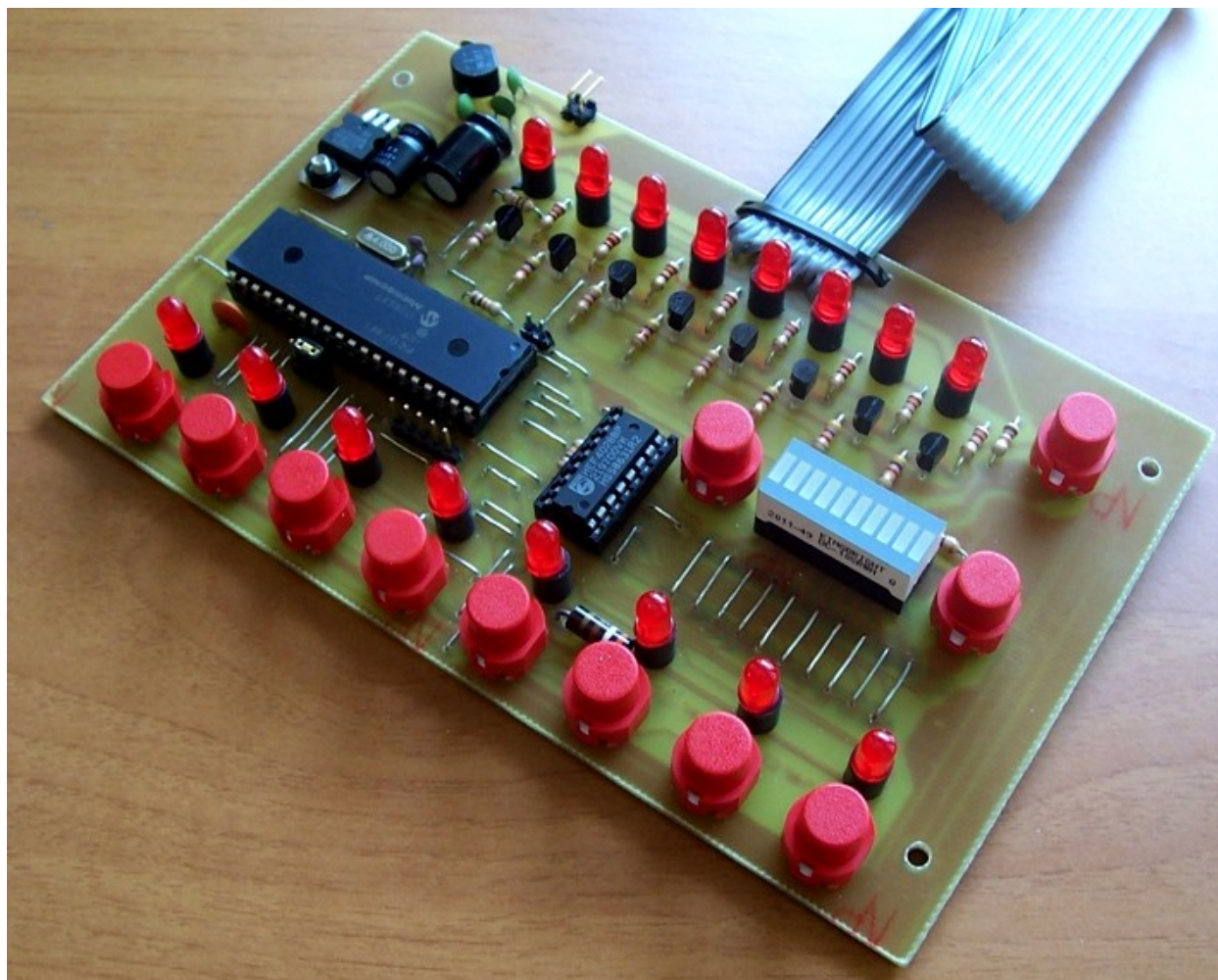


# LAMPEGGIATORE 220V – 8 Canali

con MICROCONTROLORE PIC16F887



Lampeggiatore 220 Volt a 8 canali a microcontrollore con 8 diversi tipi di effetti.

## MANUALE TECNICO E ISTRUZIONI



---

**AVVERTENZE DI SICUREZZA E CONDIZIONI D'USO (SCHEDA NUDA):** Questo manuale si riferisce a una scheda elettronica fornita esclusivamente in versione nuda, priva di contenitore e di isolamento esterno (open-frame). Si tratta di una realizzazione artigianale in pezzo unico o tiratura limitata, priva di certificazione e marcatura CE, da considerarsi come sub-assemblaggio o modulo sperimentale destinato unicamente all'integrazione in altri apparati o all'uso in ambiente di laboratorio da parte di personale qualificato.

**PERICOLO ELETTRICO:** I collegamenti e l'utilizzo del modulo descritti in questo manuale possono comportare tensioni pericolose e il rischio di folgorazione, cortocircuito o incendio. L'acquirente/utente è l'unico responsabile del corretto isolamento elettrico del circuito, del suo montaggio in un contenitore idoneo a norma di legge, del rispetto delle tensioni d'esercizio e dell'inserimento di adeguate protezioni da sovracorrente (fusibili). L'autore declina ogni responsabilità civile e penale per malfunzionamenti, lesioni o qualsiasi danno diretto o indiretto a cose o persone derivante dall'uso, dal cablaggio o dall'installazione della scheda stessa.

---

## INTRODUZIONE

Se avessi dovuto costruire un lampeggiatore così senza fare uso di un microcontrollore, avrei dovuto senz'altro utilizzare svariati circuiti integrati (TTL, CMOS, ecc.) e le dimensioni della scheda sarebbero state almeno il doppio. Invece, usando il microcontrollore PIC16F887 della Microchip, ho potuto progettare un circuito con pochi integrati (oltre al PIC, ho utilizzato solo un CD4028) e con dimensioni contenute.

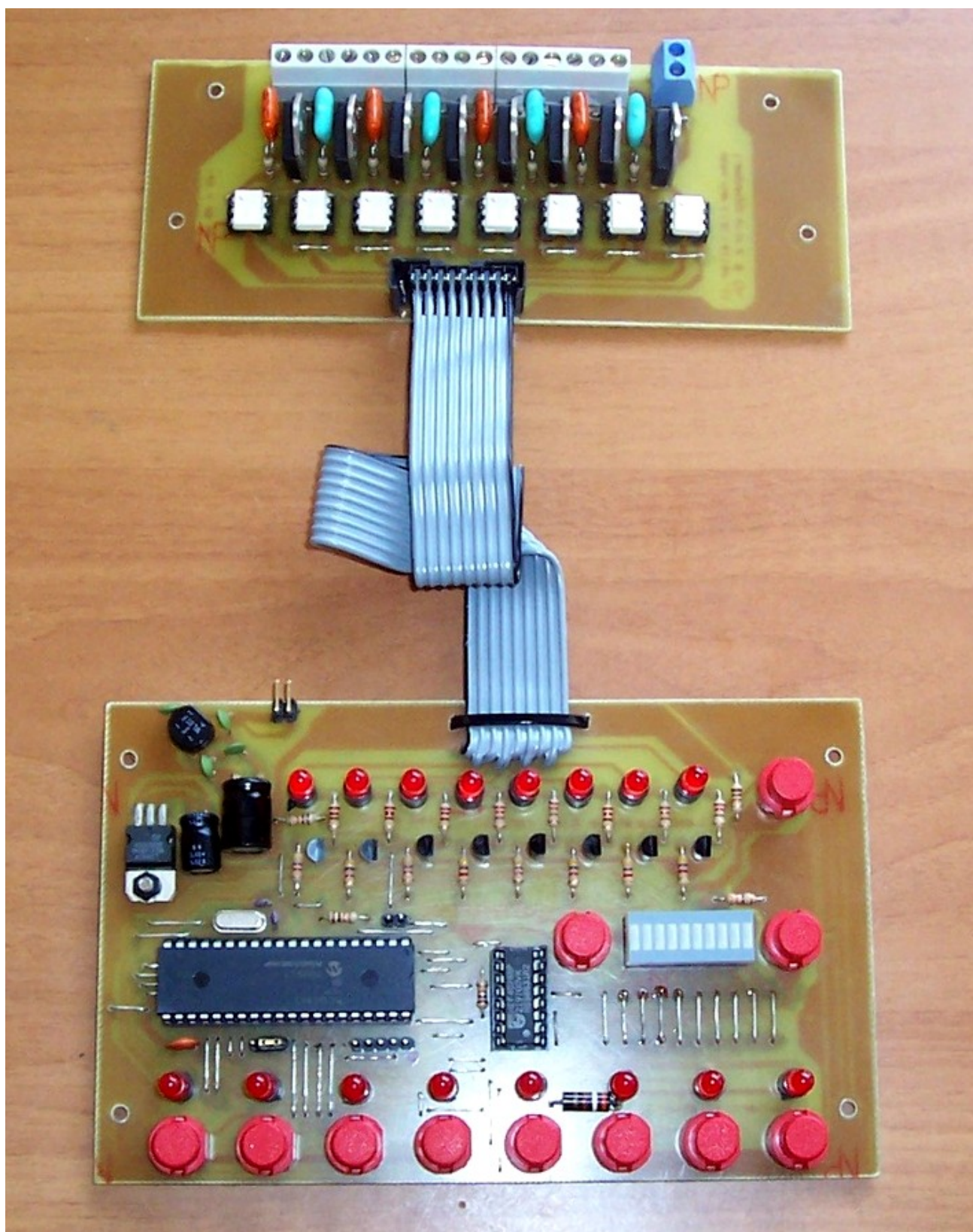
La Main Board misura 160x100 mm. mentre la Triacs Board ha le dimensioni di 100x65 mm.

Ho volutamente separato i due circuiti per aumentare la sicurezza: quando si ha a che fare con la tensione di rete, meglio prendere tutte le precauzioni.

Il circuito genera 8 tipi differenti di lampeggio, dai più classici (Sequenziale, Supercar, ecc.) ai più sofisticati (come il tipo FANTASY, una specie di riassunto degli altri 7 tipi di lampeggio gestiti dal circuito). Per la selezione del tipo di lampeggio è sufficiente agire su uno degli 8 pulsanti dedicati (con relativo LED la cui accensione ne indica la selezione).

Per la regolazione, ho previsto due pulsanti per impostare la velocità su 10 livelli differenti (utili per "aggiustare" alcuni tipi di lampeggio che altrimenti risulterebbero troppo lenti o troppo veloci): ognuno dei 10 livelli di velocità è visualizzato dall'accensione di un LED della Barretta luminosa.

Un pulsante di PAUSA ci consente di inibire momentaneamente il lampeggio e un ulteriore pulsante di RESET (da posizionarsi dietro il contenitore o comunque in posizione poco accessibile) azzerava e ripristina il circuito ai dati di default o comunque gli ultimi memorizzati.



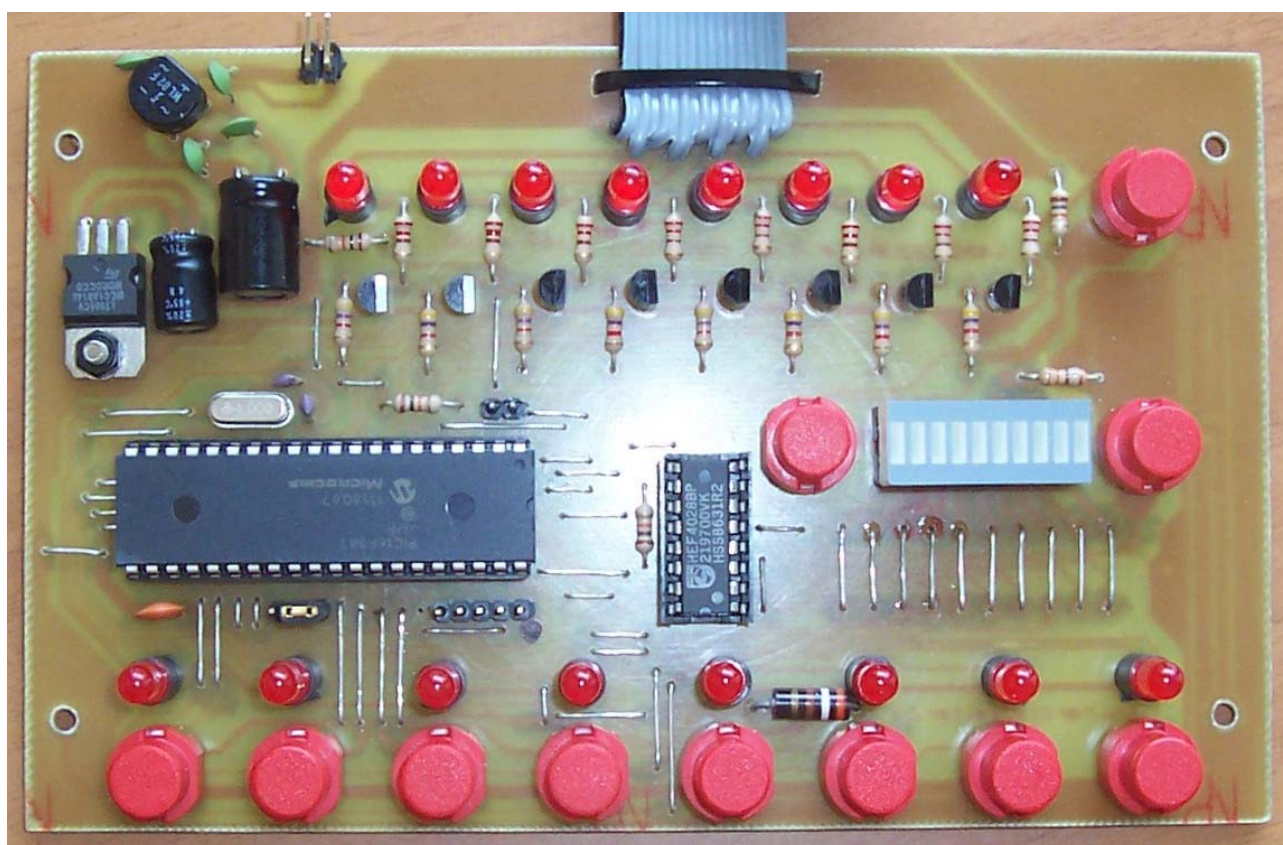
## LO SCHEMA ELETTRICO COMPLETO

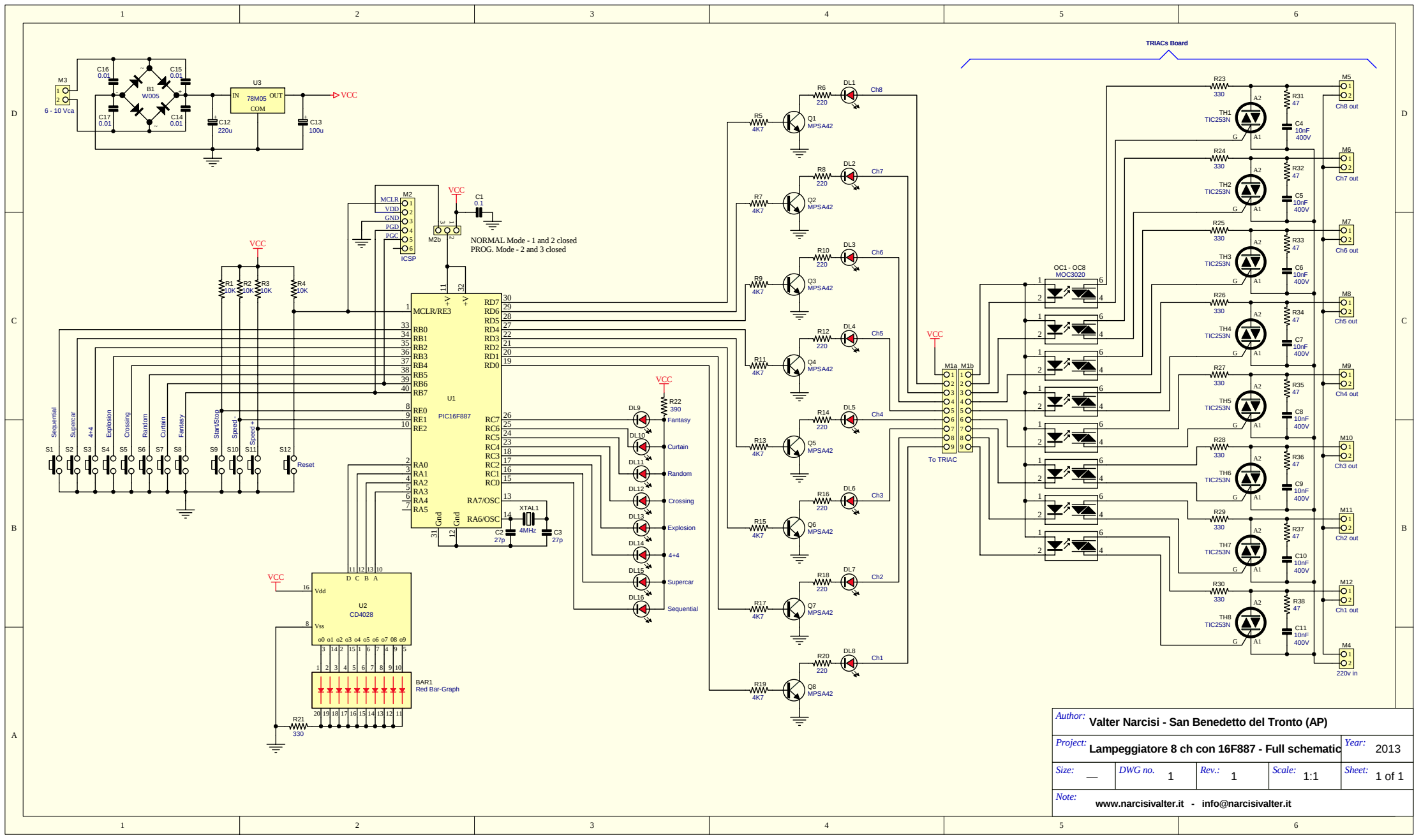
Nella pagina successiva è riportato lo **schema elettrico completo** del Lampeggiatore a 8 canali.

Per facilitarne la realizzazione e, soprattutto, per questioni di sicurezza, l'intero circuito è stato diviso in due parti ben distinte ognuna delle quali con un suo master dedicato.

Nel circuito dei Triacs è presente la tensione di rete a 220V, quindi posizionate la scheda stessa in modo tale che non possa essere facilmente accessibile.

Sulla Main Board, invece, scorre solo bassa tensione (grazie all'uso degli Optoisolatori o Optodiac della Fairchild siglati MOC3020 presenti sulla Triacs Board).





## IL CIRCUITO DI CONTROLLO (Main Board)

Nel circuito di controllo (o Main Board), visibile nella pagina successiva, c'è il cuore di tutto il progetto, il microcontrollore PIC16F887 della Microchip e una manciata di altri componenti. L'integrato U2 (CD4028) gestisce la conversione da BCD a decimale e contemporaneamente pilota la Barra-Luminosa (siglata BAR1) contenente i 10 LED rossi.

L'intera Porta C del microcontrollore gestisce gli LED che indicano il tipo di lampeggio selezionato mentre l'intera Porta D pilota il circuito dei TRIAC. I LED presenti sui collettori dei transistor Q1-Q8 (MPSA42) sono utili come "monitor" e, soprattutto, sono serviti al sottoscritto per realizzare il software senza dover necessariamente collegare le 8 lampade sui Triac, consentendo un notevole risparmio di energia elettrica!

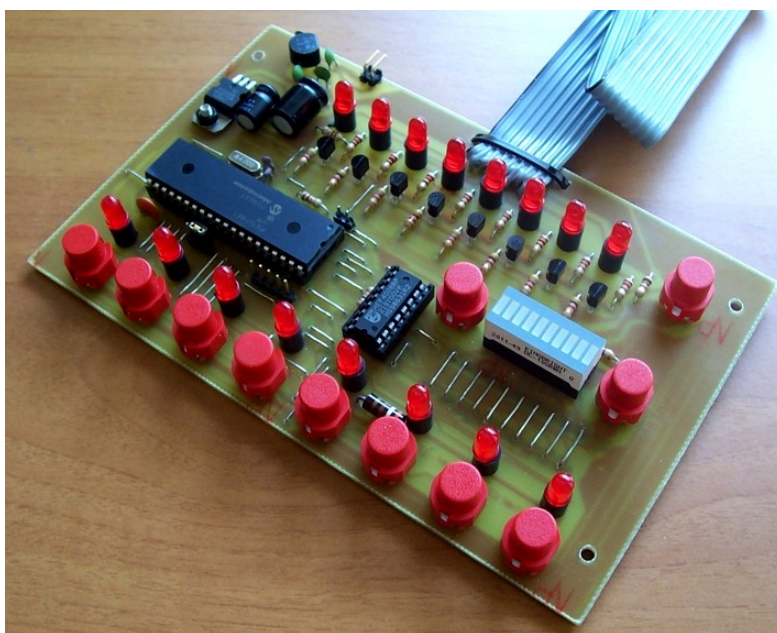
Il connettore M2 è necessario per la programmazione On-Board del microcontrollore (ICSP), quindi se non avete questa esigenza, potete evitarne il montaggio. La stessa cosa vale anche per il connettore M2b: togliendo quest'ultimo, però, ricordate di ponticellare i pin 1 e 2 (altrimenti il micro non viene alimentato). Chiaramente, se lasciate il connettore M2b montato, il ponticello tra i pin 1 e 2 deve comunque essere fatto per assicurare il corretto funzionamento del microcontrollore.

Il connettore M1 serve per collegare il circuito di Controllo con quello dei Triac: inoltre, tale connettore, segna una sorta di "confine" tra la bassa tensione e l'alta tensione presente sulla TRIACs Board.

Il pulsante S12 (RESET) va messo in posizione "nascosta" perchè esso è utile solo in presenza di qualche eventuale malfunzionamento.

I comandi e il significato delle spie sono descritti più avanti (paragrafo COMANDI e USO)

Il tipo di lampeggio e la relativa velocità sono memorizzati nella EEPROM Flash del micro: in questo modo, alla successiva accensione del dispositivo, le nostre preferenze sono di nuovo disponibili senza necessità di riprogrammarle.



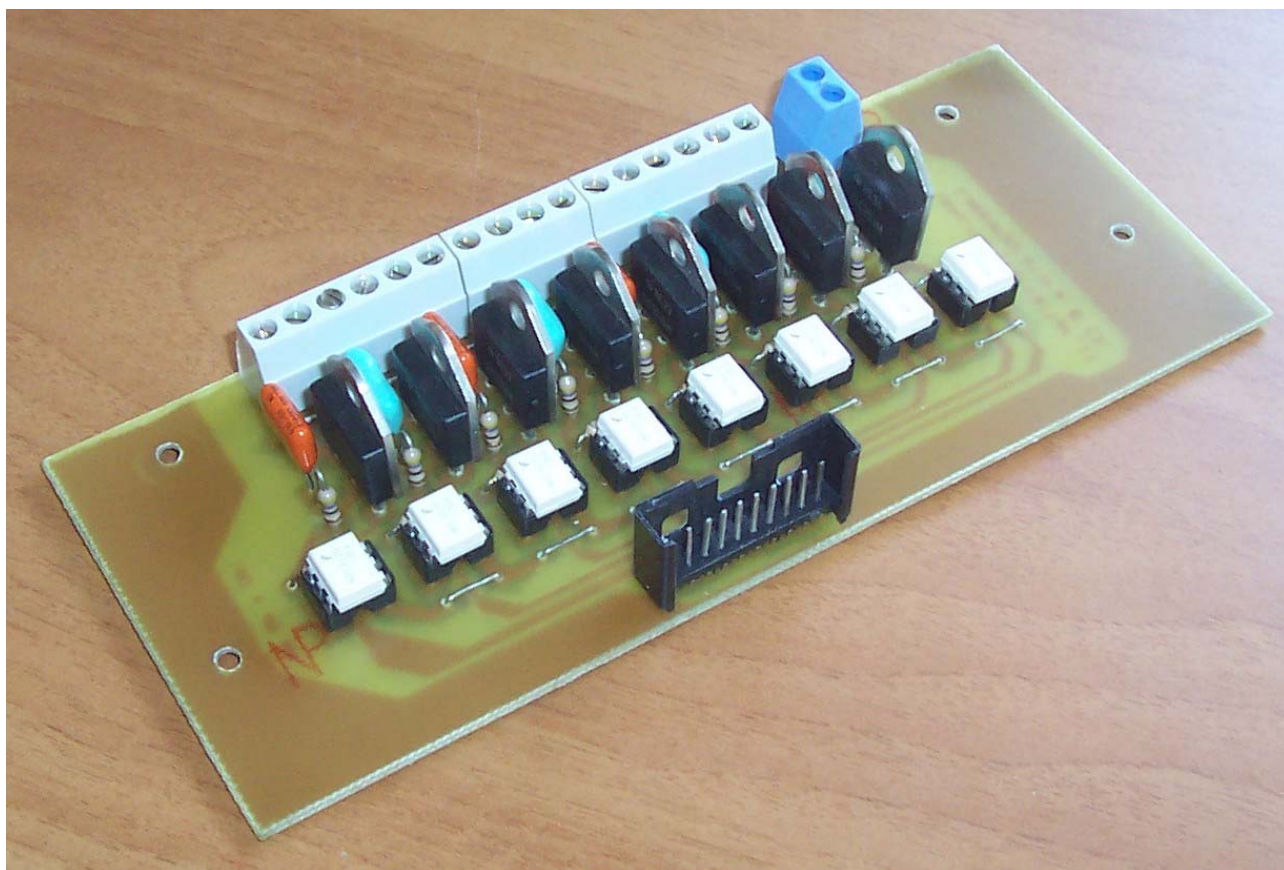


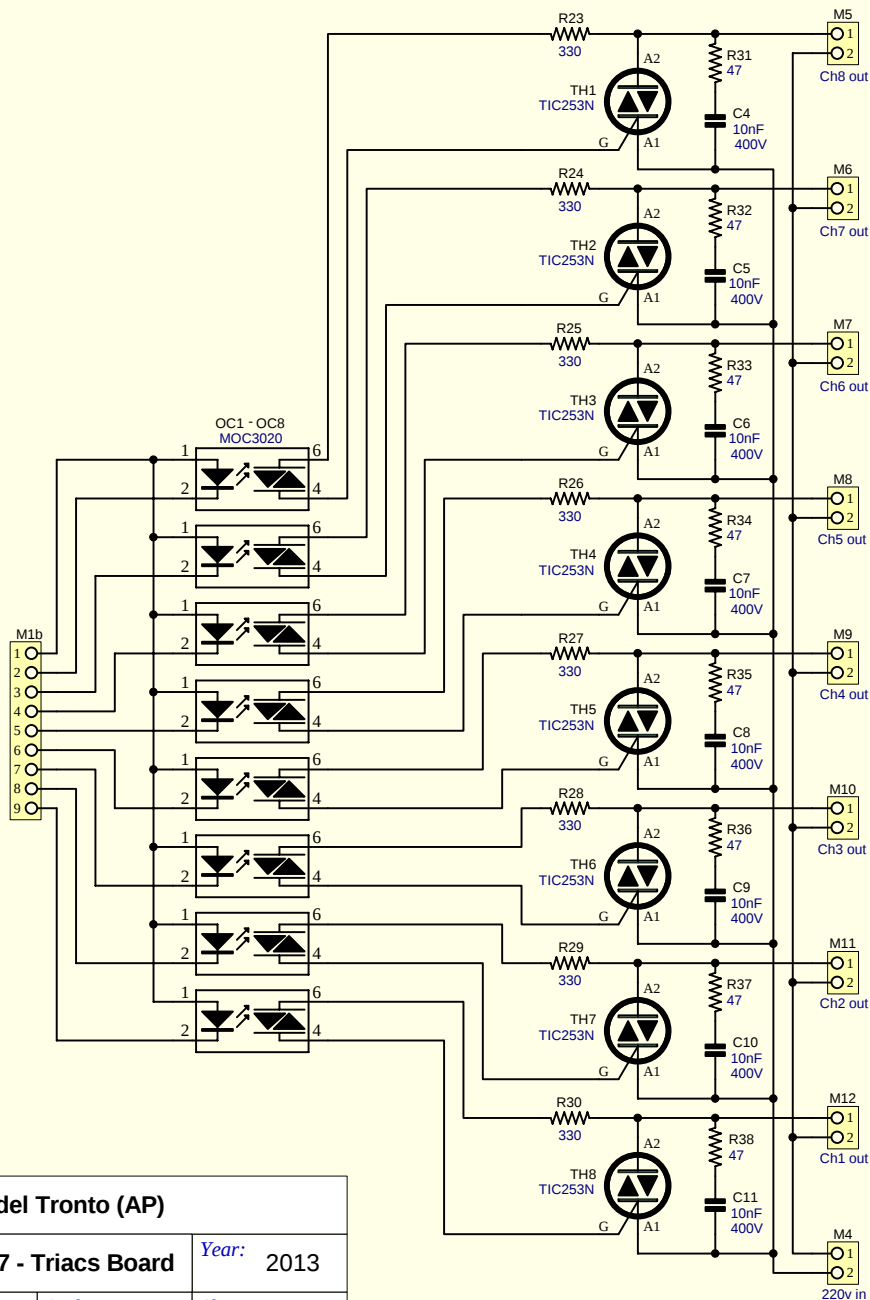
## IL CIRCUITO DEI TRIAC (Triacs Board)

Come già accennato, per facilitare la realizzazione del lampeggiatore e per aumentarne la sicurezza, il circuito dei Triac (TRIACs Board) è stato realizzato a parte, sfruttando degli Optoisolatori (nel nostro caso, degli OptoDiac).

Questa scheda (il cui schema elettrico è riportato nella successiva pagina), va posizionata in una parte del contenitore (PLASTICO!) poco accessibile. Ad essa si accede soltanto per il collegamento delle lampade a proposito delle quali, consiglio di utilizzarne del tipo con potenza massima di 60-100 Watt: utilizzando lampade più potenti, i TRIAC dovrebbero essere smontati dalla scheda e "alettati" su una barra metallica, meglio se in alluminio (**ma ricordate di ISOLARE i Triac se state pensando a questa soluzione!**).

Gli Optoisolatori (o Optodiac) MOC3020 assicurano un isolamento di almeno 1500 V, quindi più che sufficiente per stare sicuri !





Author: Valter Narcisi - San Benedetto del Tronto (AP)

Project: Lampeggiatore 8 ch con 16F887 - Triacs Board Year: 2013

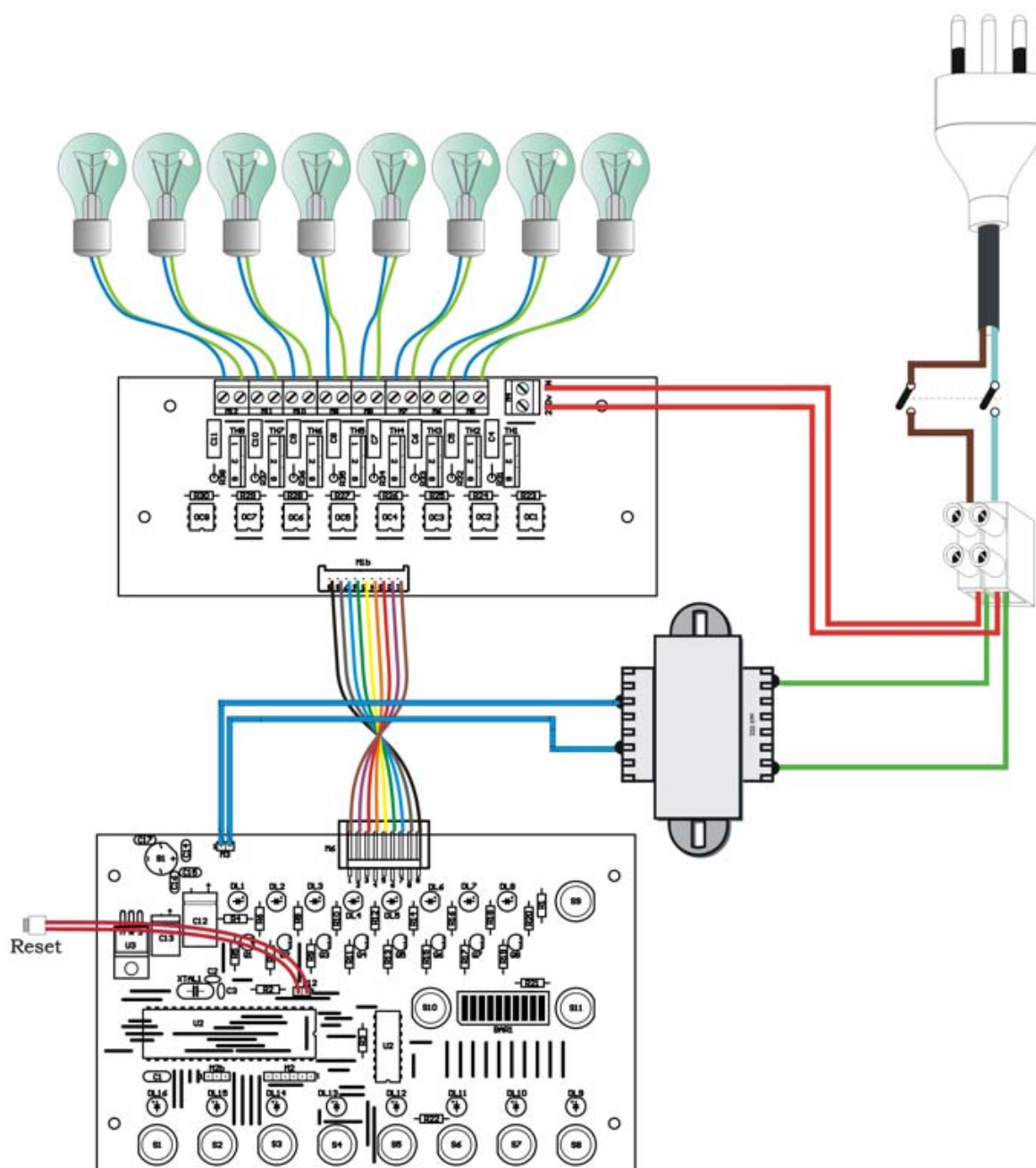
Size: — DWG no. 2 Rev.: 1 Scale: 1:1 Sheet: 2 of 2

Note: www.narcisivalter.it - info@narcisivalter.it

## ALIMENTAZIONE e COLLEGAMENTI

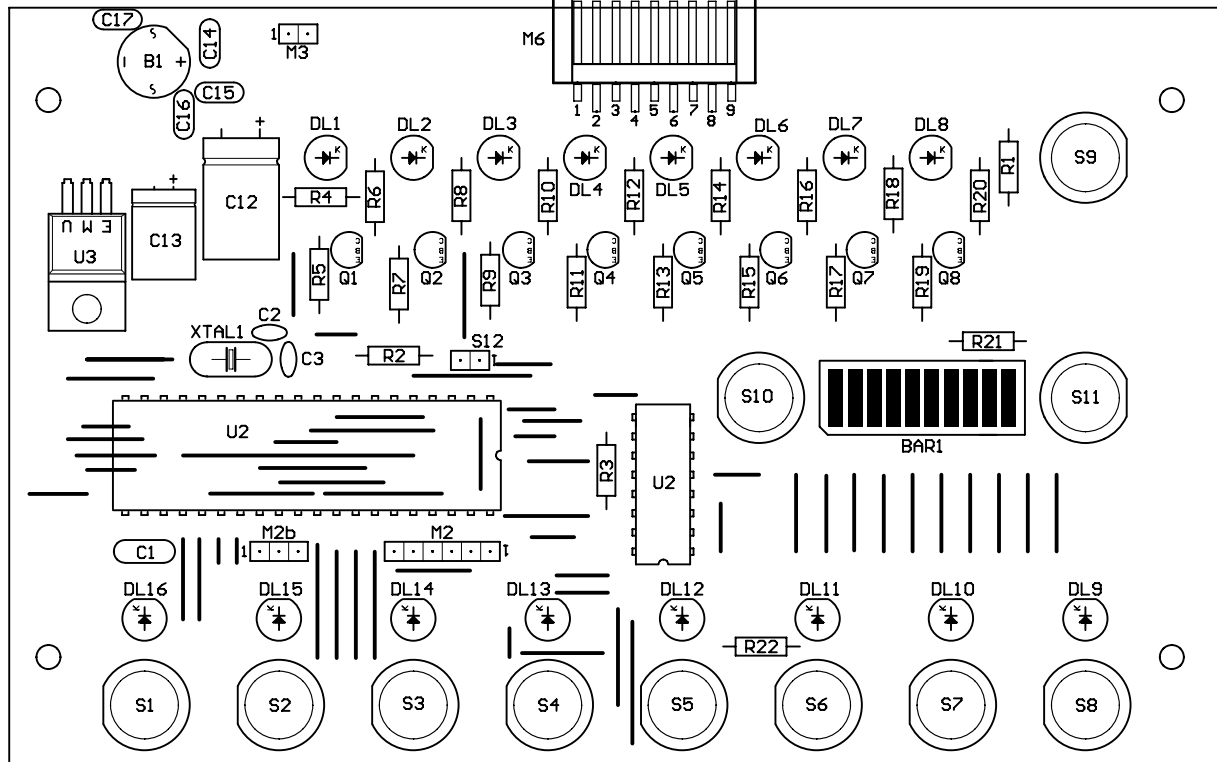
Per alimentare il circuito sono necessari almeno 6-7 Volt in alternata, prelevabili da un piccolo trasformatore AC (il consumo dell'intero circuito è al di sotto dei 100mA e nessun componente si scalda anche dopo alcune ore di funzionamento). La tensione di uscita del trasformatore va collegata al morsetto M3. Per questo collegamento non ci sono particolari precauzioni e ovviamente, se possedete un piccolo alimentatore in continua da 9V potete benissimo utilizzarlo senza doversi peraltro preoccupare della polarità!

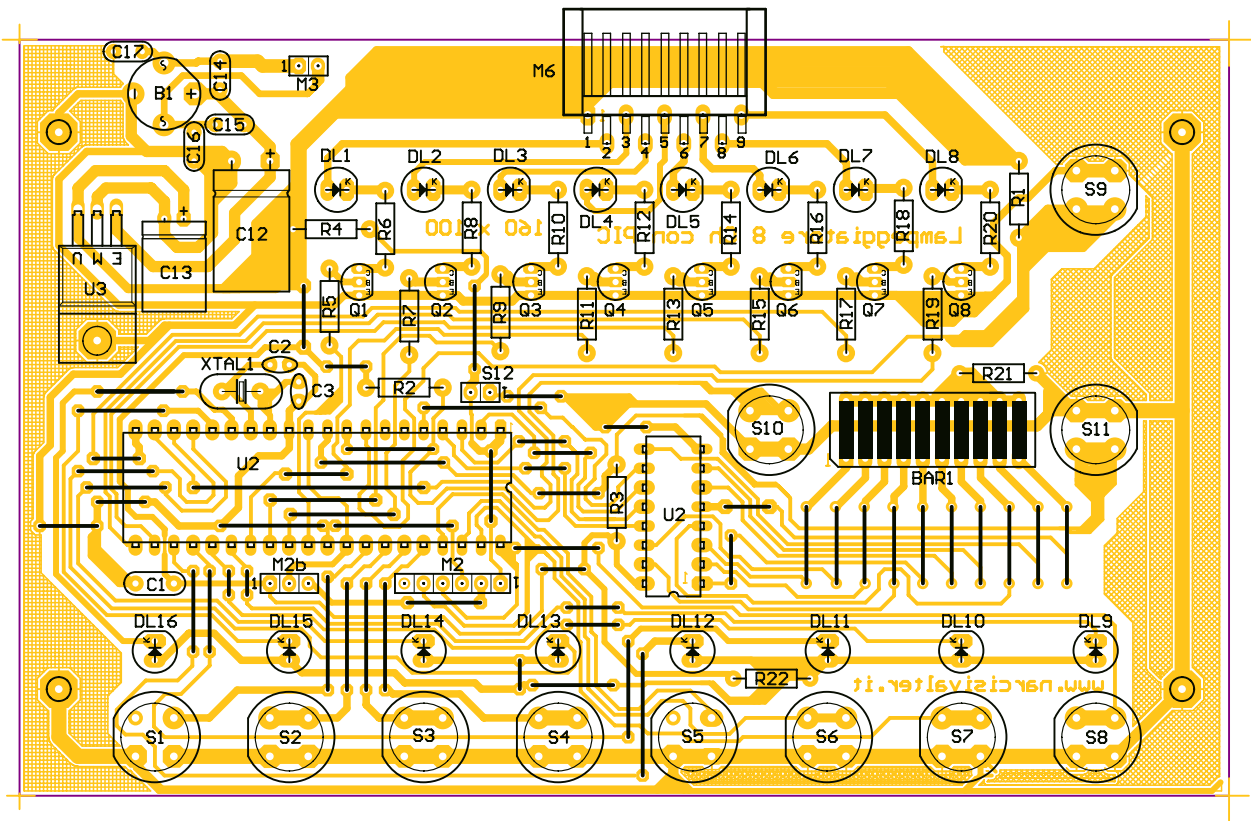
La tensione di rete a 220V va collegata sia sul primario del trasformatore, sia sul morsetto M4 presente sulla TRIACs Board. Sempre sulla scheda dei Triac, ci sono le 8 morsettiere siglate da M5 a M12.



## **I CIRCUITI STAMPATI**

Nelle pagine successive sono riportati i disegni dei master e dei Layout delle schede.



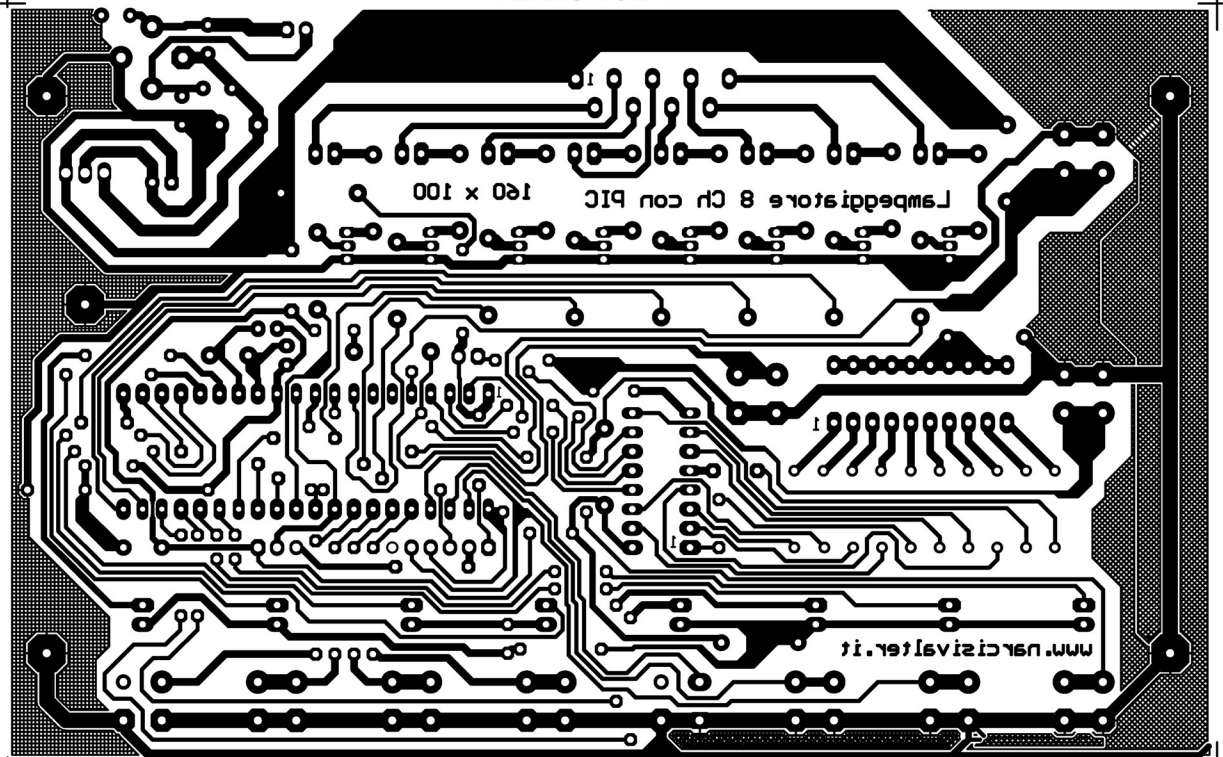


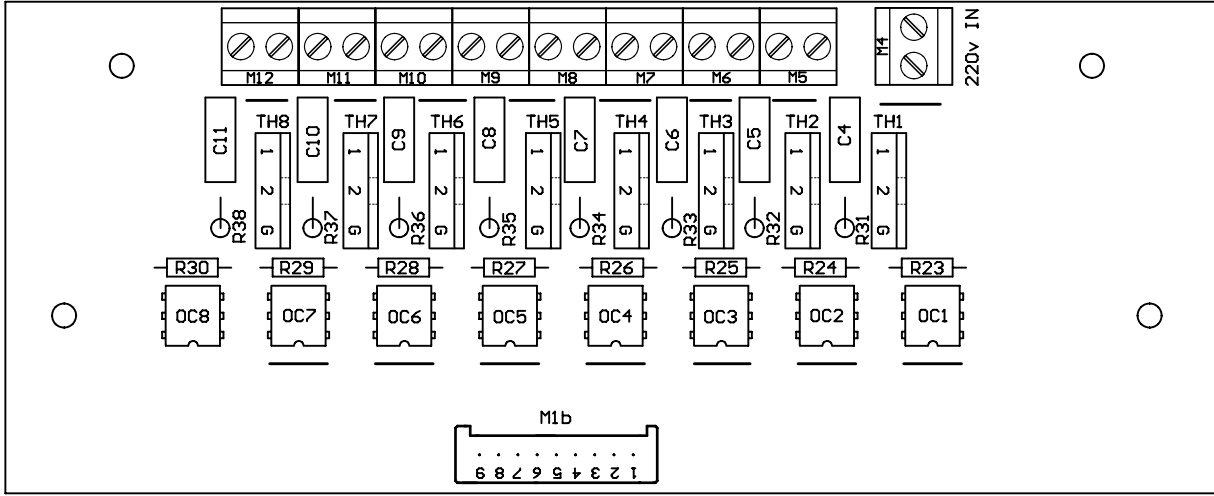
COPPER SIDE

Lampeggiatore 8 Ch con PIC 160 x 100

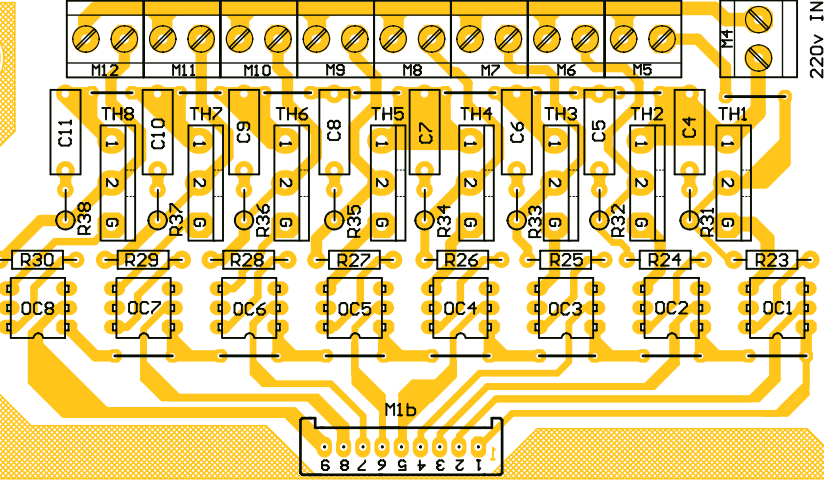
[www.narcisivalter.it](http://www.narcisivalter.it)

MIRROR SIDE





mm 28 x 021



www.levi.co.il  
80616108

COPPER SIDE

www.narcisivalter.it  
Lampeggiatore 8 Ch

160 x 65 mm

1

MIRROR SIDE

120 x 62 mm

Embedded 8 Ch  
Universal Receiver

## ELENCO DEI COMPONENTI

| Component | Value       |
|-----------|-------------|
| C1        | 100nF       |
| C2        | 27p         |
| C3        | 27p         |
| C4        | 10nF - 400V |
| C5        | 10nF - 400V |
| C6        | 10nF - 400V |
| C7        | 10nF - 400V |
| C8        | 10nF - 400V |
| C9        | 10nF - 400V |
| C10       | 10nF - 400V |
| C11       | 10nF - 400V |
| C12       | 220u - 16V  |
| C13       | 100u - 16V  |
| C14       | 10nF        |
| C15       | 10nF        |
| C16       | 10nF        |
| C17       | 10nF        |
| R1        | 10K         |
| R2        | 10K         |
| R3        | 10K         |
| R4        | 10K         |
| R5        | 4K7         |
| R6        | 220 ohm     |
| R7        | 4K7         |
| R8        | 220 ohm     |
| R9        | 4K7         |
| R10       | 220 ohm     |
| R11       | 4K7         |
| R12       | 220 ohm     |
| R13       | 4K7         |
| R14       | 220 ohm     |
| R15       | 4K7         |
| R16       | 220 ohm     |
| R17       | 4K7         |
| R18       | 220 ohm     |
| R19       | 4K7         |
| R20       | 220 ohm     |
| R21       | 330 ohm     |
| R22       | 390 ohm     |
| R23       | 330 ohm     |
| R24       | 330 ohm     |
| R25       | 330 ohm     |
| R26       | 330 ohm     |
| R27       | 330 ohm     |
| R28       | 330 ohm     |
| R29       | 330 ohm     |
| R30       | 330 ohm     |
| R31       | 47 ohm      |
| R32       | 47 ohm      |
| R33       | 47 ohm      |
| R34       | 47 ohm      |

| Component  | Value                 |
|------------|-----------------------|
| R35        | 47 ohm                |
| R36        | 47 ohm                |
| R37        | 47 ohm                |
| R38        | 47 ohm                |
| U1         | PIC16F887             |
| U2         | CD4028                |
| U3         | 78M05                 |
| OC1 - OC8  | MOC3020               |
| Q1 - Q8    | MPSA42                |
| TH1 - TH8  | TIC253N               |
| DL1 - DL16 | Diodo Led rosso 5 mm  |
| B1         | ponte W005            |
| BAR1       | Red Bar-Graph 10 LEDs |
| XTAL1      | Quarzo 4MHz           |
| S1 - S12   | Pulsante N.A.         |
| M1a - M1B  | Connettore 9 vie      |
| M2         | Connettore 6 vie      |
| M3         | Connettore 2 vie      |
| M4 - M12   | Morsettiera 2 vie     |

## **LA SERIGRAFIA**

Nelle pagine successive è visibile la serigrafia del prototipo e il piano di foratura per il pannello frontale.



**CHANNEL's MONITOR**

**1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8**  
+ + + + + + + +



**PAUSE**  
**RESTART**

**SPEED LEVEL**



**SPEED -**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
| | | | | | | | | |



**SPEED +**

**SELECT**



**SEQUENTIAL**

**SUPERCAR**

**4+4**

**EXPLOSION**

**CROSSING**

**RANDOM**

**CURTAIN**

**FANTASY**





## COMANDI e USO

I comandi del Lampeggiatore sono 12 e fanno capo ad altrettanti pulsanti. Di seguito un riassunto di essi.

- **RESET (S12)** - Questo pulsante, come più volte accennato, dovrebbe essere messo in una posizione tale da renderne difficile l'azionamento. Durante il test del dispositivo non ho avuto mai modo di azionarlo, ma in presenza di disturbi o altro, il lampeggiatore potrebbe bloccarsi, quindi è sempre meglio prevederne la presenza.
- **SPEED + (S11)** - Questo pulsante aumenta la velocità del lampeggio: raggiunto il decimo livello (max. velocità), ulteriori pressioni del pulsante non avranno alcun effetto.
- **SPEED — (S10)** - Al contrario del precedente, questo pulsante riduce la velocità del lampeggio: raggiunto il livello 1 (il minimo) ulteriori pressioni dello stesso non avranno alcun effetto.
- **START/ STOP (S9)** - Questo pulsante consente di inibire momentaneamente il lampeggiatore (tradotto, lo mette in pausa): la successiva pressione lo fa ripartire e così via (funzionamento Toggle). Una volta inibito, il lampeggiatore può essere riavviato anche premendo uno dei pulsanti di selezione lampeggio.
- **S1...S8** - Sono i pulsanti che consentono di scegliere il tipo di lampeggio, secondo quanto riportato di seguito:
  - **S1 (Sequential)** - Il classico lampeggio sequenziale da sinistra verso destra.
  - **S2 (Supercar)** - Il lampeggio tipico della Supercar (da sinistra a destra e viceversa, continuamente).
  - **S3 (4+4)** - Le lampade si accendono alternativamente a gruppi di 4.
  - **S4 (Explosion)** - Le lampade si accendono partendo dal centro, espandendosi poi verso l'esterno.
  - **S5 (Crossing)** - Due luci partono in modo sequenziale dagli estremi incrociandosi al centro.
  - **S6 (Random)** - Come dice la parola stessa, effetto di accensione casuale delle lampade.
  - **S7 (Curtain)** - Effetto tendina.
  - **S8 (Fantasy)** - E' una specie di "riassunto" di tutti i precedenti lampeggi, con qualche novità!