2C. Inizialmente abbiamo sviluppato semplici software per interfacciarci con il modulo, e con poche righe di codice è stato possibile far sì che il modulo captasse le frequenze desiderate.



Cassa Audio con Radio FM

Le funzionalità principali della radio sono:

- Stand-by
- Ricerca automatica
- Signal dependent High Cut Control (HCC)
- Soft mute
- Stereo Noise Cancelling (SNC)
- Informazioni sulla qualità del segnale

Amplificatore (PAM8320)

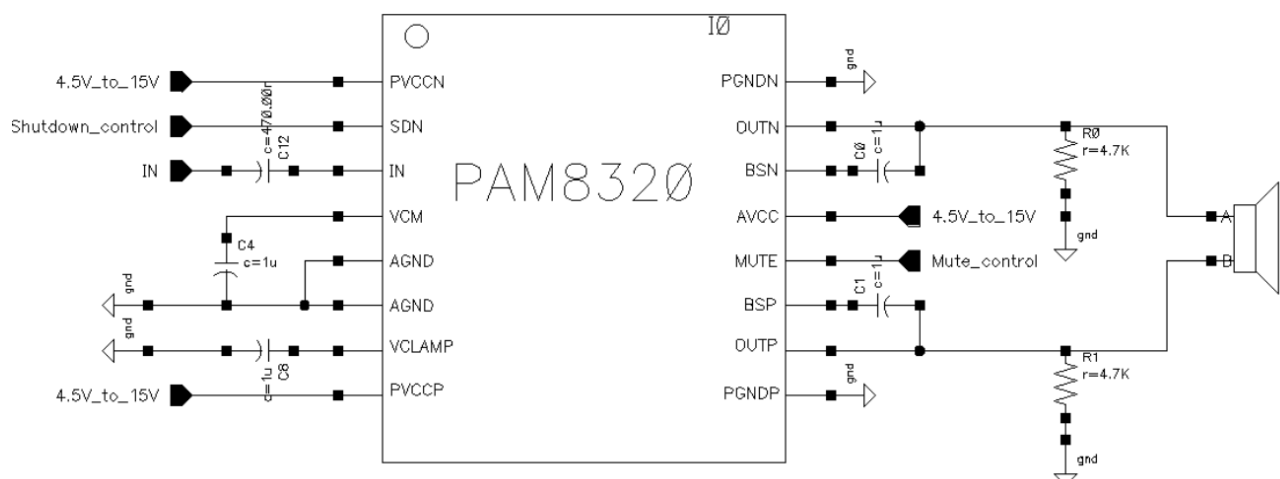
L'amplificatore è un dispositivo elettronico che varia il segnale in uscita, in funzione di un segnale applicato al suo ingresso al fine di aumentarne la potenza.

Esistono diverse tipologie di amplificatori, che differiscono per qualità di amplificazione, consumo energetico, etc.

Il PAM8320 è un classe D, vale un amplificatore con un'efficienza energetica molto alta (circa 90%) dovuta al fatto che i transistor utilizzati non lavorano mai in zona attiva, ma continuano a commutare da accesi a spenti (sono detti infatti amplificatori a commutazione).

Le caratteristiche principali di questo amplificatore:

| | |
|--------------------|------------|
| Potenza | 20W |
| Alimentazione | 4.5V – 15V |
| Impedenza d'uscita | 4 ohm |



Cassa Audio con Radio FM

Fasi di lavoro:

1. Progettazione e realizzazione scheda elettronica
2. Collaudo e programmazione
3. Assemblaggio della cassa audio

PROGETTAZIONE

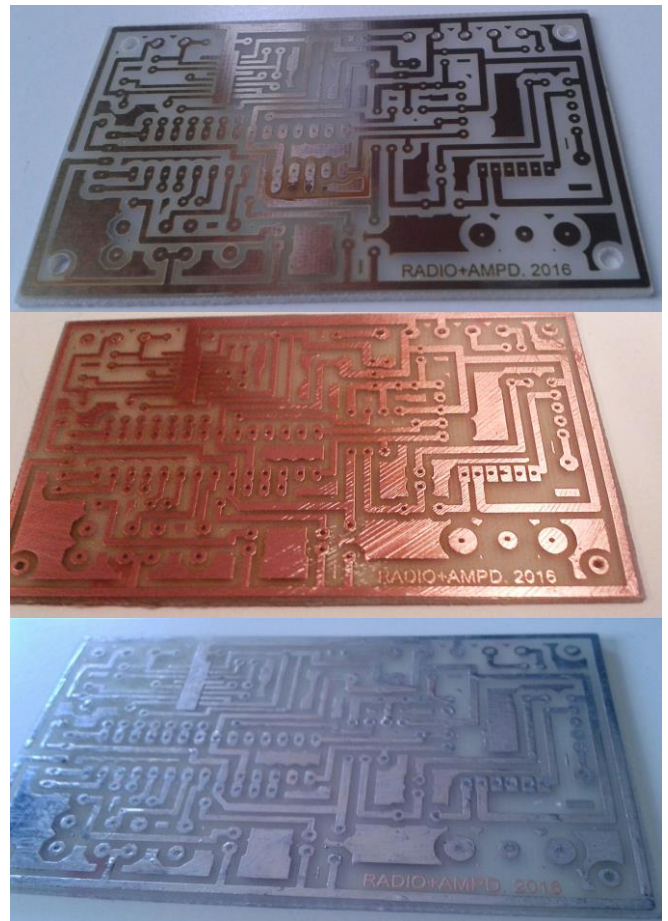
Nella prima fase, dopo aver studiato i componenti base del progetto (Radio e amplificatore), ci siamo dedicati allo studio dello schema elettrico, e la realizzazione su carta del PCB.

Una volta terminata la parte di disegno, abbiamo realizzato le schede elettroniche tramite la tecnica di fotoincisione.

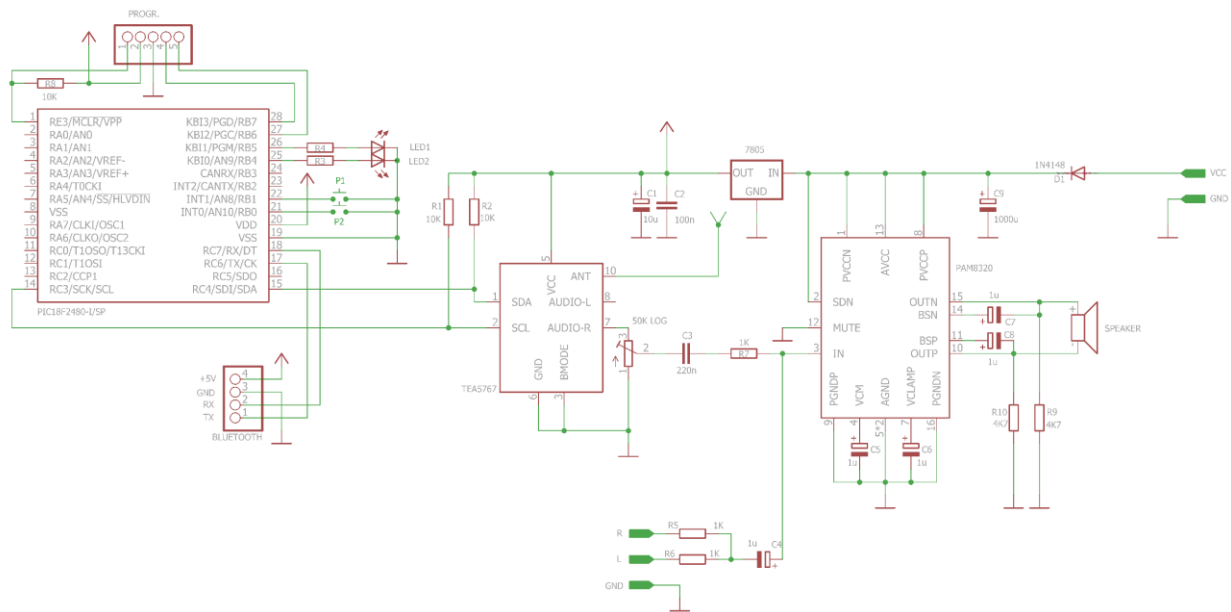
Il punto di partenza, sono state delle basette, interamente ricoperte di rame da un lato, e il disegno del PCB, stampato a grandezza reale su foglio lucido.

Mediante l'uso di un bromografo, la basetta viene esposta ai raggi ultravioletti nei punti non coperti dal PCB (vale a dire, dovunque non ci siano piste, piazzole etc.). Dopodiché la basetta viene trattata chimicamente, e vengono eliminati questi punti "ciechi". Il passaggio successivo è stato quello di eliminare tramite una spazzola abrasiva, tutto il materiale che copriva il rame, e subito dopo di stagnare le piste e le piazzole.

Una volta fatto ciò, abbiamo montato tutti i componenti, seguendo lo schema fatto precedentemente.



Cassa Audio con Radio FM



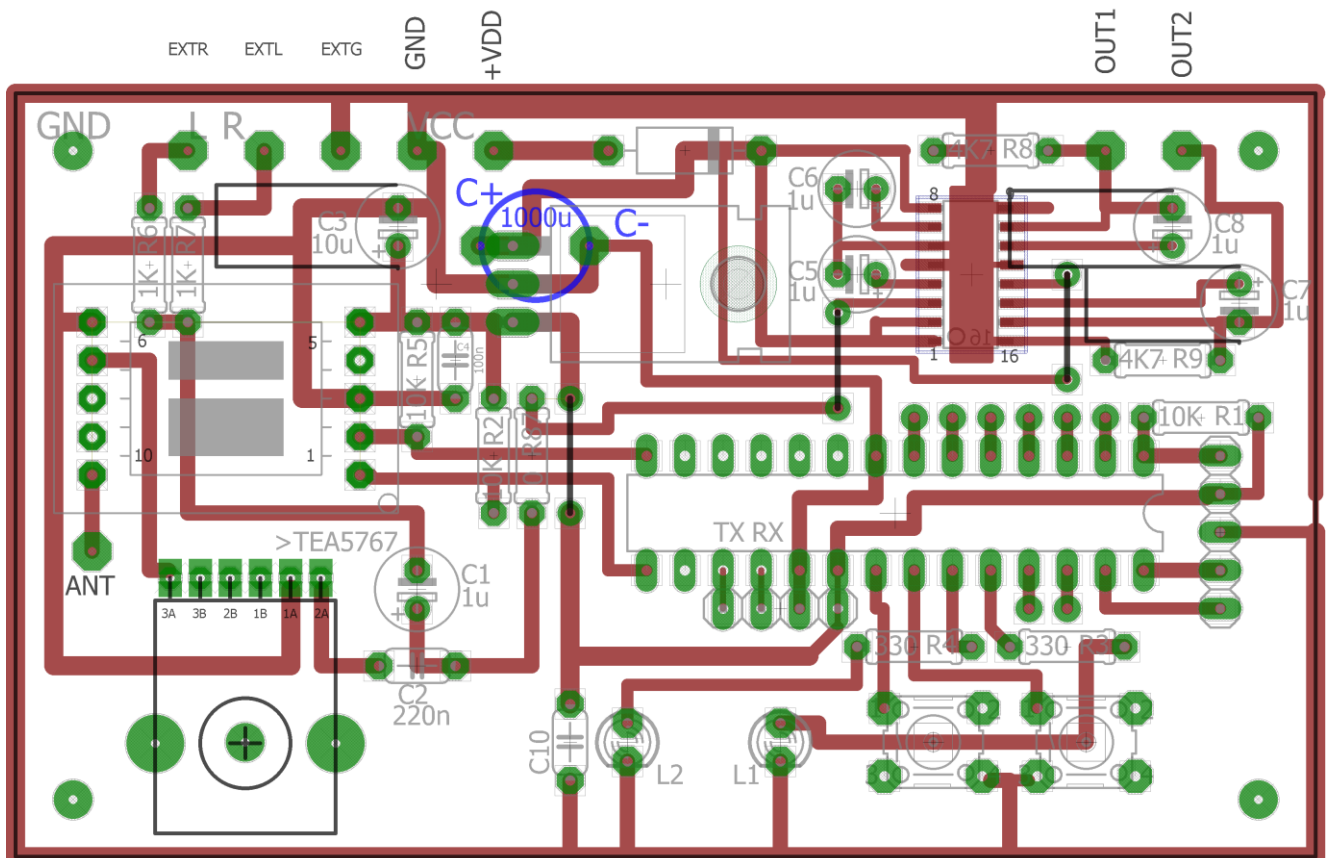
TITLE: Radio

Document Number:

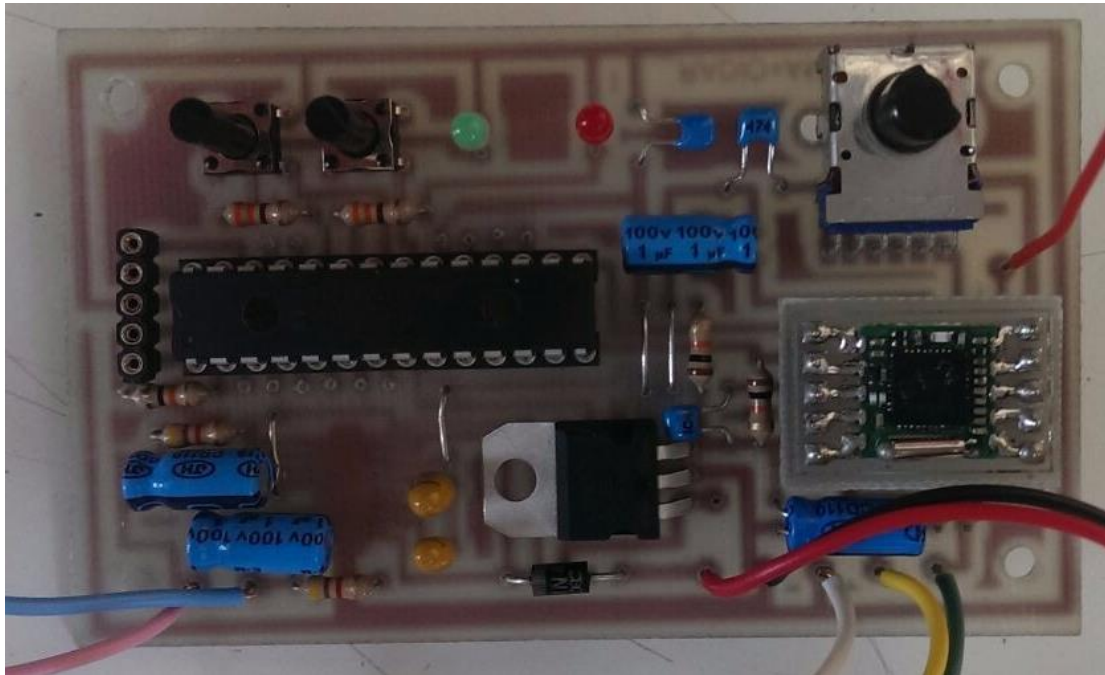
REV:

Date: 12/02/2016 09:51

Sheet: 1/1



Cassa Audio con Radio FM



COLLAUDO E PROGRAMMAZIONE

Per collaudare la scheda abbiamo fatto alcuni test per verificare innanzitutto che non ci fossero corti sulla scheda. Successivamente abbiamo testato il funzionamento dell'amplificatore collegando una sorgente audio dal jack 3,5mm.

Per testare la parte digitale (microcontrollore, radio), è stato necessario caricare un programma di prova, che prima di tutto testasse i pulsanti e i led montati sulla basetta. Successivamente, se tutti i test precedenti erano stati portati a termine con successo, bisognava testare la radio con il programma definitivo.

La programmazione avviene tramite Pickit, collegando la scheda ad esso, tramite la strip a 5 poli, e avendo l'accortezza di togliere i ponticelli di programmazione e alimentazione dal Pickit.

Il microcontrollore utilizzato è un PIC18F2480. Si programma esattamente come un PIC18F4580, tranne per alcune righe di codice, relative alle direttive del preprocessore:

```
#pragma config OSC=IRCI07
```

```
#pragma config WDT=OFF, PBADEN=OFF, MCLRE=ON, DEBUG=ON, LVP=OFF
```

Cassa Audio con Radio FM

ASSEMBLAGGIO CASSA AUDIO

Terminata la programmazione del microcontrollore, abbiamo aperto la cassa audio. Successivamente abbiamo praticato nel contenitore dei fori, sia per fissare la scheda elettronica, che per far fuoriuscire i tasti, i led il potenziometro e il jack audio.

Terminata questa parte, abbiamo montato la scheda elettronica, tramite distanziali e viti nella parte alta del contenitore.

Lista componenti utilizzati

| Componente | Qtà |
|-------------------------------------|-----|
| Altoparlante 40W – 4ohm | 1 |
| 7805 | 1 |
| TEA5767 | 1 |
| PAM8320 | 1 |
| Trimmer logaritmico | 1 |
| PIC18F2480 | 1 |
| Led, resistenze e condensatori vari | - |
| Zoccolo a 5/4/28 pin | 3 |

Note finali

Con questo progetto ho acquisito conoscenze nell'ambito audio, e nell'ambito degli amplificatori. Ho compreso meglio il funzionamento dell'interfaccia I2C.

In futuro è prevista un'espansione del progetto con un modulo bluetooth, per impartire comandi alla radio, tramite uno smartphone o un PC.