

Scheda di controllo luci a LED per presepe - in kit (cod. FT1230K)



Centralina di controllo luci e sonoro per presepe. Il cui circuito è basato su un ATmega 328 (quindi l'hardware di Arduino UNO). Oltre alle luci, la scheda permette di gestire anche l'audio, grazie a un innovativo modulo riproduttore di MP3 (cod. DFR0299 - opzionale) montato sulla scheda, capace di riprodurre in altoparlante (seppure in mono) i brani contenuti in una SD-Card.

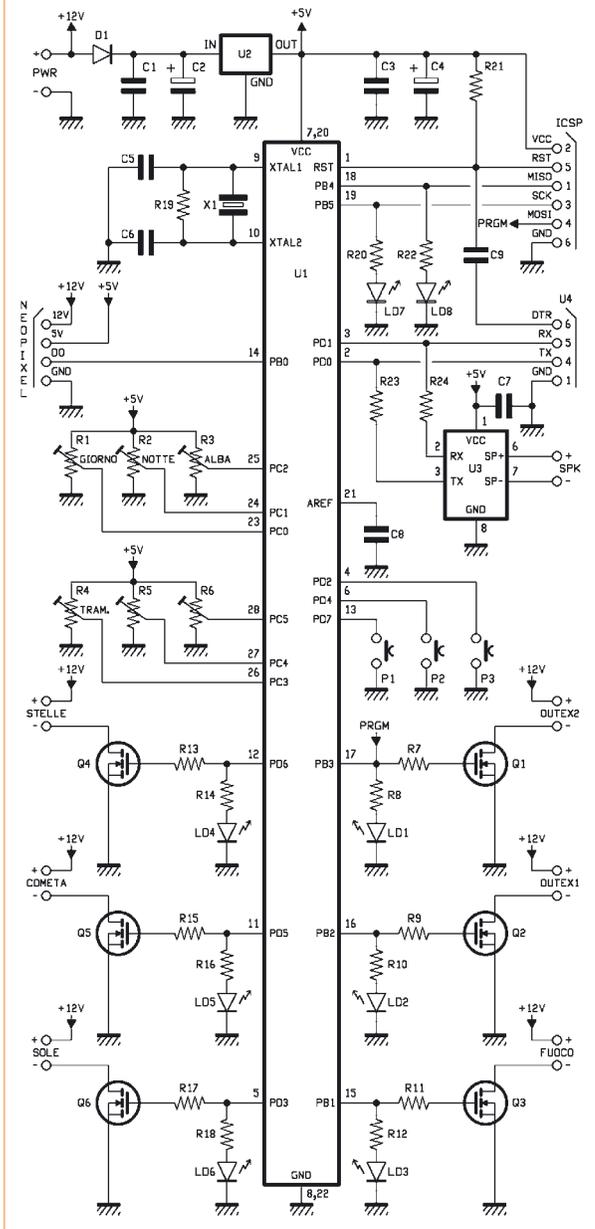
Il progetto

Il circuito è in grado di pilotare quattro carichi luminosi a LED funzionanti a 12 volt che assorbano una corrente individuale di 6 amperes; questa è anche la massima corrente che la scheda può gestire e può essere aumentata rinforzando le piste che

portano dalla morsettiere di alimentazione ai MOSFET e da questi alle relative morsettiere di uscita. Per corrente individuale si intende che ciascun canale può commutare 6 amperes, ma per come è costruito lo stampato non è possibile assorbire 6 amperes costantemente da tutte le uscite insieme. Questi valori, considerato che il circuito nasce per pilotare strip a LED o comunque composizioni di LED, sono più che accettabili e per un presepe da casa sono sovrabbondanti. Le uscite della centralina

sono sei, ma il firmware che viene fornito contempla la gestione delle prime quattro. A queste uscite di base è possibile aggiungere, intervenendo sullo sketch per l'ATmega 328, le altre due, a cui è possibile assegnare il controllo di vari accessori. Per quanto riguarda le uscite di base, è stata suddivisa la sequenza completa in quattro fasi denominate giorno, tramonto, notte e alba. La durata delle fasi può essere regolata mediante trimmer, e l'escursione corrispondente si può reimpostare intervenen-

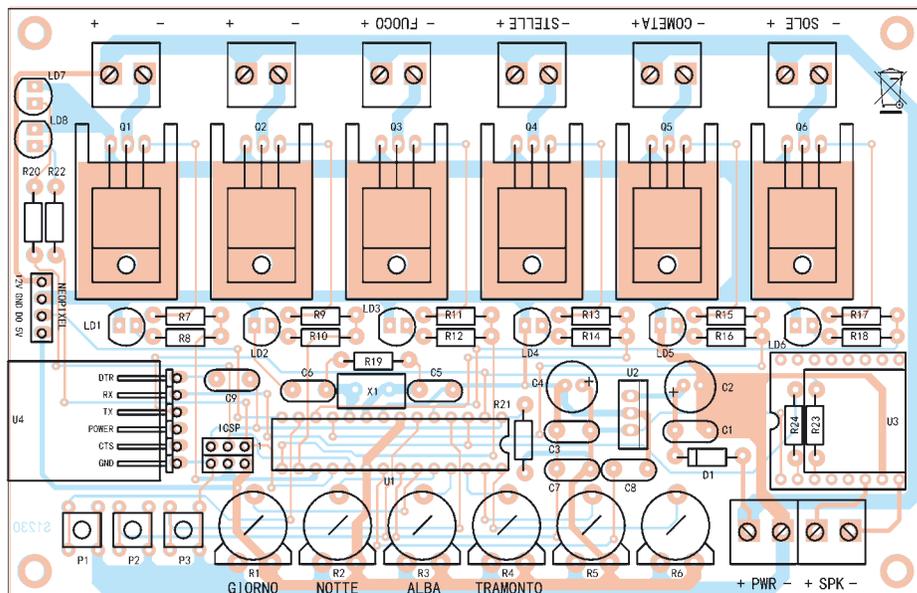
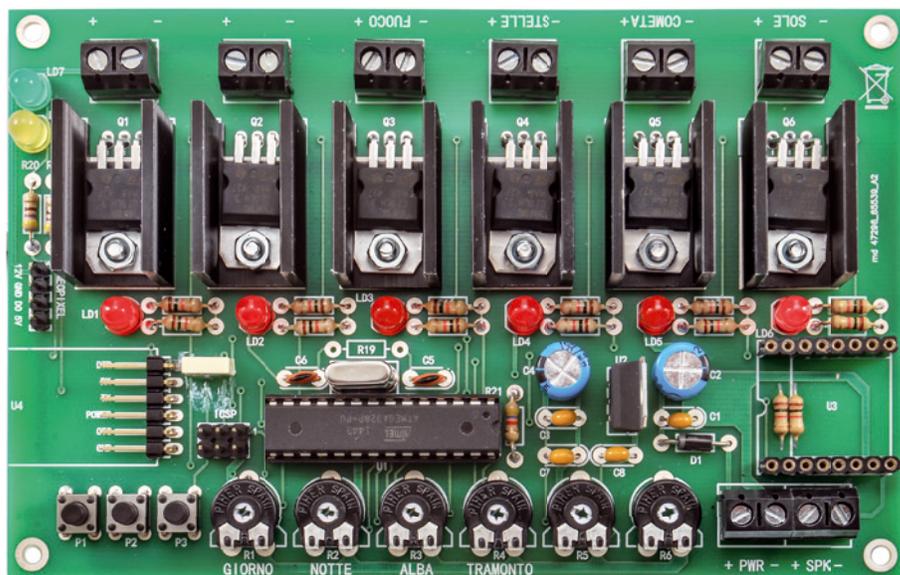
Schema elettrico unità esecutrice



- R1 ÷ R6: Trimmer 10 kohm MO
- R7 ÷ R18: 1 kohm
- R19: -
- R20, R22: 470 ohm
- R21: 4,7 kohm
- R23, R24: 1 kohm
- C1, C3: 100 nF ceramico
- C2, C4: 220 µF 25 VL elettrolitico
- C5: 15 pF ceramico
- C6: 15 pF ceramico
- C7 ÷ C9: 100 nF ceramico
- D1: 1N4007
- U1: ATMEGA328P (MF1230)
- U2: 7805
- U3: Modulo DFPlayer Mini (DFR0299)
- U4: Convertitore USB-TTL (FTDI5V)
- LD1 ÷ LD6: LED rosso 5 mm
- LD7: LED verde 5 mm
- LD8: LED giallo 5 mm
- X1: Quarzo 16 MHz
- Q1 ÷ Q6: STP36NF06
- P1 ÷ P3: Microswitch

- Varie:
- Morsetto 2 poli passo 5,08mm (8 pz.)
 - Strip femmina 8 vie (2 pz.)
 - Strip maschio 3 vie (2 pz.)
 - Strip maschio 4 vie
 - Strip maschio 6 vie 90°
 - Zoccolo 14 + 14
 - Dissipatore (6 pz.)
 - Vite 10 mm 3 MA (6 pz.)
 - Dado 3 MA (6 pz.)
 - Circuito stampato S1230

Piano di montaggio



do sullo sketch (ma in maniera uguale per tutte); ciò vale dunque per il giorno e la notte, ma anche per le due fasi di transizione (tramonto e alba).

Schema elettrico

L'attuale configurazione circuitale prevede di alimentare le strip di LED collegandone positivo e negativo rispettivamente a + e - della relativa uscita. La sequenza completa generata dal circuito è composta da quattro fasi (giorno, tramonto, notte e alba) la cui durata può essere regolata indipendentemente tramite gli appositi trimmer.

I trimmer da R1 a R4 servono dunque per gestire la durata del GIORNO (R1), della NOTTE (R2), dell'ALBA (R3) e del TRAMONTO (R4). Il led LD8, pilotato dalla linea PB4, si accende brevemente quando la centralina passa da una fase all'altra.

La durata di ogni singola fase viene impostata tramite l'apposito trimmer e la durata massima di ogni fase è di circa 100 secondi.

Con lo sketch fornito, R5 è libero mentre R6 è stato utilizzato per gestire il volume di riproduzione dell'audio.

Alle uscite a MOSFET possono essere collegate sia delle strip a LED, sia lampadine a 12 volt di piccola potenza, ma anche singoli LED, motori elettrici per azionare ruote e altri meccanismi, come anche pompe per far muovere l'acqua in un laghetto o un fiume e tutto quello che la fantasia suggerisce per realizzare un presepe più "vivo".

L'audio del presepe, che viene ottenuto grazie a un modulo opzionale siglato DFR0299 (in vendita su www.futurashop.it/mini-riproduttore-mp3-montato-9145-dfr0299) controllabile tramite interfaccia seriale a livello TTL;

Il DFR0299 nello schema è siglato U3; è in grado di riprodurre direttamente i file MP3 e WAV memorizzati su una SD-Card della capacità massima di 32 GB purché formattata con FAT16 o FAT32, inserita nell'apposito slot. È possibile utilizzare

l'uscita audio (+ e - SPK) per pilotare un amplificatore di potenza cui applicare una cassa acustica; in alternativa c'è la possibilità di prendere l'audio dai contatti 4 e 5, che sono le uscite audio a basso livello dei canali, rispettivamente, LEFT e RIGHT. In questo caso è possibile ottenere un audio stereo.

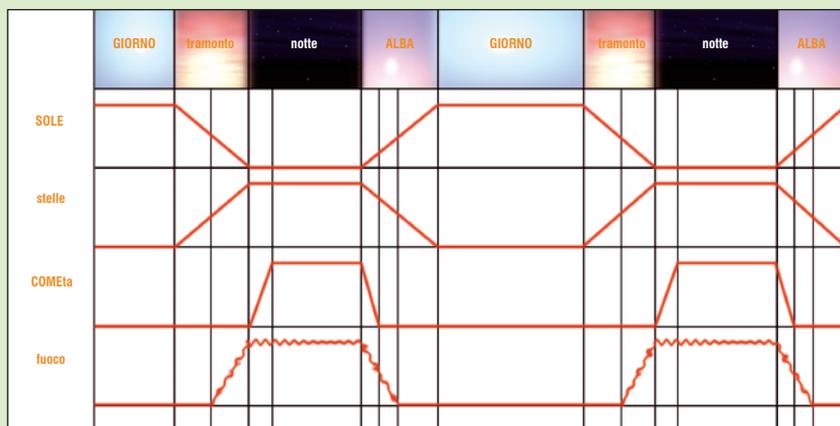
I file dell'audio che si intendono riprodurre devono essere scritti sulla SD-Card ed inseriti in una cartella nominata "MP3". I file devono essere nominati nel formato 0001.mp3, 0002.mp3, 0003.mp3 e 0004.mp3, perché il primo file viene richiamato durante la fase GIORNO, il secondo durante il TRAMONTO, il terzo quando viene acceso il FUOCO (fuoco tremolante) e il file 0004.mp3 viene richiamato quando arriva l'ALBA.

Durante il passaggio tra una fase e l'altra, il volume di riproduzione viene abbassato gradualmente fino al termine del brano e viene avviata, con volume in graduale aumento, la

Funzionamento delle uscite

Di seguito viene descritta la sequenza di accensione delle luci controllate dal nostro circuito. Di giorno l'unica lampada (o serie di lampade) accesa è quella che simula il sole e che illumina, appunto, "a giorno" il presepe. Questa lampada resta accesa per un tempo compreso tra 0 e 102 secondi a seconda di come viene settato il trimmer R1. Scaduto il tempo ha inizio una nuova fase: il tramonto, la cui durata dipende dal trimmer R4. Agendo su detto trimmer è possibile impostare un valore compreso tra 0 e 102 secondi circa. A poco a poco la luce del giorno si attenua mentre aumenta la luminosità delle lampade che simulano le stelle, sino al completo spegnimento del sole che coincide con la massima illuminazione delle stelle. Esattamente a metà di questa fase di transizione iniziano ad accendersi i fuochi delle case che raggiungono la massima luminosità al termine del ciclo. Da notare che questa uscita genera una luce tremolante che simula il bagliore del fuoco. Infine, al termine del ciclo, si illumina gradatamente anche la luce che simula la stella cometa. Il passaggio dalla minima alla massima luminosità avviene in tempo pari ad 1/4 di quello impostato per il TRAMONTO.

A questo punto ci troviamo in piena notte con le stelle in cielo che brillano, la cometa completamente illuminata ed i fuochi nelle case accesi col loro tipico tremolio. La durata di questa fase (compresa, come per il giorno, tra 0 e 102 secondi circa), che è la NOTTE, viene impostata mediante il trimmer R2. Allo scadere del tempo impostato, ha inizio la quarta ed ultima fase: l'alba. Gradatamente l'intensità luminosa delle stelle si abbassa mentre aumenta la luminosità del giorno sino al completo spegnimento delle stelle ed alla completa accensione delle lampade che simulano la luce del giorno. All'inizio di questa fase anche la cometa si spegne gradatamente ma molto più velocemente tanto che, trascorso un periodo pari ad 1/4 del tempo impostato per l'alba, la cometa risulta completamente spenta. Sempre all'inizio di questa fase di transizione, anche la luminosità dei fuochi inizia a calare sino allo spegnimento. In questo caso il passaggio dalla massima luminosità allo spegnimento completo avviene in un tempo pari ad 1/2 di quello impostato per l'ALBA, mediante il trimmer R3. A questo punto abbiamo simulato un ciclo di 24 ore ed il sistema si appresta a ripetere all'infinito la sequenza programmata.



riproduzione del brano successivo.

Realizzazione pratica

Montare i componenti iniziando da quelli a più basso profilo (resistenze e diodo D1) e proseguendo con lo zoccolo del microcontrollore, il pin-strip a 6 poli con terminali a 90° per il convertitore Seriale/USB (facoltativo), i trimmer, i pulsanti da c.s. e i LED, da orientare come indicato nel piano di montaggio, rammentando che il catodo è l'elettrodo situato dal lato smussato del contenitore. Ora inserire e saldare i due pin-strip femmina a 8 poli ciascuno per montare il modulo audio, il pin-strip per l'ICSP (4 poli), le otto morsettiere e il regolatore 7805,

che va tenuto in piedi con il lato delle scritte rivolto allo zoccolo del microcontrollore. Ora bisogna montare i sei MOSFET, ognuno dei quali va inserito nei rispettivi fori dello stampato dopo averne piegato ad angolo retto i terminali ed averlo appoggiato (con il lato scritte verso l'alto) a un dissipatore di calore ad "U" tipo ML26 (22° C/W di resistenza termica). Completate le saldature e verificato che ogni componente sia montato correttamente e nel verso previsto, inserire il modulo DFR0299 nei propri pin-strip (orientandolo in modo che il porta-SD sia rivolto all'esterno del circuito) e il microcontrollore, la cui tacca di riferimento deve essere rivolta

al regolatore integrato U2.

È possibile modificare la programmazione scaricando lo sketch, dalla scheda on-line del prodotto, insieme ai file del progetto. Montare quindi il modulo d'interfaccia Seriale/USB nel connettore U4 (si tratta dell'FTDI5V, acquistabile su www.futurashop.it); per procedere alla programmazione è poi necessario collegare la presa USB del modulo a quella di un PC nel quale sia installato l'IDE di Arduino. Scegliere quindi Arduino UNO per poter effettuare la programmazione.

L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su:
Elettronica In n. 201

Prodotto e distribuito da:

FUTURA GROUP SRL

Via Adige, 11 - 21013 - Gallarate (VA)

Tel. 0331-799775 - Fax. 0331-792287

Web site: www.futurashop.it

Info tecniche: www.futurashop.it/Assistenza-Tecnica