

Questo articolo è stato pubblicato su....





COMANDO A DISTANZA CON IL CELLULARE



Daniele Cappa, IW1AXR

Come realizzare un comando a distanza dove non è disponibile la linea telefonica.

Sono anni che leggiamo articoli su telecomandi utili per l'accensione di carichi remoti tramite il telefono, si propone un versatile accessorio che sfrutta un cellulare per attivare direttamente, con temporizzazione o in modo ciclico, un carico di qualsiasi genere.

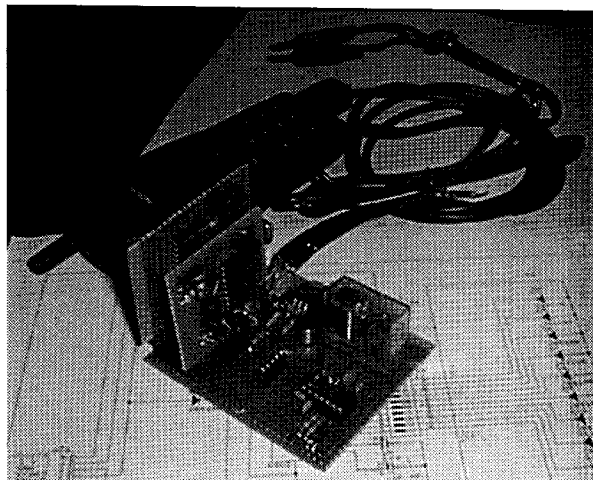
Il progetto è composto da tre schede. Una piastra base, visibile in figura 1, su cui sono assemblati lo stabilizzatore, i due generatori di tono diversi per la risposta, gli stadi pilota dei relé e i connettori che ospitano, montate in verticale, le altre due schedine del decoder DTMF, figura 2, e gli eventuali timer, figura 3. Questi ultimi possono essere settati con funzionamento astabile o monostabile con un periodo massimo di quasi cinque giorni.

Il settaggio dei toni di comando e del timer avviene tramite ponticelli a filo o jumperini.

Il collegamento al telefono cellulare avviene tramite la presa del vivavoce, anche qui ho usato un Nokia, ma qualsiasi altro modello, sia GSM sia TACS, va ugualmente bene. È neces-

sario conoscere la piedinatura del connettore del telefono, avere il connettore adatto e poter settare il telefono in modo che risponda automaticamente all'arrivo di una chiamata.

Il cellulare è collegato alla scheda con due



Vista di insieme dell'interfaccia e del telefono

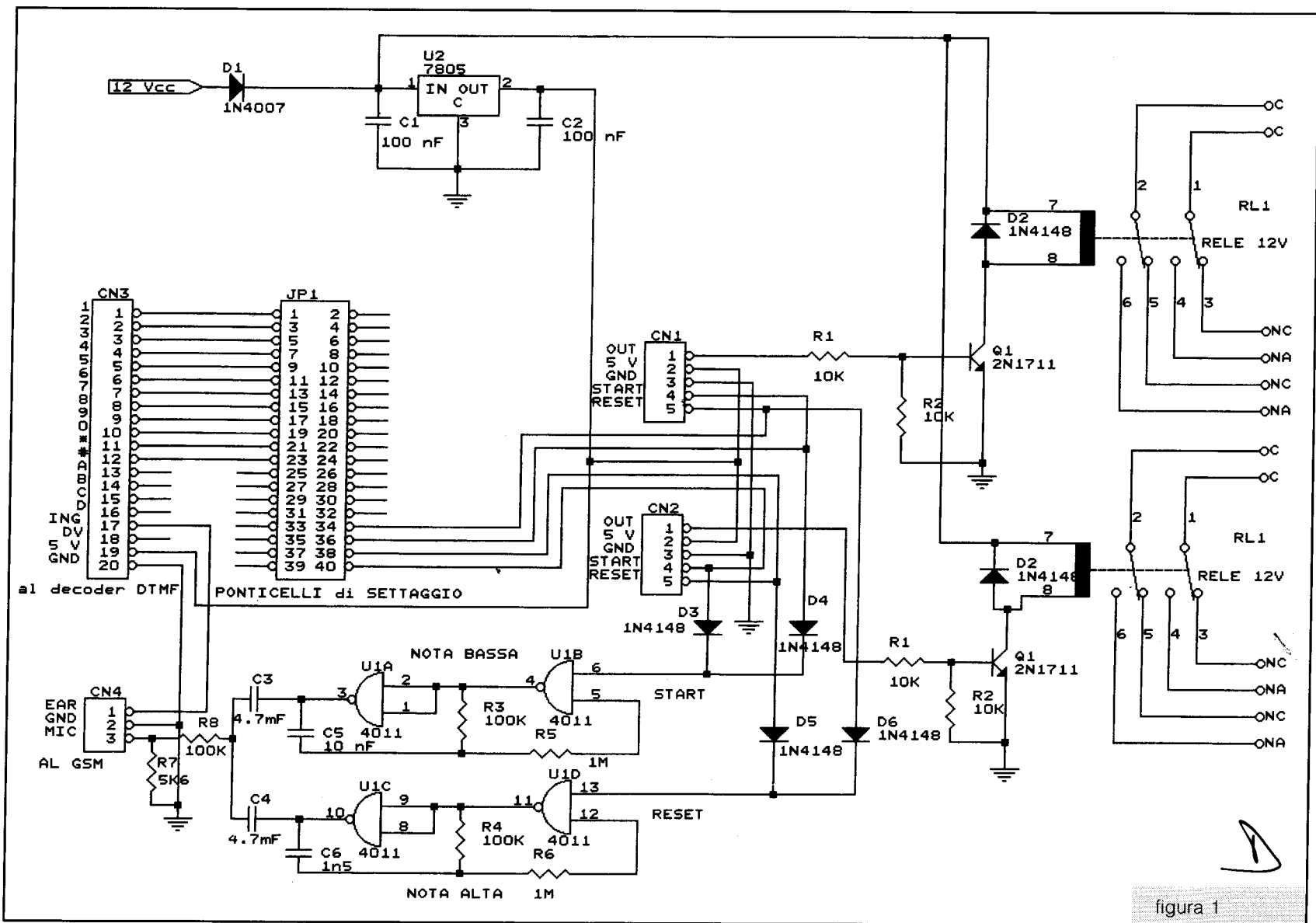


figura 1



Lista componenti piastra principale, figura 1

R1 = R2 = 10k Ω per ogni driver relé

R3 = R4 = 100k Ω

R5 = R6 = 1M Ω

R7 = 5,6k Ω

R8 = 100k Ω

C1 = C2 = 100nF

C3 = C4 = 4,7 μ F

C5 = 10nF

C6 = 1,5nF

D1 = 1N4007

D2-D6 = 1N4148

Q1 = 2N1711, 2N1613

U1 = CD4011

U2 = 7805

RL1 = 12V/10A

JP1 = 2 per 20 contatti

CN1 = CN2 = femmina a 5 vie da stampato

CN3 = femmina 20 vie da stampato

CN4 = femmina 3 vie

Piedinatura timer, connettori CN1 e CN2

Pin 1 - uscita

Pin 2 - + 5 V

Pin 3 - massa

Pin 4 - start

Pin 5 - reset

Piedinatura connettore telefono, CN4

Pin 1 - EAR

Pin 2 - GND

Pin 3 - MIC

solli fili più schermo, il segnale EAR va direttamente al decoder DTMF mentre il segnale MIC è prelevato dai due condensatori da 4,7 μ F, a cui segue un attenuatore, sul generatore dei toni di risposta.

Per usare correttamente quest'accessorio è bene capire come funziona questa decodifica DTMF.

Con un telefono qualsiasi, cellulare o fisso, basta che sia a toni, telefoniamo al cellulare collegato all'interfaccia. Questo risponde alla nostra chiamata in modo autonomo e collega la propria uscita audio all'ingresso del decodificatore DTMF. Da questo momento il tono generato da qualsiasi tasto che premiamo sulla tastiera del telefono è decodificato dalla scheda. Se premiamo il tasto "1" l'uscita contrassegnata con "1" sulla scheda passa da livello logico 0 a 1, e mantiene questo stato fino a che non premiamo un altro tasto sul telefono chiamante; l'invio ripetuto più volte dello stesso tono viene ignorato.

Essendo il telecomando realizzato per telefono, non via radio, ho ritenuto inutile ricorrere a sequenze di tasti per ottenere un comando. Come regola è bene mantenere un simbolo libero da collegamenti, ci servirà per resettare le altre uscite del decodificatore, potrebbe essere il "#", un altro come reset dei timer, "*" ad esempio, fino ad utilizzare i numeri per i comandi.

Si può usare il telecomando direttamente; premendo un tasto sul telefono si attiva l'uscita corrispondente e questa è usata per comandare un relé.

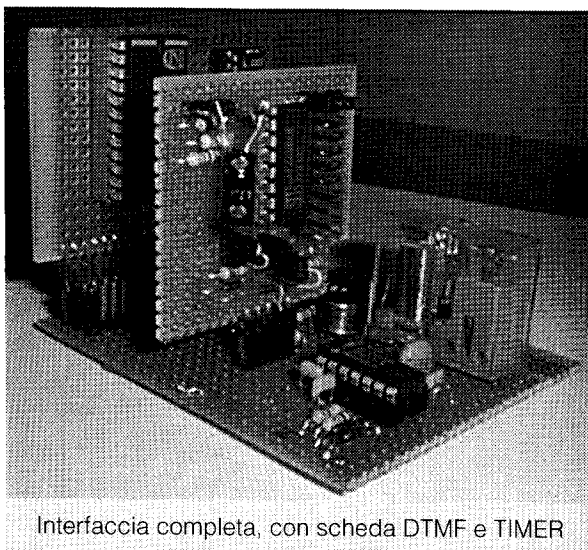
I due generatori di tono presenti sulla scheda principale possono essere usati come avvisatori di stato, per attivarsi al loro ingresso richiedono un livello logico alto. Possiamo utilizzarli per monitorare lo stato di due uscite collegando l'ingresso del generatore di tono con il pin 5 (uscita) del connettore del timer.

Il tono è emesso in modo continuo e può essere ascoltato dall'auricolare del telefono chiamante appena si è verificata la condizione che gli abbiamo assegnato.

Uso diretto

Possiamo comandare un solo carico per volta fino a 10 diversi, ma nessuno può essere acceso contemporaneamente ad un altro.

Sul connettore dove andrebbe inserito un timer, CN1 e CN2 di figura 1, inseriamo un ponte tra i pin 2 e 5; quindi sulla fila di jump JP1 ponticelliamo il pin che fa capo al comando start, pin 40 di JP1 per il relé in basso nella figura 1 oppure pin 34 di JP1 per il relé in alto a destra di figura 1, con il pin corrispondente



Interfaccia completa, con scheda DTMF e TIMER



al numero prescelto. In queste condizioni il pin corrispondente al numero digitato sulla tastiera del telefono va a 1 attivando direttamente il relé di uscita, volendo anche un generatore di tono. La comunicazione deve essere interrotta senza dare altri comandi pena il rilascio del relé.

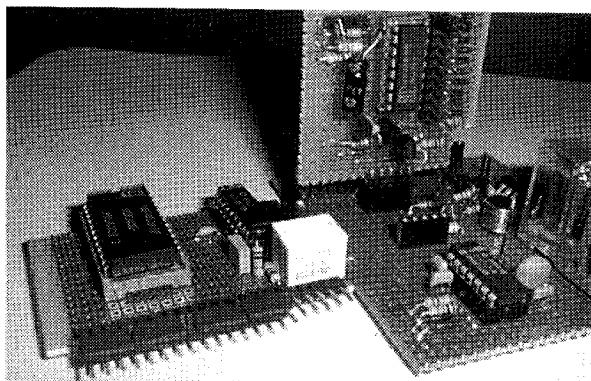
Uso del timer

Il timer, figura 3, può funzionare in due modi diversi: in modo monostabile deve ricevere un impulso di start che attiva l'uscita del timer, di seguito deve ricevere un qualsiasi altro impulso diverso da start o reset che permette l'avvio del conteggio. In questa situazione l'uscita sarà alta fino a che il segnale corrispondente al bit selezionato non cambia stato logico e disattiva sia l'uscita sia il timer. Dunque il periodo in cui l'utilizzatore è acceso corrisponde alla somma binaria dei bit impostati. Se, ad esempio, montiamo un condensatore da $4.7\mu\text{F}$ e ponticelliamo i jump corrispondenti ai pin 14 e 4 avremmo un periodo attivo di $58 + 12$, ovvero 70 minuti. Trascorsi i quali il timer si disattiva fino alla successiva procedura di start. Il ciclo può essere interrotto con un impulso di reset che spegne il carico e il timer.

I diodi D4÷D13 funzionano da porta NOR, effettuando la somma binaria dei valori corrispondenti, in pratica il timer si disattiva quando tutti i pin selezionati sono a livello logico 1. In queste condizioni Q2 è interdetto e l'uscita va a livello 0, contemporaneamente anche il timer si spegne.

In modo astabile il timer funziona in modo ciclico, l'impulso di start deve durare finché vogliamo tenere attivo il timer, questo ci costringe ad usare un solo timer ciclico per volta.

I jump sui bit di uscita del divisore fanno



DTMF08 - Decoder DTMF estratto, sulla piastra principale è inserito un timer. Da notare che questo è il primo prototipo su cui è stato montato un solo relé, la seconda presa timer fa capo al Led visibile al centro della piastra principale.

capo a SW1 e devono essere chiusi uno alla volta pena periodi di accensioni diversi. Se attivassimo i bit corrispondenti ai pin 5 e 6 e usassimo un condensatore da 330 nF otterremmo tre periodi diversi pari a 26, 104 e 130 secondi ($26 + 104$) alternati tra loro secondo la sequenza di conteggio, per avere periodi meno strani è bene usare un solo jump per volta! La sequenza si ripeterà ogni 222 minuti.

Per usare il timer in modo ciclico è necessario eliminare il collegamento tra i collettori di Q2 e Q3 e non montare i diodi D2 e D3. Il reset del sistema avverrà semplicemente inviando un tono diverso da quello di attivazione.

I tempi sono stati rilevati in via sperimentale con il cronometro. Almeno per i periodi più brevi, i successivi sono semplicemente calcolati. L'uso di questo tipo di timer non prevede certo un'alta precisione. Per un diverso valore di condensatore basterà misurare il perio-

Pin U1	Moltiplica	per 100nF	330nF	4,7µF	10mF
Pin 7	1	3.78 sec	13 sec	180 sec	400 sec
Pin 5	2	7.56 sec	26 sec	6 min	13'20 sec
Pin 4	4	15.1 sec	52 sec	12 min	26'40 sec
Pin 6	8	30.2 sec	104 sec	24 min	53'20 sec
Pin 14	16	1 min	3'26 sec	58 min	1 h 46 min
Pin 13	32	2 min	6'52 sec	116 min	3 h 32 min
Pin 15	64	4 min	13'50 sec	3h 51 min	7h circa
Pin 1	256	16 min	55 min	15h 26 min	28 h
Pin 2	512	32 min	111 min	30h 52 min	56 h
Pin 3	1024	64 min	222 min	61h circa	4gg 16h



do sul pin 7 del CD4060 per ricavare tutti i periodi corrispondenti agli altri pin.

Come avremo notato nella tabella manca il pin che fa capo al valore di 128, non è un errore, il chip non ha disponibile tra le sue uscite quella del flip flop corrispondente a questo valore.

Schema elettrico e scelta dei componenti

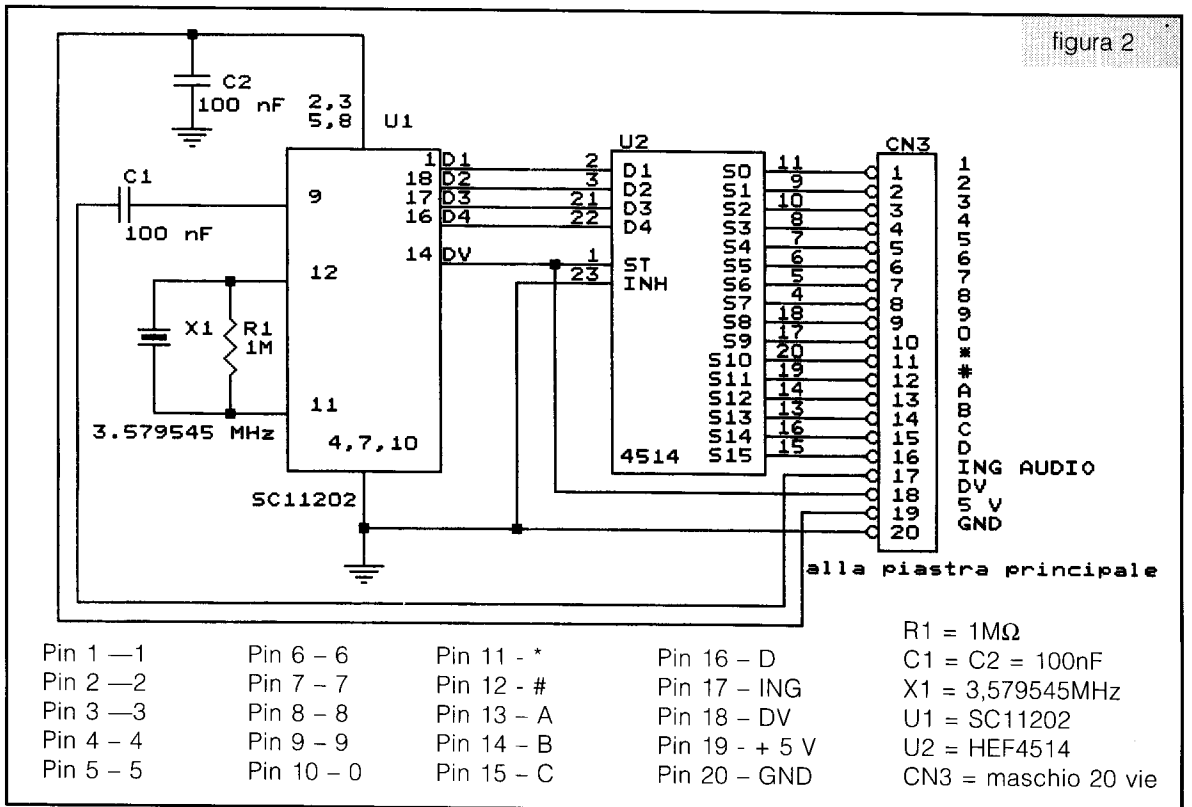
Il decoder DTMF usato è un SC11202 della Sierra Semiconductor (figura 2), con le modifiche del caso possiamo usare il MT8870 Motorola o il SSI-201 della Silicon System. La scelta di questo componente è dettata unicamente dalla sua presenza in qualità di recupero da una scheda di comando per ripetitori amatoriali. Qualsiasi decoder DTMF fornisce una uscita binaria a 4 bit che può essere decodificata dal successivo HEF4514 che fornisce una uscita alta corrispondente alla cifra che l'utilizzatore remoto ha trasmesso. L'uscita resta alta fino a che non viene ricevuto un altro codice, questo ci permette di usare in più modi il telecomando. Tra le uscite del chip di decodifica troviamo un pin siglato con DV (Dati Validi), viene attivato quando è stato ricevuto un segnale adatto ad essere decodificato.

Sulla piastra principale, figura 1, trovano posto il solito 7805, un CD4011 con cui sono realizzati due generatori del tono di risposta. I driver che pilotano i relé sono realizzati con un vecchio 2N1711. Nel prototipo visibile nelle foto ne è stato montato uno solo mentre lo schema ne riporta due identici; è possibile aggiungerne altri. Le schede del decoder e dei timer sono inserite sulla piastra principale con dei connettori femmina a stampato, CN1 e CN2 in figura 1 e CN1 in figura 3, passo 2.54 standard, che rendono più veloci modifiche o cambi di modo d'uso.

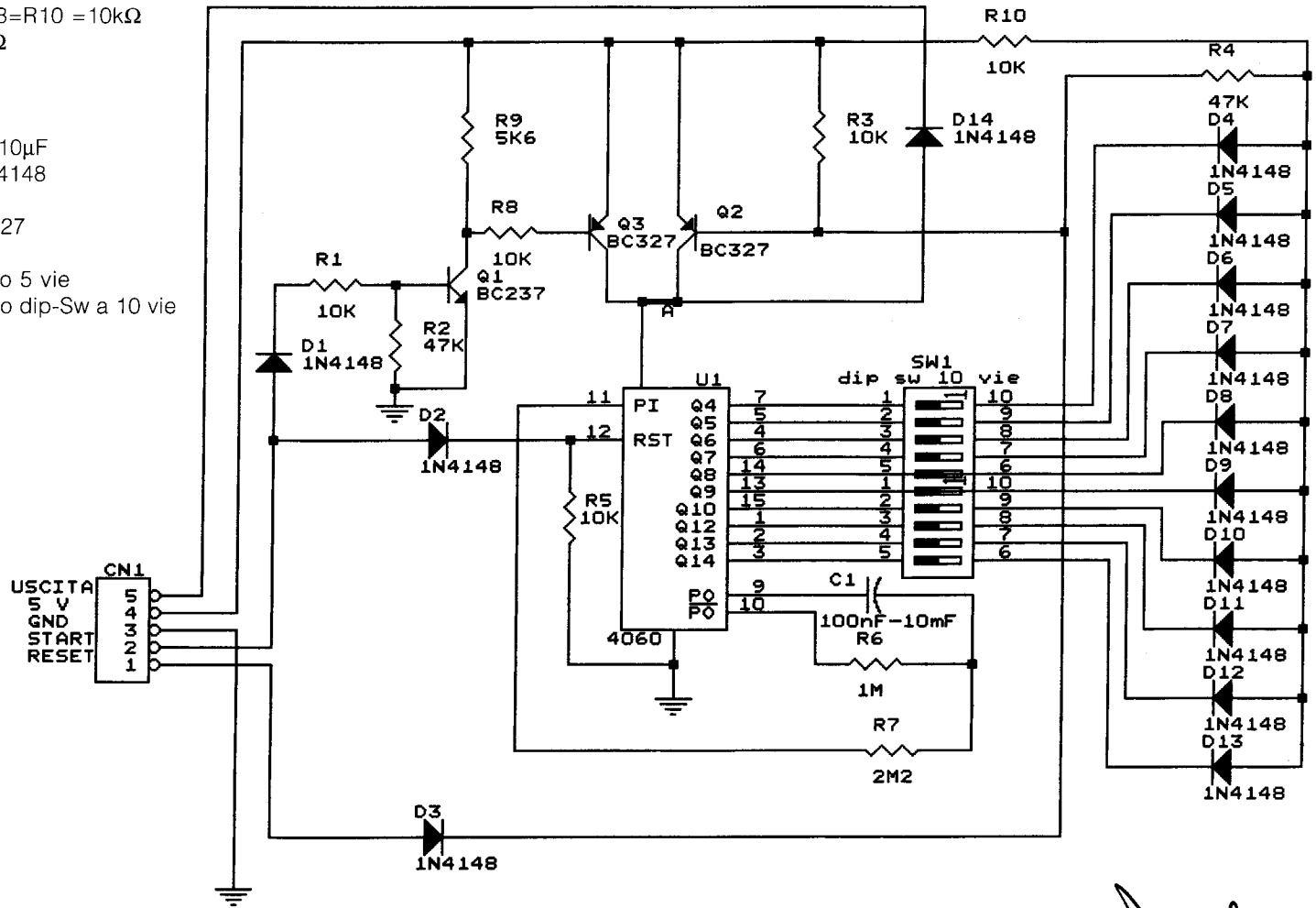
Il connettore lungo, CN3 in figura 1 e in figura 2, collega la piastra base con il decoder DTMF tramite cui si rendono disponibili i segnali corrispondenti a tutte le cifre da 1 a 0, i due segni "*" e "#" e le lettere A, B, C e D, queste ultime non sarà possibile usarle perché la tastiera del telefono, sia a filo che il cellulare, non le riporta.

I due connettori più piccoli, CN1 e CN2 in figura 1, supportano i timer, portano l'alimentazione, i segnali di start, di reset e l'uscita verso i driver del relé. Tutti i segnali sono attivi quando sono a livello logico 1.

Il timer è realizzato con un solo CD4060 il



R1=R3=R5=R8=R10 =10kΩ
 R2=R4 = 47kΩ
 R6 = 1MΩ
 R7 = 2,2MΩ
 R9 = 5,6kΩ
 C1 = 100nF - 10μF
 D1÷D14 = 1N4148
 Q1 = BC237
 Q2=Q3 = BC327
 U1 = CD4060
 CN3 = maschio 5 vie
 SW1 = jumper o dip-Sw a 10 vie



Davide

figura 3 - Per avere il funzionamento ciclico tagliare la pista spessa accanto al punto "A" ed eliminare i diodi D2 e D3. In questo caso il latch del decoder DTMF non andrà resettato ovvero il comando che attiva il pin START dovrà essere l'ultimo trasmesso





cui oscillatore di clock è composto da un gruppo RC, il condensatore è montato su due pin affinché sia più facile sostituirlo per variare i tempi. Il settaggio del timer avviene tramite un jumper che collega i bit di uscita del contatore con il transistor PNP che porta l'uscita all'esterno. I jump permettono di passare dal tempo minimo che si ottiene ponticellando il pin 7 con il comune fino al tempo massimo pari a 1024 volte il tempo minimo secondo la tabella riportata.

A parte il diodo in serie all'alimentazione gli altri sono tutti diodi al silicio da commutazione, il classico 1N4148. Se intendiamo usare il timer solo in modo ciclico possiamo eliminare tutti i diodi collegati a SW1 (D4 — D13).

Malgrado il valore strano il quarzo è reperibilissimo, se dovesse essere necessario sostituire il chip del decoder DTMF con uno dei modelli citati il quarzo resta del valore indicato.

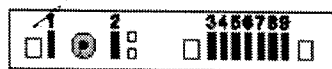
Realizzazione pratica

A me piace realizzare i miei montaggi con cablaggi a filo, uso del filo isolato in teflon con il conduttore in rame stagnato monofilo da 0.25 mm che facilita molto il montaggio. Con questa premessa è sottinteso che anche questo prototipo è stato assemblato su tre ritagli di millefori, soluzione impegnativa dal punto di vista costruttivo, che permette modifiche al circuito senza sconvolgere tutto il circuito stampato. Tutti gli integrati andranno montati su zoccoli idonei, valgono poi le solite raccomandazioni circa la polarità dei semiconduttori. Il condensatore C1 della scheda timer potrebbe assumere valori non facilmente reperibili tra i multistrato, in questo caso possiamo tranquillamente sostituirlo con un elettrolitico avendo cura di rivolgere il positivo verso il punto di unione con R6 e R7.

Dal punto di vista elettrico sul montaggio c'è ben poco da dire, se decideremo di scegliere il montaggio a schede, come nelle foto, prestiamo attenzione agli ingombri delle due o tre schedine rispetto alla piastra principale... tanto per non fare come nel prototipo fotografato su cui ho dovuto ritagliare un angolo alla scheda timer perché era esattamente sopra al connettore destinato al cavo del cellulare!

Se il telefono in uso è un Nokia 51xx o 61xx...

Il telefono va commutato in "modo auricolare",



- Pin 3 MIC ingresso audio, 60mV – 1
- Pin 4 GND massa dei segnali
- Pin 5 EAR uscita audio, 80mV – 1V
- Pin 6 MBUS uscita/ingresso dati su un solo filo
- Pin 7 FBUS RX ricezione dati
- Pin 8 FBUS TX trasmissione dati
- Pin 9 GND massa logica

I Pin 6, 7, 8 e 9 sono stati utilizzati per l'interfaccia con il PC

Connettore del telefono nokia 51xx e 61xx
Per la serie Nokia 51xx e 61xx questa è la presa vista dal lato telefono, i Pin 1 e 2 sono dedicati al carica batterie, il jack tra i due è il connettore del caricabatterie da parete.

di questo si occupa la R7 sulla piastra principale. Il telefono va settato in risposta automatica, la sequenza sul 6150 è: "modo d'uso", "con auricolare", "risposta automatica", "sì".

In queste condizioni il telefono risponde dopo uno squillo ed è pronto ad accettare comandi. Se sono stati collegati i generatori di tono avremo la risposta tramite i due toni.

Se non disponete di uno questi modelli accertatevi che il Vostro telefono sia in grado di rispondere automaticamente ad una chiamata. Il menu che abilita la funzione potrebbe essere disponibile solo in presenza di vivavoce, o di auricolare.

