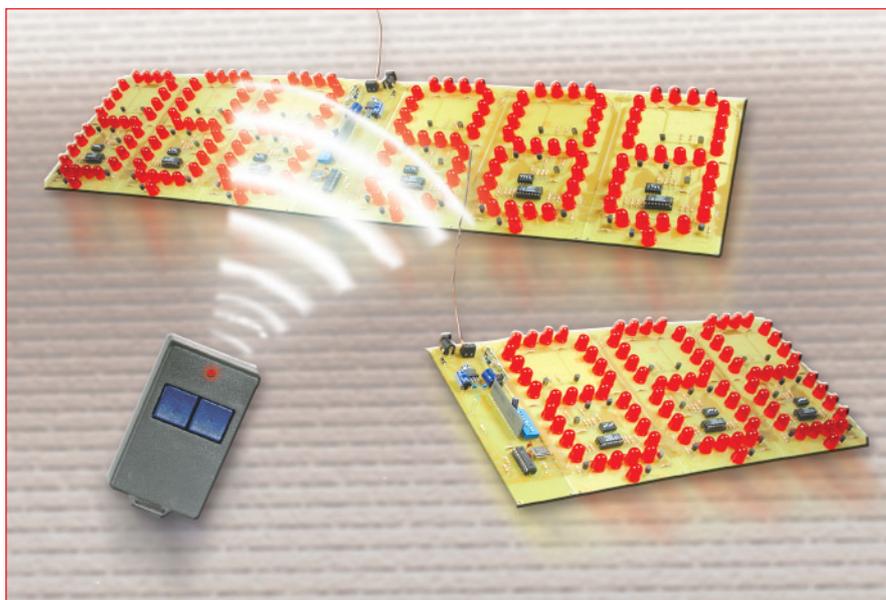


FT532

CONTATORE/SEGNAPUNTI CONTROLLATO VIA RADIO

Sfruttiamo i display giganti proposti in un precedente progetto per realizzare un contatore ed un segnapunti il cui avanzamento viene controllato tramite un comune radiocomando a due canali. Il segnapunti potrà essere utilizzato negli incontri di pallacanestro, pallanuoto, rugby, ed in molte altre discipline sportive. L'avanzamento delle cifre (ma anche il reset e l'eventuale passo indietro) viene comandato mediante un piccolo radiocomando del tipo di quelli utilizzati negli apricancelli. Per quello che concerne l'alimentazione, viene usato un plug al quale dovrà essere applicata una tensione di 12V DC, che verrà portata dal 7805 (U2) a 5V, in modo da fornire una corretta alimentazione all'intero circuito. Infatti sia i moduli dell'Aurel che il microcontrollore lavorano con un potenziale di 5V. Per quel che concerne la sezione radio, sono stati utilizzati due moduli ibridi Aurel: il primo (U4, un BCNBK-433), permette di ricevere il segnale trasmesso dal radiocomando estrapolandone la componente di bassa frequenza ovvero il treno di impulsi generato dall'encoder che modula in ampiezza la portante radio. Questa sequenza di bit è disponibile in uscita (pin 14) e da qui giunge all'ingresso (pin 9) del modulo di decodifica D2MB (U3); questo componente ha il compito di decodificare il segnale verificando che i bit in arrivo corrispondano all'impostazione effettuata tramite DS1. Se il dip-switch presente sul trasmettitore è impostato nello stesso modo di quello presente sulla scheda di controllo, le uscite del decoder D2MB cambieranno di stato ogni volta che verrà premuto uno dei due pulsanti

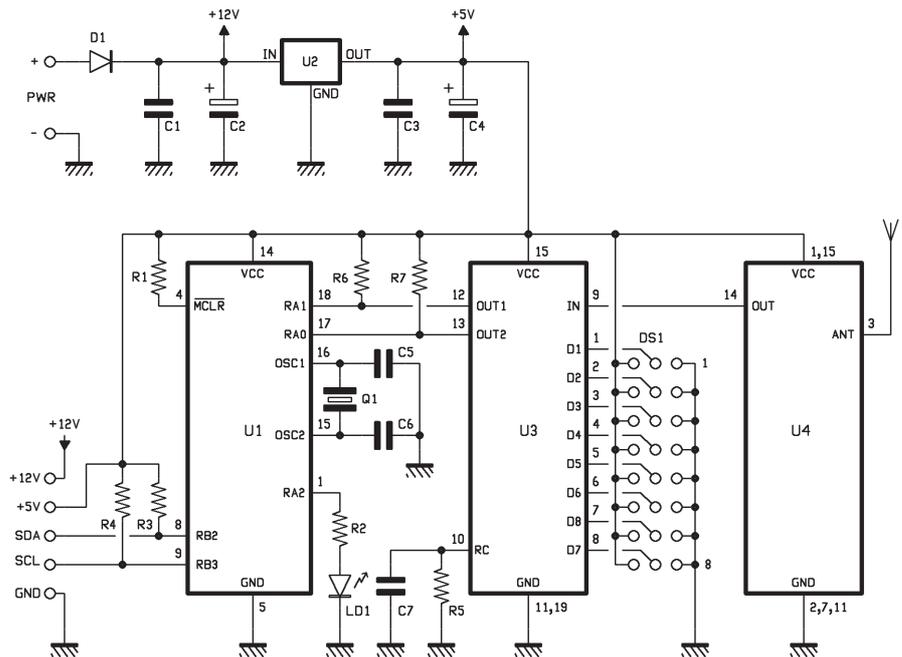


presenti sul trasmettitore. Quando viene attivato il primo canale, l'uscita OUT1 di U3 passa da un livello logico alto ad un livello basso trasferendo questa informazione alla linea RA1 del micro U1; analogamente, attivando il secondo canale, l'uscita OUT2 di U3 passa a 0 mandando a massa anche la linea RA0 del micro. Quest'ultimo, a seconda del firmware implementato, elaborerà l'informazione ricevuta ed invierà, tramite la linea I²C-bus facente capo alle porte RB2 e RB3, il corretto comando ai PCF8574 presenti sulle schede dei display collegate al circuito di controllo. Per quanto riguarda il montaggio della scheda, consigliamo di iniziare col montaggio dei componenti a più basso profilo: iniziate dunque con le resistenze, e proseguite con i condensatori, diodi, zoccoli, eccetera. Particolare attenzione va riservata ai due moduli Aurel, specie se questi vengono saldati direttamente al circuito stampato ovvero se non si fa ricorso ad alcun tipo di zoccolo o connettore. Le sal-

dature vanno fatte con precisione e rapidità evitando di insistere col saldatore sui terminali per non surriscaldare il modulo. molta attenzione bisogna anche prestare all'orientamento dei moduli i quali vanno inseriti esattamente come indicato nel piano di cablaggio. Il regolatore di tensione a 5 volt non necessita di dissipatore di calore in quanto i dispositivi alimentati a 5 volt assorbono complessivamente poche decine di milliampere. Per il montaggio del microcontrollore consigliamo l'impiego di uno zoccolo che consentirà di prelevare facilmente il dispositivo per riprogrammarlo tutte le volte che vogliamo. Come si vede nelle immagini, la piastra di controllo va collegata a uno o più display disposti in "cascata": da un lato solo nel caso di **contatore** o da entrambi i lati nel caso di **segnapunti**. Le linee interessate sono cinque: + 12V, +5 V, GND, SDA e SCL. Ciascuna scheda display dispone di un integrato PCF8574 che pilota gli otto segmenti del display gigante ciascuno



SCHEMA ELETTRICO



COMPONENTI

- R1: 4,7 KOhm
- R2: 470 Ohm
- R3: 4,7 KOhm
- R4: 4,7 KOhm
- R5: 82 KOhm
- R6: 4,7 KOhm
- R7: 4,7 KOhm
- C1: 100 nF multistrato
- C2: 470 µF 25V elettrolitico

- C3: 100 nF multistrato
- C4: 470 µF 25V elettrolitico
- C5: 22 pF ceramico
- C6: 22 pF ceramico
- C7: 4,7 µF 63V elettrolitico
- D1: 1N4007
- U1: PIC16F628 (MF532)
- U2: L7805
- U3: D2MB
- U4: BC-NBK
- Q1: QUARZO 20 MHz

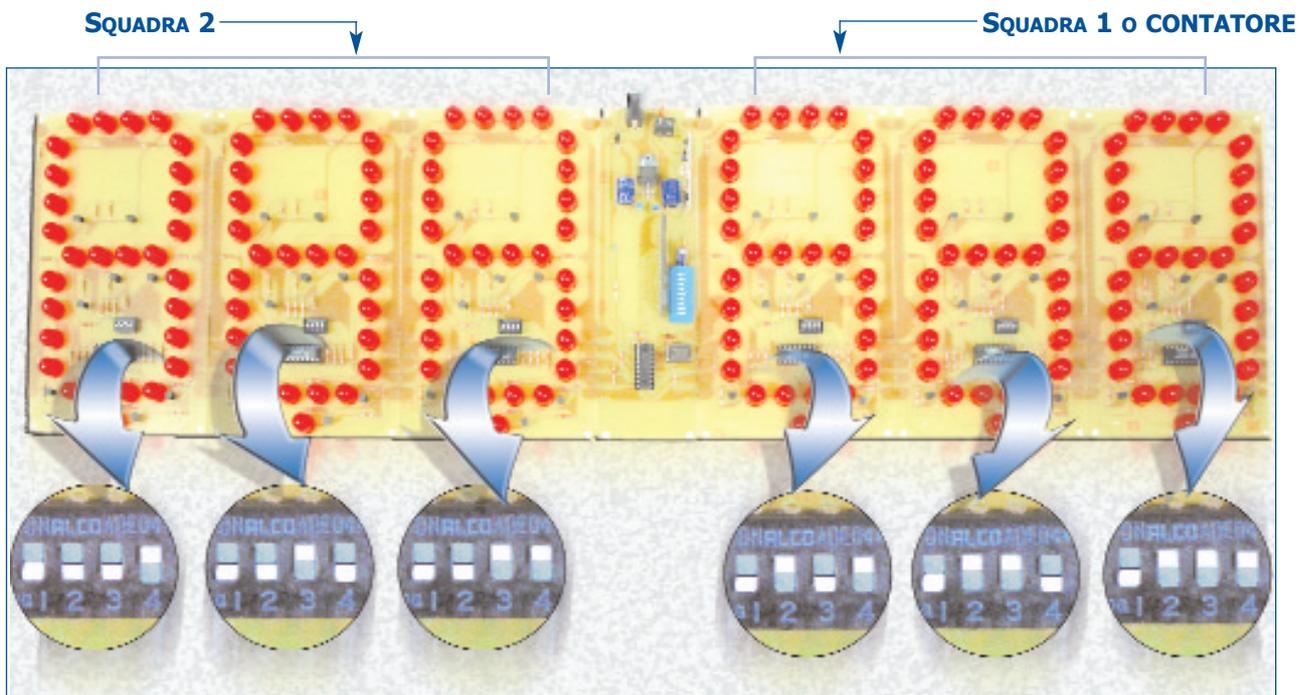
- DS1: Dip-switch three-state 9 poli
- LD1: LED 3mm VERDE
- Vario:**
 - zoccolo 9 + 9 (1 pz.)
 - vite 3 MA 8 mm (1 pz.)
 - dado 3 MA (1 pz.)
 - connettore 2 poli
 - plug alimentazione
 - circuito stampato cod. S0532

dei quali è composto da quattro led ad alta luminosità da 10 mm. Il PCF8574 non è altro che un I/O expander comandato in I2C-Bus tramite le linee SDA e SCL. Ciascun integrato (e quindi ciascuna scheda) può essere indirizzato agendo sulle linee A0, A1 e A2 alle quali, nel nostro caso, abbiamo collegato un dip-switch mediante il quale possiamo impostare una delle otto possibili combinazioni. Passiamo ora ad analizzare il funzionamento come contatore con particolare riferimento al posizionamento dei display ed all'impostazione dei dip-switch in funzione del numero di display utilizzati ed alla

loro posizione. In questo caso è possibile utilizzare un massimo di otto schede da collegare "in cascata" a destra della piastra di controllo. Prima di fornire alimentazione al circuito è necessario impostare i singoli dip-switch presenti su ogni display come specificato nell'apposito box; se i dip-switch non verranno impostati con le combinazioni binarie previste, i numeri non potranno essere visualizzati nell'ordine corretto. Ad esempio, posto il caso di utilizzare solamente due schede senza che a quella delle decine venga impostato il codice corretto, e che ad un certo punto sul display venga visualizzato il valore

"09", nel momento in cui verrà effettuato un incrementato, sul display non si vedrà la corretta indicazione contenente "10", ma bensì "00". Una volta eseguita questa semplice operazione e impostato anche il dip-switch relativo alla codifica radio presente sulla scheda di controllo (che dovrà ovviamente essere uguale all'impostazione del trasmettitore utilizzato), potremo fornire alimentazione al circuito. Se tutto è stato montato correttamente, sui display compariranno una serie di 8 ed il led LD1 lampeggerà; successivamente il led si spegnerà e sui display verranno visualizzati una serie di zeri che lampeggeranno una

Impostazione dei DIP-SWITCH



Per indirizzare correttamente le schede display in funzione dell'applicazione (contatore o segnapunti) occorre fare riferimento alla tabella a fianco ed al disegno in alto. Nel caso di impiego come contatore, i display andranno montati a destra della scheda di controllo ed i dip-switch andranno programmati facendo riferimento alla colonna "Contatore". Ovviamente il display più esterno sarà quello delle unità, preceduto da quello delle decine, centinaia e così via. Nel caso di segnapunti dovremo fare riferimento alla relativa colonna: in questo caso per i display montati a destra della piastra di controllo vale lo stesso ragionamento fatto per l'applicazione precedente mentre per quelli montati a sinistra dovremo ragionare al contrario. Ciò significa che il display più vicino alla piastra di controllo sarà quello delle unità, per poi trovare - procedendo verso l'esterno del dispositivo- il display delle decine, centinaia e così via.

		Dip-Switch su display			
Contatore	Segnapunti	Dip1	Dip2	Dip3	Dip4
Cifra1	Uni1	OFF	ON	ON	ON
Cifra2	Dec1	OFF	ON	ON	OFF
Cifra3	Cen1	OFF	ON	OFF	ON
Cifra4	Mig1	OFF	ON	OFF	OFF
Cifra5	Uni2	OFF	OFF	ON	ON
Cifra6	Dec2	OFF	OFF	ON	OFF
Cifra7	Cen2	OFF	OFF	OFF	ON
Cifra8	Mig2	OFF	OFF	OFF	OFF

sola volta segnalando così che il circuito è attivo e pronto ad operare. A questo punto, mediante il radiocomando sarà possibile eseguire le operazioni desiderate, ovvero incrementare il contatore (premendo brevemente sul pulsante di destra), oppure decrementarlo (agendo sul pulsante di sinistra); è anche possibile effettuare un avanzamento veloce tenendo premuto per circa 3 secondi il pulsante di destra: le cifre verranno incrementate velocemente fino a quando il

pulsante non verrà rilasciato. Per azzerare il display è sufficiente mantenere premuto il pulsante di sinistra per almeno tre secondi. Analizziamo ora il funzionamento come segnapunti e le relative impostazioni. In questo caso è possibile utilizzare un massimo di quattro display montati a destra della scheda di controllo ed altrettanti montati a sinistra. Come prima cosa è necessario impostare i dip-switch presenti su ciascuna scheda display come indicato nell'apposito box.

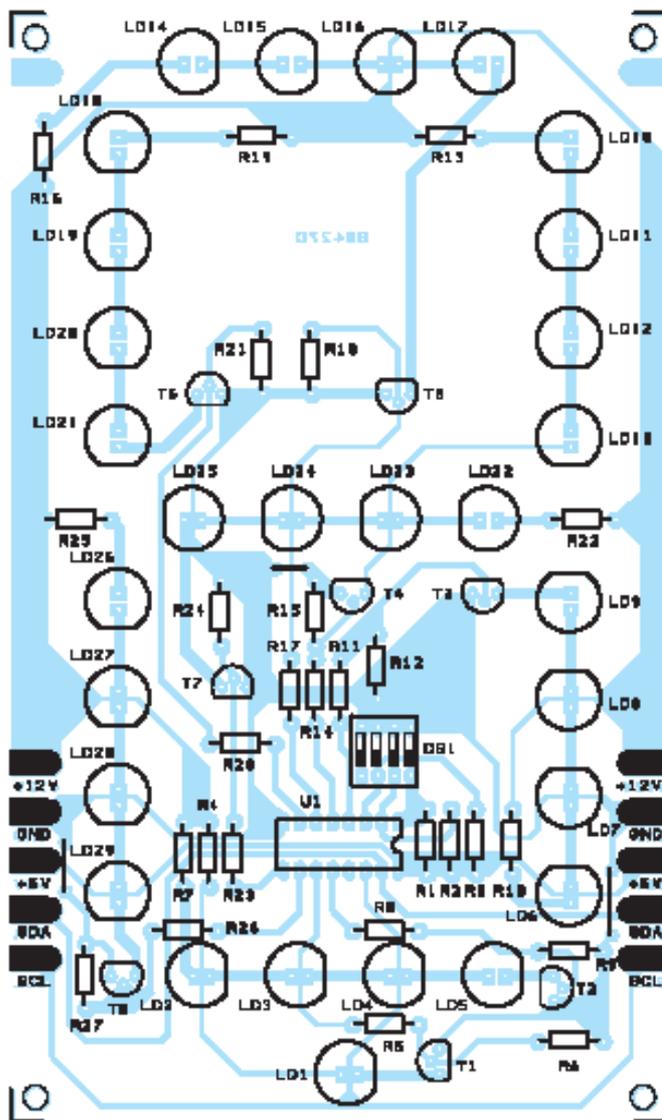
Per quanto riguarda la prima squadra, i dip switch da impostare sono quelli delle schede numeriche che si trovano a destra rispetto la scheda di controllo, mentre per la seconda squadra, impostate quelli sulla sinistra. Come già precisato, si possono inserire un massimo di quattro schede per squadra, quindi ottenere un punteggio massimo pari a "9999". E' possibile in ogni caso, montare un numero inferiore di display per squadra rispettando però la tabella di configurazione indicata.

PIANO DI MONTAGGIO DELLA SCHEDA DISPLAY

ELENCO COMPONENTI:

- | | |
|----------------|--------------------------|
| R1÷R3: 10 KOhm | R20: 4,7 KOhm |
| R4: 680 Ohm | R21: 10 KOhm |
| R5: 4,7 KOhm | R22: 100 Ohm |
| R6: 10 KOhm | R23: 4,7 KOhm |
| R7: 100 Ohm | R24: 10 KOhm |
| R8: 4,7 KOhm | R25: 100 Ohm |
| R9: 10 KOhm | R26: 4,7 KOhm |
| R10: 100 Ohm | R27: 10 KOhm |
| R11: 4,7 KOhm | T1÷T8: BC547 |
| R12: 10 KOhm | LD1÷LD29: LED 10mm |
| R13: 100 Ohm | U1: PCF8574A / PCF8574 |
| R14: 4,7 KOhm | DS1: dip switch 4 vie |
| R15: 10 KOhm | |
| R16: 100 Ohm | Varie: |
| R17: 4,7 KOhm | - zoccolo 8 + 8; |
| R18: 10 KOhm | - circuito stampato cod. |
| R19: 100 Ohm | S427D. |

Il progetto completo del display gigante con controllo in I²C-bus è stato presentato sul fascicolo n. 68 nell'ambito del progetto del segnapunti per pallavolo. L'impiego di uno specifico integrato (che può essere un PCF8574A o un PCF8574) consente di semplificare notevolmente il circuito. Le uscite del chip pilotano, mediante dei transistor, i sette segmenti ognuno dei quali è formato da quattro led ad alta luminosità. Dal punto di vista meccanico e dei collegamenti elettrici, questa scheda si adatta perfettamente al circuito di controllo via radio proposto in questo numero.



Una volta eseguite queste operazioni, e dopo aver impostato anche il dip-switch presente sulla scheda di controllo, potrete alimentare il tutto. Come nel caso precedente sul display compariranno una serie di 8 ed il led LD1 lampeggerà, dopo di che questo si spegnerà e sul display verranno visualizzati una serie di zeri che lampeggeranno una sola volta segnalando la fine della fase di inizializzazione. A questo punto, tramite il radiocomando, si potrà assegnare un punteggio alle due squadre. Per farlo, sarà sufficiente

premere brevemente il pulsante relativo alla squadra della quale si vuole incrementare il punteggio (pulsante di sinistra per il display a sinistra e pulsante di destra per il display a destra). Qualora si voglia azzerare il punteggio di una delle due squadre è necessario tenere premuto per circa 3 secondi il pulsante relativo. In questo caso non è possibile decrementare il punteggio indicato dal display. Per alimentare il tabellone è necessario utilizzare una sorgente in grado di fornire la corrente necessaria tenendo conto

che ciascuna scheda display assorbe circa 100-150 mA. Per quanto riguarda la portata del radiocomando, molto dipende dall'antenna collegata al modulo di controllo; utilizzando uno spezzone di filo della lunghezza di 17 centimetri la portata è di circa 30 metri in assenza di ostacoli o interferenze: più che sufficiente per la maggior parte delle applicazioni.

**L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su:
Elettronica In n. 87**