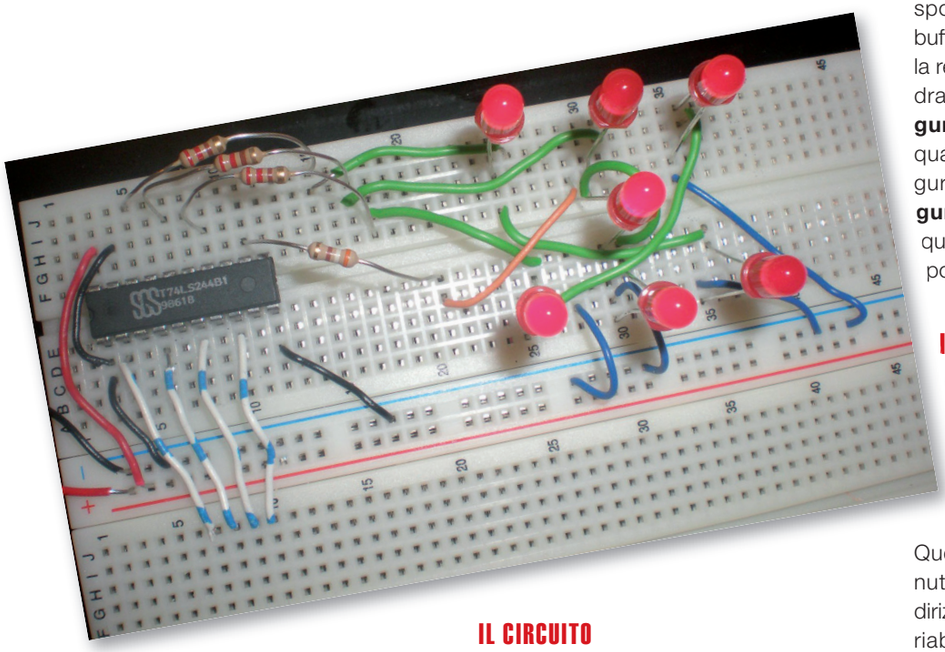
32-35 primi passi:FE 30-06-2010 13:42 Pagina 32

di MARIA ROSA MALIZIA

DADO *elettronico* con porta parallela

Un buon esercizio per imparare l'uso della porta parallela del PC. Il dado viene pilotato mediante un software scritto in TurboC

A prima vista sembrerebbe impossibile realizzare un dado elettronico con la porta parallela ma in realtà l'hardware è di una semplicità disarmante. Il controllo del dado è affidato al software scritto in Turbo C e che comunica con la scheda attraverso la porta parallela per PC. Lo scopo di questo semplice progetto è quello di familiarizzare con la porta parallela sia dal punto di vista hardware che software, per poi creare progetti molto più complessi.



IL CIRCUITO

Il circuito è molto semplice ed è riportato in **figura 1**. Dalla parallela vengono prelevate quattro linee dati D0, D1, D2 e D3 che vengono bufferizzate mediante il 74HC244. Il pin 1 di questo integrato ha il compito di abilitare o meno le uscite dei singoli buffer a seconda che il suo valore logico sia rispettivamente 0 o 1. Come si vede dal circuito, tale pin viene collegato alla massa abilitando le uscite in modo permanente. Le resistenze hanno la funzione di limitare la corrente nei LED. Il valore di tali resistenze viene calcolato fissando la corrente I nei LED a circa 10mA e, assumendo che un LED acceso provochi una caduta di tensione Vled di 1,3V (valore tipico per i classici LED) la resistenza è data da:

$$R=(5- n \times Vled)/I$$

dove 5V è il valore di tensione corrispondente al livello logico 1 in uscita dal buffer ed n è il numero di LED pilotati. Nella realizzazione del circuito i sette LED andranno posizionati come mostrato in **figura 2**. Le sei combinazioni di un dado qualunque, riportate nella nostra configurazione dei Led sono riportate in **figura 3**. Gli stati possibili sono dunque quelli riassunti in tabella 1 in cui sono riportati anche gli stati delle uscite D0-D3.

IL SOFTWARE

Per pilotare le uscite della porta parallela usando il TurboC, si dovrà usare l'istruzione

```
outportb(0x378,dato);
```

Questa istruzione invia il numero contenuto nella variabile dato alla porta di indirizzo 378 esadecimale. Il valore della variabile "dato" dovrà essere espresso in decimale, sarà compito dell'istruzione *outportb* trasformarlo in binario.
Il listato completo è riportato nel **listato 1** e funziona perfettamente sotto Windows 95/98. La Borland ha messo il suo vecchio compilatore Turbo C per DOS a disposizione gratuita di chi lo vuole usare e potete scaricarlo dal sito della rivista. Si tratta di un compilatore ANSI C che va bene per lo sviluppo di piccole applicazioni come

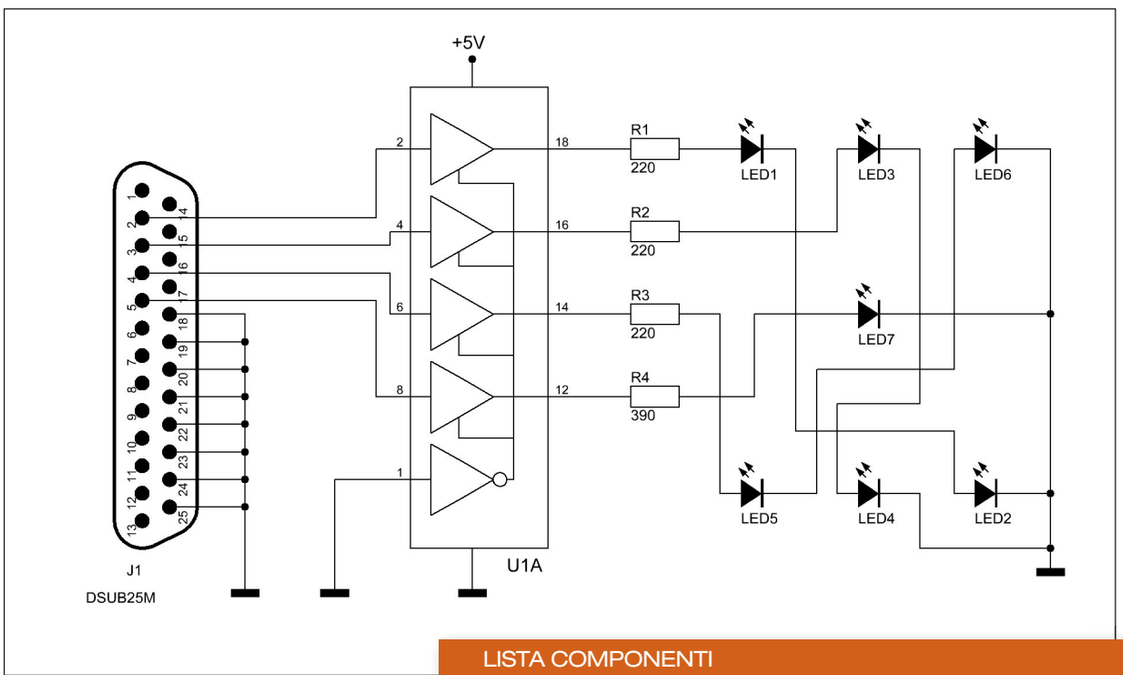


Figura 1: schema elettrico del dado elettronico.

LISTA COMPONENTI	
U1A	74HC244N
R1=R2=R3	220 Ohm ¼ W
R4	390 Ohm ¼ W
LED1=LED2=LED3=LED4=LED5=LED6=LED7	Diodi led rossi
Flat cable di circa 2 metri	
Connettore db25 maschio per circuito stampato	dsub25m
Connettore db25 maschio	

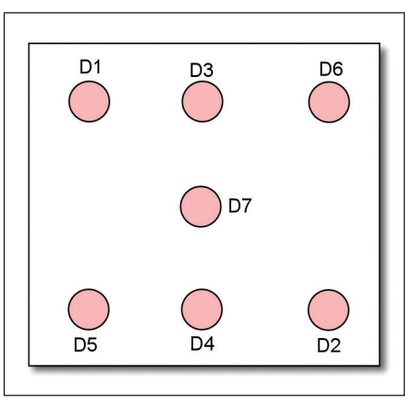


Figura 2: posizionamento dei diodi LED nella realizzazione del dado.

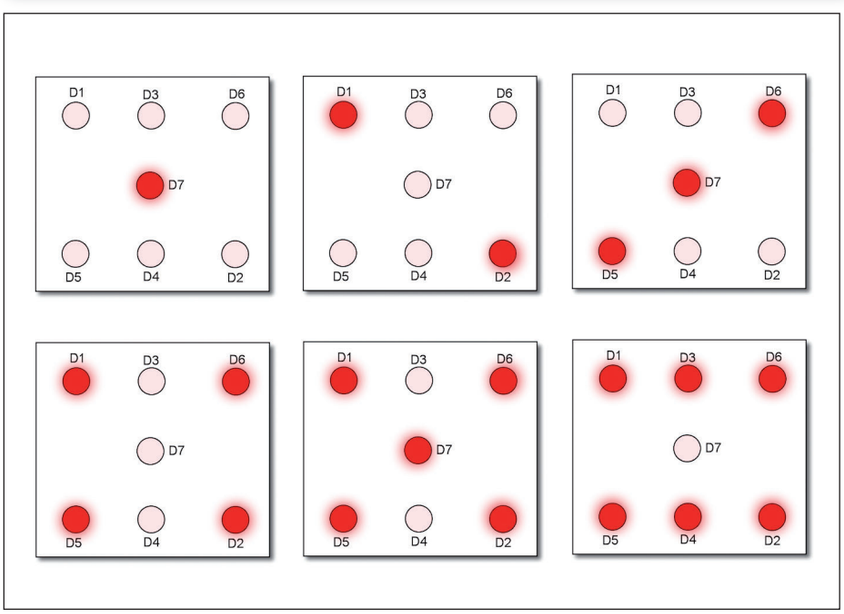


Figura 3: le combinazioni possibili del dado elettronico.

quelle trattate in questo articolo.
Per istallare questo compilatore, è sufficiente decomprimere il file **TC201_LP1.ZIP** nella cartella **C:** (trascinandolo con il tasto destro del mouse nella cartella **C:**), in modo che il file eseguibile principale (**TC.EXE**) abbia il percorso **C:\TC\TC.EXE** (e *non* **C:\TC\TC\TC.EXE** o **C:\TC201_LP1\TC\TC.EXE**).
Il compilatore va usato con il prompt dei comandi. I programmi eseguibili prodotti sono di tipo "console" (senza grafica). Aggiungiamo la directory **C:\TC** al path,

32-35 primi passi:FE 30-06-2010 13:42 Pagina 34

TABELLA 1: GLI STATI DEL DADO ELETTRONICO

Stato dado	Uscite porta parallela				Led accesi	Numero decimale
	D3	D2	D1	D0		
1	1	0	0	0	L7	8
2	0	0	0	1	L1-L2	1
3	1	1	0	0	L5-L7-L6	12
4	0	1	0	1	L1-L2-L5-L6	5
5	1	1	0	1	L1-L2-L3-L4-L7	13
6	0	1	1	1	L1-L2-L3-L4-L5-L6	7

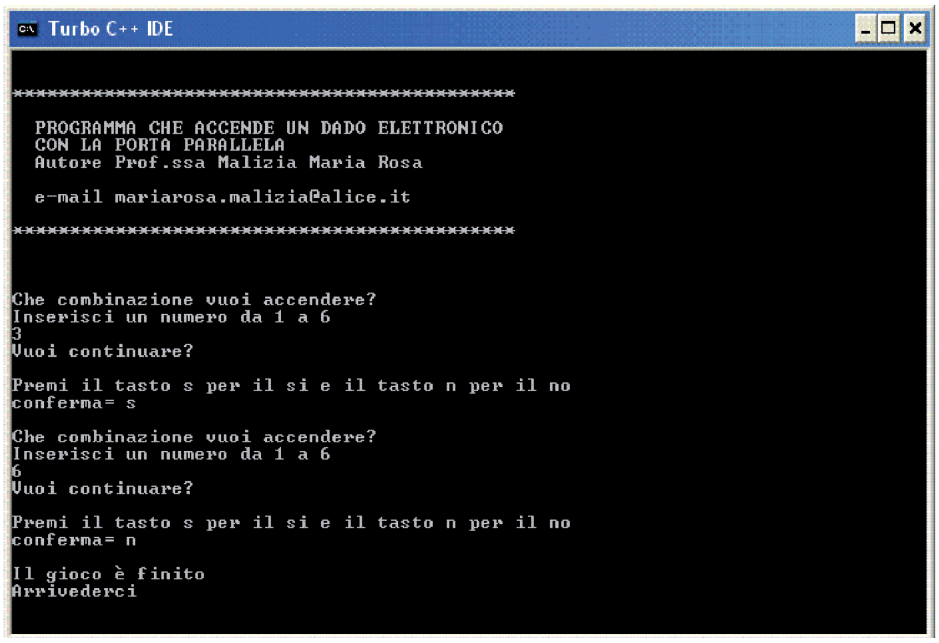


Figura 4: il programma in esecuzione in finestra DOS.

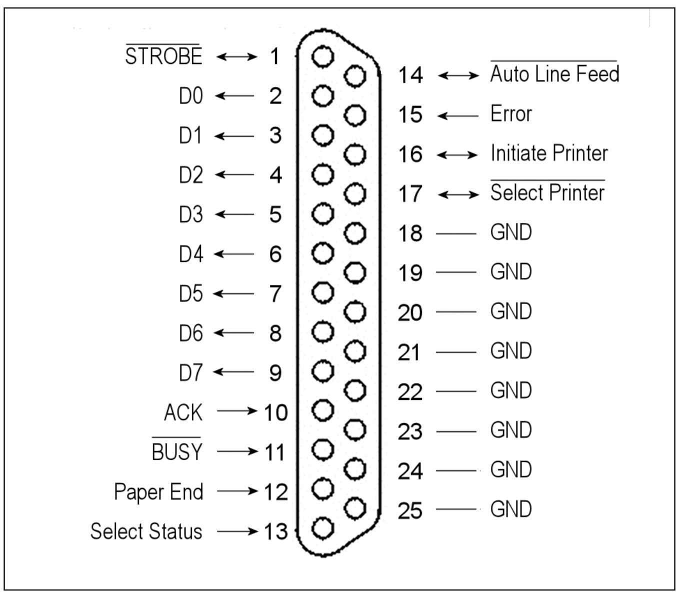


Figura 5: fare dida!!!

con un comando come

```
PATH=%PATH%;C:\TC
```

Sarà quindi possibile compilare un programma, in qualsiasi directory ci troviamo, digitando per esempio

```
TCC mioprog.c
```

Se tutto va bene, il compilatore produrrà un eseguibile di nome `mioprog.exe`, che possiamo eseguire digitandone il nome (anche senza l'estensione `.EXE`).

LA PORTA PARALLELA

La porta parallela (detta anche LPT, dall'inglese Line Printer, termine derivato da Line Printer Terminal) è un'interfaccia usata inizialmente per collegare un computer a una stampante o a un plotter e in seguito, nella versione bidirezionale, impiegata anche per altre periferiche tra le quali scanner, unità ZIP, hard disk, lettri di CD-ROM e webcam. La porta è nata come unidirezionale (trasmissione dati dal computer alla periferica collegata) ma è stato sviluppato anche uno standard bidirezionale (IEEE 1284). La LPT consente il collegamento di diverse periferiche con possibilità di trasferire 8 bit in parallelo nello standard TTL. Sul computer la porta è un connettore femmina detto "a vaschetta" o DB25 con 25 pin. Sulle stampanti è presente un connettore diverso detto Centronics (dal nome del primo costruttore). La presenza di 8 fili di GND permette di creare una sufficiente schermatura (cavi intrecciati a coppie) dei segnali. Nei computer IBM gli indirizzi riservati alle prime tre porte parallele (anche se nella maggior parte dei casi è presente un'unica porta) sono: LPT1 da 0x378 a 0x37f, LPT2 da 0x278 a 0x27f, LPT3 da 0x3bc a 0x3bf. Gli interrupt sono rispettivamente IRQ7, IRQ5 e IRQ7.

CONCLUSIONI

Una volta capito il funzionamento della porta parallela potete ampliare questo progetto e realizzare altri circuiti adatti ad esempio a pilotare luci o altri carichi con il PC. ❏

CODICE MIP

CODICE MIP