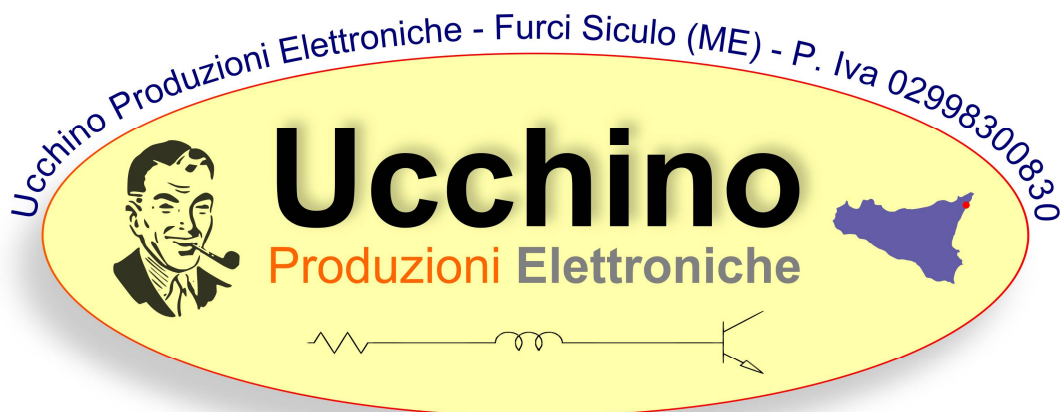


Ucchino Produzioni Elettroniche



RELAZIONE TECNICA  
SUL PROTOTIPO DI GENERATORE MONOCANALE  
DI SIRENE CON MICROCONTROLLORE  
PER MODELLISMO DINAMICO

La presente relazione descrive le caratteristiche ed il funzionamento hardware e software del prototipo di sirena bitonale per modellismo, atto a generare toni audio corrispondenti alle frequenze omologate di sirene di emergenza e soccorso.

## **DESCRIZIONE SOMMARIA**

Il progetto in questione è un generatore di toni acustici, atti a simulare, dietro comando manuale, le frequenze delle sirene di emergenza e di soccorso. La riproduzione avviene su dispositivo sonoro ad alta potenza.

I comandi di attivazione/disattivazione della riproduzione, sono impartiti manualmente, tramite interruttore.

La segnalazione dei toni è indicata attraverso dei diodi Led, implementati per lo scopo.

## **NOTE OPERATIVE PRELIMINARI**

Le seguenti note operative consentono di comprendere immediatamente il funzionamento del dispositivo. L'accensione avviene tramite l'interruttore generale, siglato con "INT. GEN." sullo schema elettrico, che interrompe o meno il flusso di corrente elettrica proveniente dal generatore.

L'azionamento e l'avvio del dispositivo avviene, invece, ad opera dell'interruttore siglato sullo schema, "INT. AVV.".

## **FREQUENZE SIRENE**

Le caratteristiche di frequenza e durata delle sirene di emergenza e di soccorso sono dettate da precise norme e decreti della Repubblica Italiana e del Ministero dei Trasporti, che stabilisce altresì le modalità di emissione.

## **SIRENA EMERGENZA**

In particolare, la modalità di riproduzione della sirena di emergenza è così strutturata:

utilizzo di frequenze fondamentali di 466 Hz (la diesis) e 622Hz (re diesis).

un suono a 466 Hz (750 ms.)

un suono a 622 Hz (750 ms.)

un suono a 466 Hz (750 ms.)

un suono a 622 Hz (750 ms.)

Il ciclo deve svolgersi in un tempo pari a 3 sec + 0 5 sec, comprendente l'eventuale intervallo fra un ciclo acustico completo ed il successivo. Quest'ultimo intervallo non deve comunque superare 0,2 sec. Le note devono essere egualmente intervallate con approssimazione di  $\pm 5\%$ .

## **SIRENA SOCCORSO**

392 Hz (Sol naturale) e 660 Hz

CICLO di 3 secondi:

suono a 392 Hz per la durata di 1/3 del ciclo (1000 ms)

suono a 660 Hz per la durata di 1/18 del ciclo (167 ms)

suono a 392 Hz per la durata di 1/18 del ciclo (167 ms)

suono a 660 Hz per la durata di 1/18 del ciclo (167 ms)

suono a 392 Hz per la durata di 1/3 del ciclo (1000 ms)

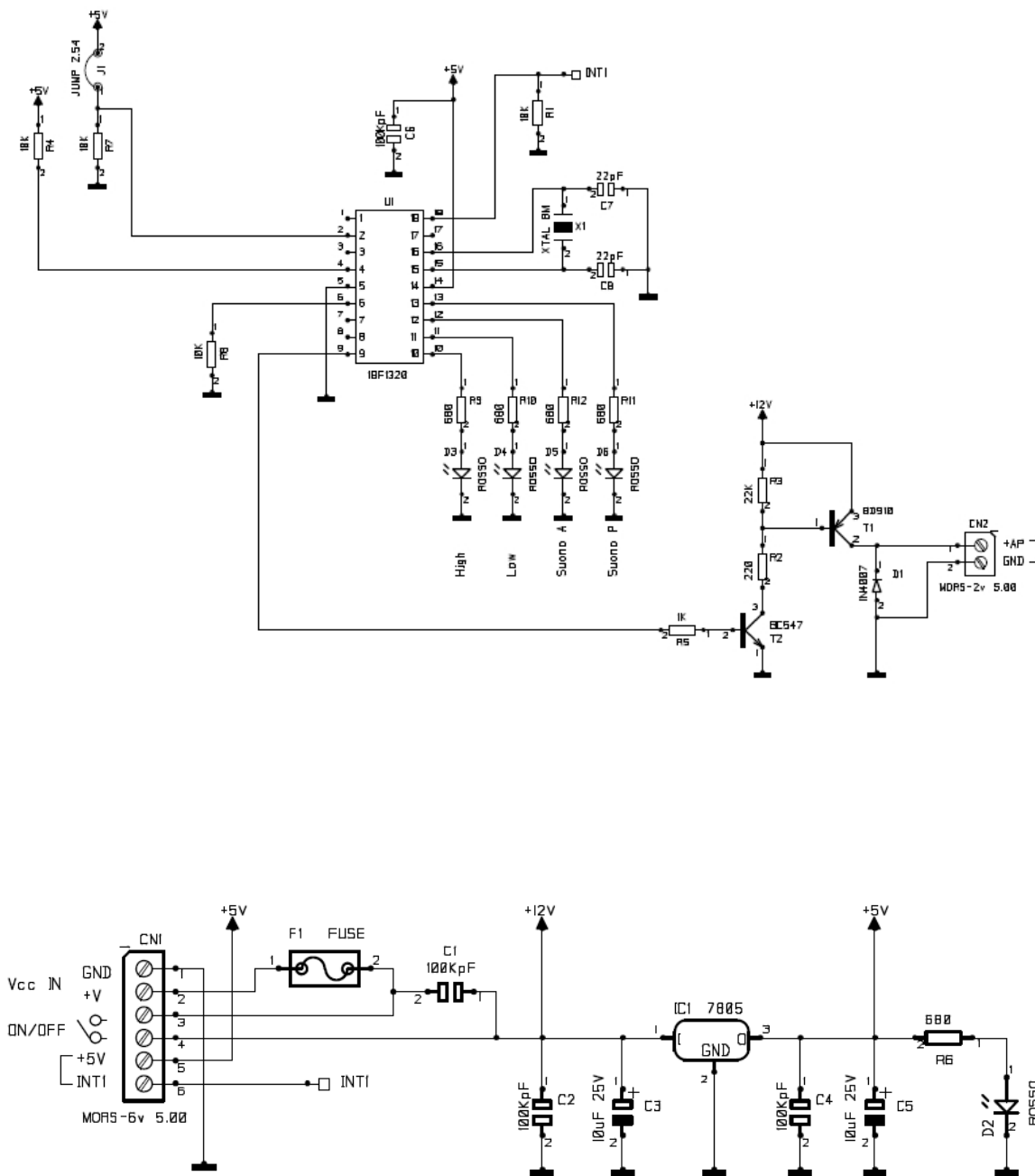
suono a 660 Hz per la durata di 1/18 del ciclo (167 ms)

suono a 392 Hz per la durata di 1/18 del ciclo (167 ms)

suono a 660 Hz per la durata DI 1/18 del ciclo (167 ms)

Spazio tra un ciclo e il successivo: non deve comunque superare i 0,2 sec.

SCHEMA ELETTRICO



Lo schema elettrico è suddiviso in due grandi blocchi: l'alimentazione e la logica a microcontrollore. Quest'ultima opera su logica TTL a 5V. Un regolatore 7805 limita la tensione a 5 volt per l'alimentazione del micro. Esso è coadiuvato dalle rispettive capacità, atte ad eliminare eventuali oscillazioni. L'alimentazione è attestata dall'illuminazione di un diodo Led. Il microcontrollore utilizzato è un pin-compatibile del Pic 16F628.

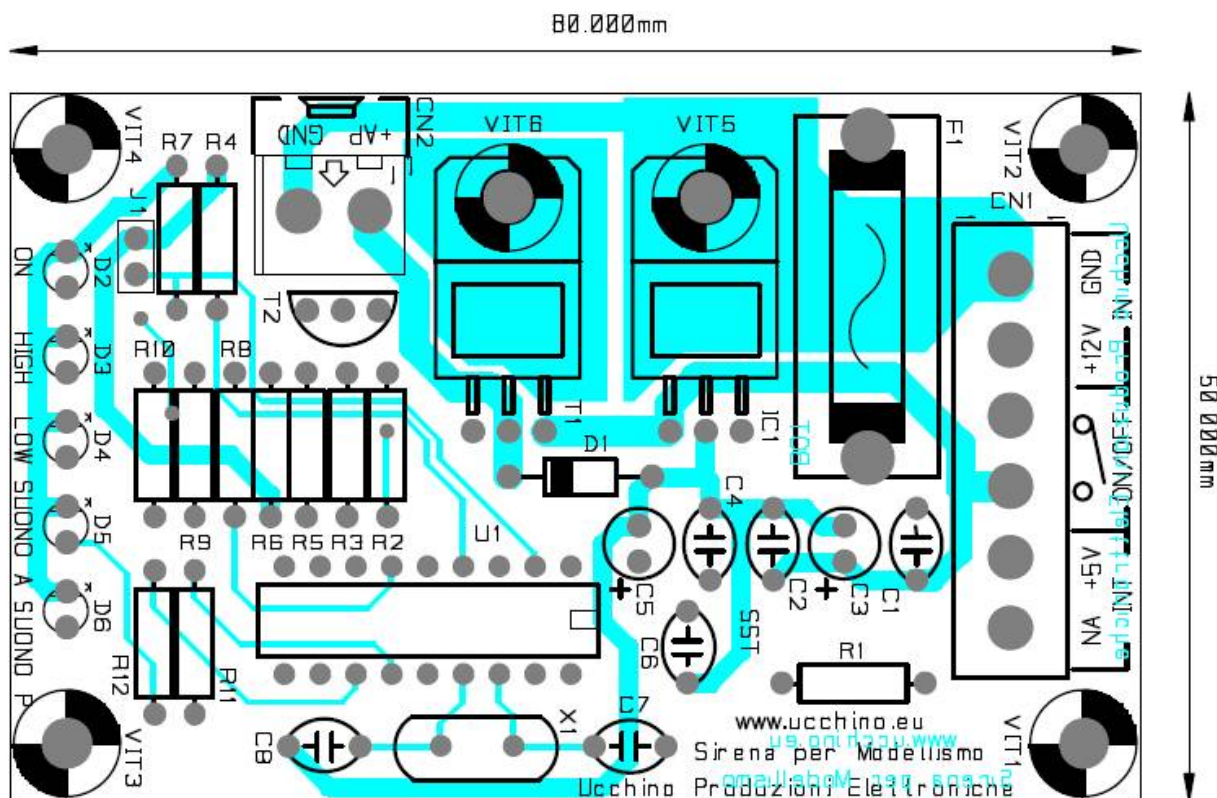
Quest'ultimo ha la memoria sufficiente ad ospitare l'intero firmware. La resistenza R3 di pull-up pone a livello logico alto il pin di reset del micro, consentendo così il normale funzionamento.

Il jumper collegato sul pin2 del micro serve per selezionare la sirena desiderata (emergenza o soccorso). L'interruttore, collegato sul pin 18 del micro serve per avviare o bloccare la riproduzione delle sirene. Esso lavora utilizzando la gestione degli interrupt, in tempo reale.

L'oscillazione del quarzo è assicurata dai due condensatori ceramici ad esso collegati, e tale rete è connessa ai pin 15 e 16 del micro. Sui pin 10, 11, 12 e 13 del Pic sono collegate, attraverso le relative resistenze di limitazione, dei diodi Led, che attestano il tipo di sirena impostata (emergenza o soccorso) e la tonalità riprodotta (alta o bassa).

Un'attenzione particolare merita la parte ad alta potenza, che riproduce con forte pressione le note acustiche. Uno primo stadio di preamplificazione è rappresentato dal transistor BC547 che fornisce la corrente sufficiente al secondo stadio BD910, ad alta potenza.

# PIANO DI MONTAGGIO DEI COMPONENTI



## IL FIRMWARE

Il cuore del sistema è rappresentato ovviamente dal firmware, che sovrintende a tutte le funzionalità del circuito e si occupa della parte decisionale ed operativa.

Il file sorgente è stato scritto in linguaggio Basic e compilato in formato HEX, con i comandi acquisiti dal microcontrollore.

Per il funzionamento sono state utilizzate alcune porte di I/O del microcontrollore Pic, alcune con modalità di input, altre di output.

In particolare, le porte di ingresso sono le seguenti:

- PORTA.1
- PORTA.3
- PORTB.0

Le porte di uscita invece sono le seguenti:

- PORTB.3
- PORTB.4
- PORTB.5
- PORTB.6
- PORTB.7

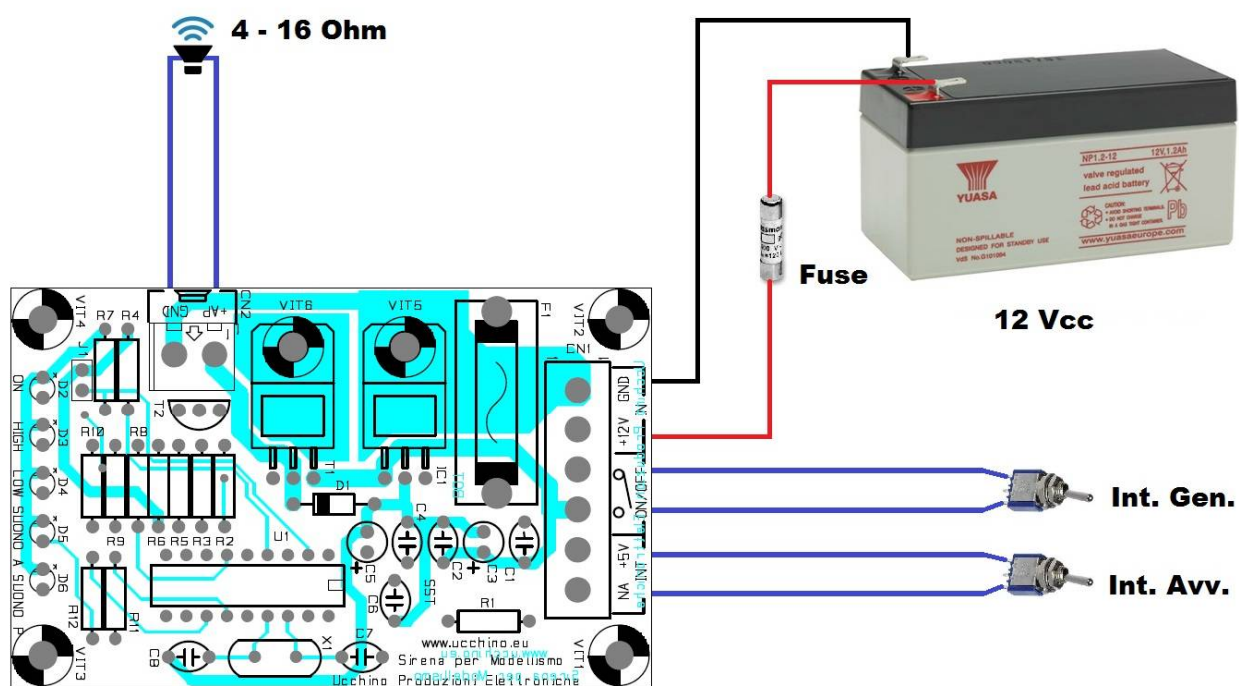
La funzionalità delle porte di I/O è riepilogata tramite il seguente schema:

Porta	I/O	Funzionalità
PORTA.1	IN	Interruttore che abilita la riproduzione dei toni
PORTA.3	IN	Jumper che seleziona sirena di Emergenza o Soccorso
PORTB.0	IN	Pulsante che avvia o ferma la riproduzione
PORTB.3	OUT	Uscita audio collegata al dispositivo acustico (amplificatore)
PORTB.4	OUT	Uscita per diodo Led (segnala tono alto)
PORTB.5	OUT	Uscita per diodo Led (segnala tono basso)
PORTB.6	OUT	Uscita per diodo Led (segnala l'impostazione sirena Soccorso)
PORTB.7	OUT	Uscita per diodo Led (segnala l'impostazione sirena Emergenza)

Tutto il funzionamento avviene all'interno di un ciclo infinito, nel quale viene rilevato lo stato logico dell'interruttore e del jumper. Qualsiasi variazione dello stato logico di una delle porte di ingresso provoca ovviamente una differenziazione di comportamento da parte del software.



# SOLUZIONI DI CABLAGGIO



## ISTRUZIONI PER UN CORRETTO MONTAGGIO DELLA SCHEDA

1. Posizionarsi in un luogo asciutto e sicuro;
2. E' necessario disporre di una buona fonte d'illuminazione diretta;
3. Indossare guanti in lattice e occhiali di protezione;
4. Preparare preventivamente gli attrezzi necessari al montaggio: cacciaviti, tronchesine, ecc;
5. E' preferibile non usare avvitatori elettrici;
6. Preparare preventivamente il cavetto d'alimentazione, come rappresentato nello schema;
7. Per evitare le inversioni di polarità è preferibile utilizzare una piattina bifilare rosso/nero;
8. Montare l'interruttore generale (int. gen.), come rappresentato nello schema;
9. Montare l'interruttore d'avviamento (int. avv.), per avviare il dispositivo;
10. Montare sul positivo un fusibile da 5 - 6 A , come rappresentato nello schema;
11. Assicurarsi tramite un tester, che durante il montaggio, sia l'interruttore generale (int. gen.) che l'interruttore d'avviamento (int. avv.) siano aperti;
12. Collegare il cavo alla tromba, come da schema;
13. E' possibile collegare alla scheda, un altoparlante con impedenza compresa tra 4 e 16 ohm;
14. Utilizzare una tromba, in grado di tollerare una potenza di almeno 35 watt RMS;
15. Collegare il cavo d'alimentazione alla batteria con l'interruttore generale aperto, verificare tramite un tester che l'interruttore sia aperto;
16. Una volta effettuate tutte le connessioni, fare una verifica generale assicurandosi che tutto è stato fatto correttamente;
17. Dopo aver verificato le connessioni, possiamo chiudere l'interruttore generale (int. gen.), e chiudendo l'interruttore di avviamento (int. avv.) testare la sirena;
18. Posizionare la scheda nel modellino in un luogo idoneo.

## **AVVERTENZE GENERALI DI SICUREZZA**

- Leggere attentamente tutte le istruzioni di funzionamento, i consigli per la sicurezza e le avvertenze del manuale d'istruzioni;
- La maggioranza degli incidenti sono dovuti al mancato rispetto delle elementari regole di sicurezza. Identificando in tempo le potenziali situazioni pericolose e osservando le regole di sicurezza appropriate, si eviteranno gli incidenti;
- Questo apparecchio dovrà essere destinato solo all'uso per il quale è stato costruito. Ogni altro uso è da considerarsi improprio e pericoloso. Il costruttore non può essere considerato responsabile per eventuali danni a persone, animali o cose derivati da usi impropri, erronei ed irragionevoli;
- Per ridurre il rischio d'incendi e di scosse elettriche non esporre questa attrezzatura a pioggia o condensa;
- Tenere il prodotto lontano da qualsiasi tipo di liquido. Non collocare sull'apparecchio oggetti contenenti liquidi come vasi, umidificatori ecc;
- Esso non deve essere installato in luoghi in cui possa venire a contatto con spruzzi o schizzi di liquidi o in ambienti con alto tasso di umidità dove possano formarsi condense;
- Conservarlo e maneggiarlo con cura: l'articolo può danneggiarsi se utilizzato o conservato in modo improprio;
- Non utilizzare detergenti forti o abrasivi, per pulire l'articolo: utilizzare un panno asciutto o un pennello;
- Non utilizzare l'articolo in presenza di alte temperature;
- Per evitare fiamme o shock di varia natura, non esporre la sirena alla pioggia o immergere in liquidi di alcun tipo.

## Indice generale

DESCRIZIONE SOMMARIA.....	2
NOTE OPERATIVE PRELIMINARI .....	3
FREQUENZE SIRENE.....	4
SIRENA EMERGENZA .....	4
SIRENA SOCCORSO .....	4
SCHEMA ELETTRICO .....	5
PIANO DI MONTAGGIO DEI COMPONENTI .....	7
IL FIRMWARE .....	8
SOLUZIONI DI CABLAGGIO.....	9
ISTRUZIONI PER UN CORRETTO MONTAGGIO DELLA SCHEDA .....	10
AVVERTENZE GENERALI DI SICUREZZA.....	11