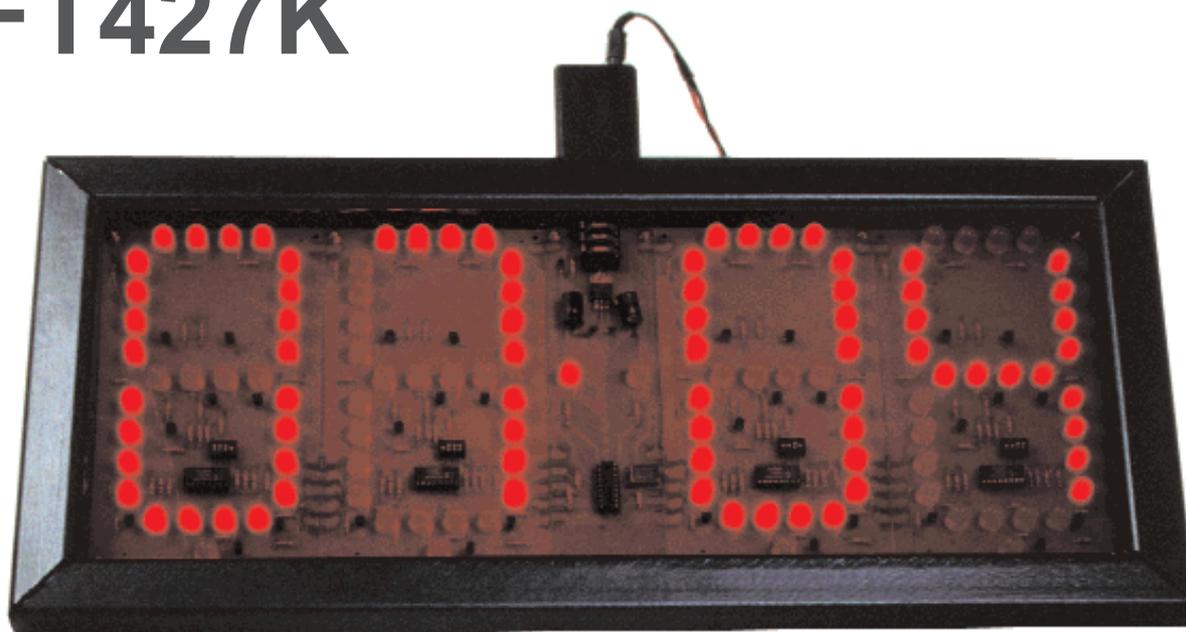


SEGNAPUNTI ELETTRICO PER PALLAVOLO

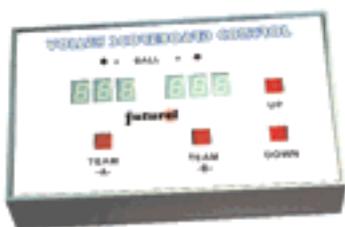
FT427K



Dopo la realizzazione della consolle di comando presentata sul fascicolo precedente, non ci resta che occuparci del progetto del tabellone luminoso da installare in palestra. Come già accennato, si tratta di un sistema modulare che può essere facilmente personalizzato in base alle proprie esigenze. Per essere utilizzato come segnapunti per pallavolo è sufficiente utilizzare quattro cifre ma, ad esempio, per essere usato in partite di basket potrebbe essere necessario avere a disposizione sei cifre. E se avessimo bisogno di più cifre? Proprio per soddisfare quante più esigenze possibili, anche se la consolle è

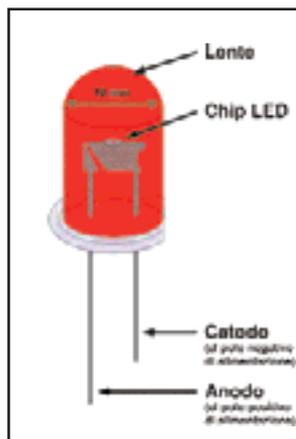
predisposta per pilotare solamente 2 cifre e mezzo per ogni squadra, il nostro tabellone è in grado di gestire completamente fino ad otto cifre (quattro per squadra) quindi, un domani, nulla ci vieta di realizzare una consolle di controllo studiata in modo diverso che sfrutti tutte le cifre del tabellone. Torniamo ora al nostro segnapunti per pallavolo e vediamo di capire come funziona e il perché di alcune scelte importanti. Analizzando lo schema elettrico della scheda di controllo vediamo che il microcontrollore utilizzato - un PIC 16F628 con quarzo da 20 MHz - si occupa direttamente della gestione dei led che

indicano il possesso palla (LD1 ed LD2 collegati rispettivamente al pin 1 e 17) e riceve in ingresso, dal pin 2 (RA3), la stringa di dati proveniente dalla consolle di comando. La resistenza R5 è necessaria per evitare eventuali danni causati da possibili corto circuiti durante l'inserimento o l'estrazione dello spinotto di connessione che porta, oltre ai dati, l'alimentazione alla scheda. Il compito del micro è quello di interpretare la stringa ricevuta, controllarne l'esattezza in base al protocollo di comunicazione proprietario (vedi fascicolo precedente) ed estrarre i dati contenuti. Questi vengono poi utilizzati sia per gestire i due led



L'utilizzo della consolle si può riassumere in modo molto semplice: per prima cosa bisogna assegnare il possesso palla premendo il pulsante TEAM A o TEAM B; a questo punto i pulsanti UP e DOWN varieranno il punteggio della squadra selezionata. Per indicare un set vinto è necessario tenere premuto il tasto TEAM A (o TEAM B a seconda della squadra che ha vinto il set) e premere il tasto UP, in questo modo sulla consolle si accenderà il punto decimale del display della squadra A (o B) mentre sul tabellone si accenderà il Led relativo al set della squadra A. Per azzerare i punti delle due squadre basta premere TEAM A + DOWN e TEAM B + DOWN. TEAM A + TEAM B equivale ad un reset generale.

connessi direttamente al micro, che per visualizzare le esatte cifre sulle schede display. Il micro deve quindi convertire i dati ricevuti in comandi adatti a pilotare il PCF8574 presente su ognuna delle schede di visualizzazione ed inviarli - tramite la linea I²CBUS composta dai dati (SDA) e dal clock (SCL) - alle schede display; alle stesse giunge inoltre la massa e la sorgente di alimentazione necessaria al funzionamento del PCF8574 (+5Vcc) e dei led (+12Vcc). Ogni scheda display, quindi, dispone di un PCF8574 o PCF8574A necessario per pilotare i segmenti del display



i led utilizzati

I led utilizzati nel nostro progetto sono stati scelti dopo molte prove e, il risultato migliore lo si è ottenuto utilizzando led da

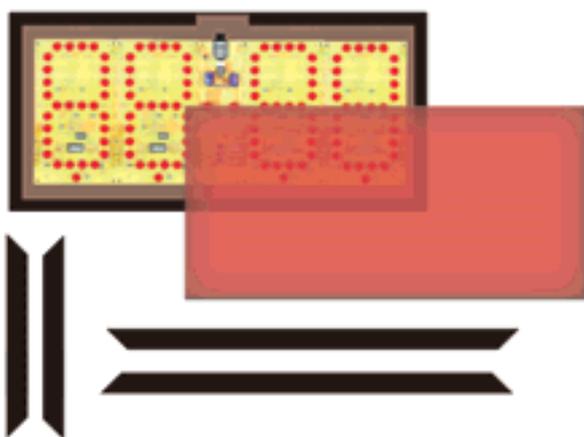
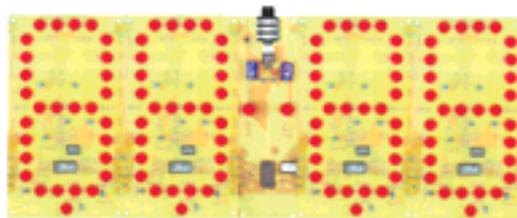
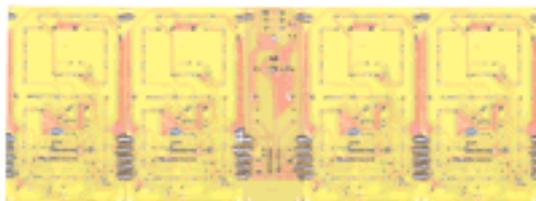
10 mm di colore rosso ad alta luminosità (500 mcd a 20 mA) e con apertura angolare di 60°. Questo garantisce, grazie anche all'utilizzo del plexiglass, un'ottima visibilità da qualsiasi angolazione.

gigante realizzato posizionando quattro led ad alta luminosità da 10 mm per ogni segmento in modo da formare la cifra "8". Questo componente non è altro che un I/O expander comandato in I²CBUS che consente, tramite due fili, di pilotare otto linee di uscita. La possibilità di utilizzare indifferentemente sia il PCF8574 che il PCF8574A è dovuta ad un accorgimento software presente nel micro: l'unica differenza di rilievo tra i due componenti consiste nell'indirizzamento del dispositivo. Nel caso del PCF8574 viene utilizzato l'header 0100 mentre il PCF8574A funziona col 0111. Il micro della scheda di controllo, per ovviare al problema, invia due stringhe uguali con header diverso; così facendo ogni PCF riceverà la stringa a lui congeniale (è quindi possibile montare, nello stesso tabellone, anche componenti di tipo diverso). Guardando lo schema elettrico del display, notiamo che le otto uscite di U1 sono collegate ad altrettanti transistor NPN che, ricevendo il segnale alto alla loro base, chiudono il collettore a massa consentendo alla fila di led a loro associata di accendersi. I pin 1, 2 e 3 corrispondono all'indirizzo che

identifica la cifra: nella realizzazione pratica è stato previsto un dip-switch a 4 posizioni (certamente di più facile reperibilità rispetto ad uno da 3) che consente di chiudere a massa (ON) o lasciare a +5V (tramite le resistenze di pull-up R1, R2 ed R3) i suddetti ingressi. La convenzione utilizzata dal microcontrollore per gestire le cifre prevede una codifica di tipo binario per l'identificazione delle cifre; così per indicare la prima cifra, rappresentante le unità, della squadra A verrà utilizzato il codice 000 (ON-ON-ON), per indicare la seconda cifra della stessa squadra (decine) verrà usato il codice 001, per la terza (centinaia) 010 e per la quarta (migliaia) 011. Per quanto riguarda la squadra B il primo codice (unità) sarà 100, il secondo (decine) 101, il terzo (centinaia) 110 e l'ultimo (migliaia) 111.

Altra nota importante relativa allo schema elettrico del display riguarda le resistenze R4, R7, R10, R13, R16, R19, R22 ed R25; queste determinano la luminosità dei led e vanno dimensionate in modo corretto. I valori utilizzati nel nostro progetto sono stati calcolati per sfruttare al meglio i led

LA REALIZZAZIONE del tabellone



La costruzione del segnapunti si divide in tre fasi principali: il montaggio delle singole schede; l'unione delle varie cifre e la costruzione del contenitore. Per quanto riguarda il cablaggio delle schede è sufficiente montare tutti i componenti (compresi i ponticelli necessari) ed effettuare con cura le

saldature. L'unione delle cifre deve essere realizzata accostando le varie schede e saldando i punti di connessione come mostrato in figura. Per la realizzazione del contenitore consigliamo di utilizzare una base di compensato, dei listelli di 2 x 2 cm come lati (ricordarsi di prevedere l'apertura per l'ingresso del jack o della scatoletta per la connessione via radio) e degli angolari tagliati a 45° per coprire i bordi del plexiglass rosso (necessario per aumentare il contrasto dei led) che funge da coperchio del contenitore.

impiegati.

Per sfruttare al meglio il nostro segnapunti, e per renderlo anche più "professionale", è necessario costruire un contenitore adatto a contenerlo. Sono sufficienti una base di compensato, dei listelli di legno e, cosa più importante, un pannello di plexiglass rosso che serve per dare risalto ai led accesi. Ricordatevi di prevedere l'inserimento del jack di connessione o della scatoletta di ricezione dati via radio che ora andiamo ad analizzare. In effetti ora abbiamo a

disposizione un completo segnapunti per pallavolo controllato via filo ma, il nostro sistema prevede anche la connessione senza fili! E' sufficiente sostituire il cavo di collegamento con due moduli di trasmissione e ricezione dati via radio. Il trasmettitore riceve direttamente l'alimentazione dalla consolle di comando mentre il ricevitore necessita di un'alimentazione esterna da 12 Volt. Questo perché il tabellone, a cui va connesso il ricevitore, non dispone di alcuna alimentazione; anzi, la richiede

attraverso il jack di collegamento.

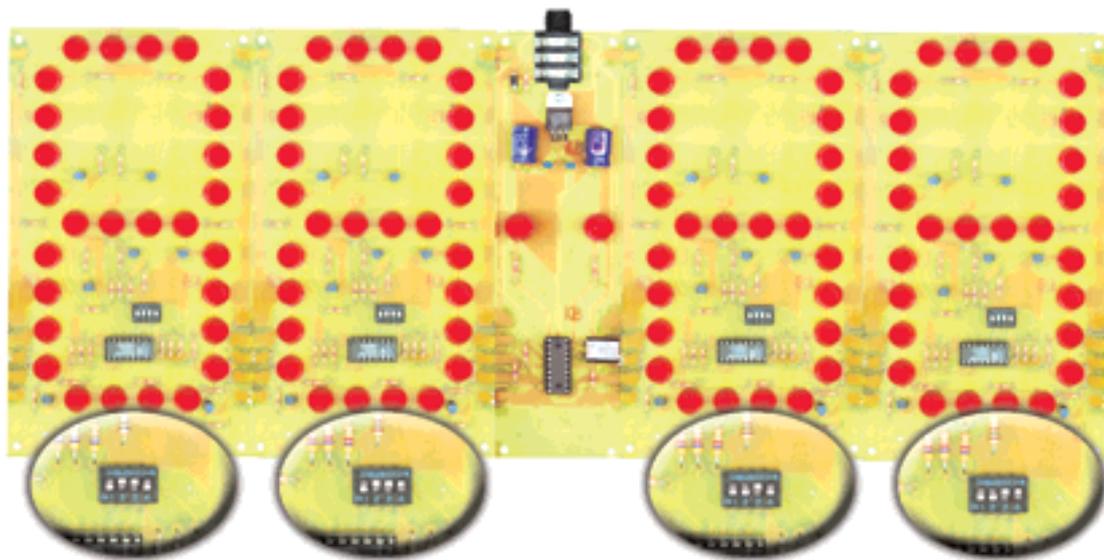
Quindi l'alimentazione fornita al modulo di ricezione radio serve anche ad alimentare il tabellone e, di conseguenza, deve essere in grado di erogare una discreta corrente (almeno 1,5 A). Le resistenze R1 collegate tra l'ingresso (o uscita) del modulo radio ed il jack, hanno, come per la scheda di controllo e la consolle, lo scopo di proteggere l'elettronica da possibili corti durante l'inserzione e l'estrazione del jack. I moduli radio utilizzati sono gli Aurel

TX8LAVSA05 e RX8L50SA70SF, moduli AM operanti a 868 Mhz che garantiscono un'elevata affidabilità ed una portata di almeno 50÷100 metri, più che sufficiente per poter installare il segnapunti in qualsiasi palestra. La realizzazione pratica dei due moduli radio non presenta particolari problemi: è sufficiente realizzare le basette e montare i pochi componenti necessari prestando attenzione al verso dei condensatori elettrolitici e dei diodi di protezione. Come antenna è sufficiente utilizzare

uno spezzone di rame smaltato. Il vostro segnapunti funzionerà perfettamente sfruttando la connessione via radio. Questo tipo di collegamento consente di installare il tabellone luminoso senza avere il problema di cablare un collegamento via filo tra la consolle di comando e la sezione visualizzatrice. Inoltre rende il sistema facilmente trasportabile e ampiamente espandibile. Infatti, montando più tabelloni e più ricevitori via radio è possibile, utilizzando una sola consolle, comandare più punti di visualizzazione in

modo contemporaneo. Questo è possibile grazie al fatto che la trasmissione è monodirezionale e non prevede alcuna risposta da parte del tabellone, quindi, il segnale trasmesso dalla consolle, viene captato da qualsiasi ricevitore presente nel proprio raggio d'azione. L'unico difetto della connessione via radio consiste nei disturbi presenti nell'ambiente; la scelta di utilizzare moduli a 868 MHz è stata fatta per limitare proprio i disturbi in quanto è stata resa di pubblico utilizzo da poco tempo e sono ancora limitate le

impostazione dei dip switch



Anche se per la pallavolo sono sufficienti due cifre per ogni squadra, ogni tabellone elettronico può essere composto da un massimo di otto cifre in quanto l'indirizzamento di ogni singola cifra viene effettuato tramite la combinazione di 3 dip-switch (infatti il dip 1 non viene utilizzato). L'immagine mostra la configurazione standard per realizzare il segnapunti per pallavolo mentre la tabella a lato indica tutte le combinazioni per indirizzare le cifre disponibili. Dal momento che i dip-switch vanno impostati solamente in fase di installazione, è possibile sostituire i dip con dei ponticelli che chiudano i contatti in corrispondenza della posizione ON del dip stesso.

CIFRA	DIP1	DIP2	DIP3	DIP4
UN1	OFF	ON	ON	ON
DEC1	OFF	ON	ON	OFF
CEN1	OFF	ON	OFF	ON
MIG1	OFF	ON	OFF	OFF
UN2	OFF	OFF	ON	ON
DEC2	OFF	OFF	ON	OFF
CEN2	OFF	OFF	OFF	ON
MIG2	OFF	OFF	OFF	OFF

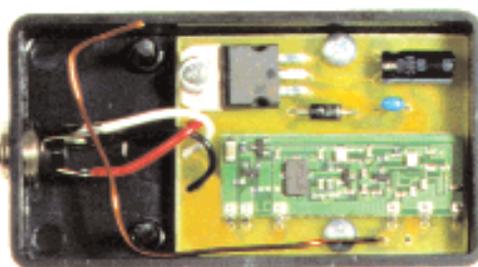
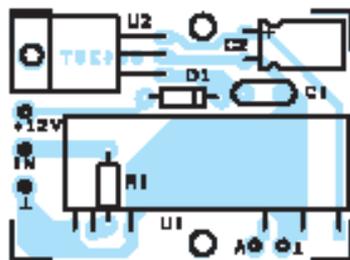
IL MONTAGGIO DEL TX...

- R1: 10 KOhm
- C1: 100 nF multistrato
- C2: 10 µF 63VL
- D1: 1N4007
- U1: TX8LAVSA05
- U2: 7805

Varie:

- spina jack stereo 6,3 mm
- vite autofilettante 3MA (2 pz.)
- vite 8 mm 3 MA
- dado 3 MA
- spezzone filo 8 cm
- flat 3 fili 5 cm
- contenitore SC/703
- circuito

stampato
cod.
S428T.



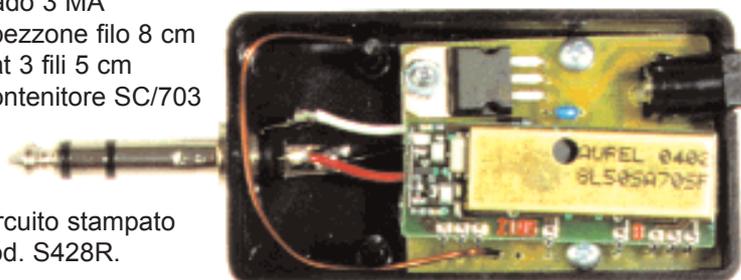
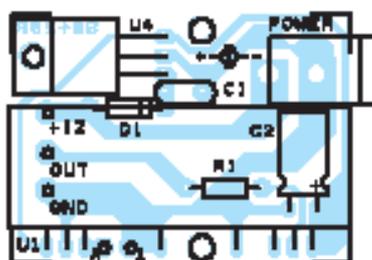
... e DELL'RX

- R1: 10 KOhm
- C1: 100 nF multistrato
- C2: 10 µF 63VL
- D1: 1N4007
- U1: RX8L50SA70SF
- U2: 7805

Varie:

- spina jack stereo 6,3 mm
- vite autofilettante 3MA (2 pz.)
- vite 8 mm 3 MA
- dado 3 MA
- spezzone filo 8 cm
- flat 3 fili 5 cm
- contenitore SC/703

- circuito stampato
cod. S428R.



apparecchiature elettroniche che la utilizzano (la frequenza di 433 MHz, molto diffusa, risulta infatti più disturbata).

Per quanto riguarda l'installazione in palestra vi consigliamo di effettuare più prove in modo da trovare la posizione più adatta al posizionamento del tabellone che deve essere installato in una zona ben visibile sia dal pubblico che dai giocatori e, possibilmente, a riparo da possibili pallonate. In caso di installazione "a rischio" prevedere una griglia metallica a maglie larghe in grado di proteggere il tabellone.

Trovata la collocazione migliore, prevedete le connessioni via cavo o via filo (in questo caso è necessario portare solo l'alimentazione), accendete il tutto e... buona partita!

L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su:

Elettronica In n. 68
Aprile 2002