

Un circuito che vi permetterà di "sonorizzare" la vostra tastiera, generando, ad ogni tasto premuto, il "click" tipico dei tasti delle macchine da scrivere e di aggiungere al computer la funzione di "autorepeat", cioè la ripetizione automatica di un qualsiasi tasto, senza dover ribattere più volte lo stesso carattere.

# AUTO REPEAT per TASTIERA COMPUTER

Il progetto che vi presentiamo è un circuito da utilizzare come "accessorio" aggiuntivo per una qualsiasi tastiera da computer, ideato in particolare per essere inserito nella nostra tastiera LX.382.

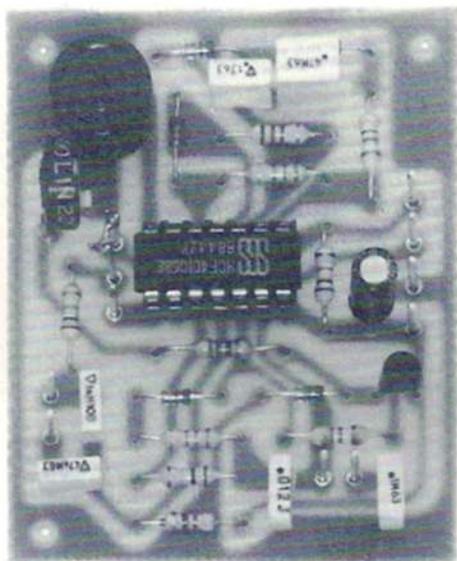
L'idea di questo progetto è nata dalla considerazione di quanto sarebbe stato utile disporre di un tasto di "autorepeat", che, una volta pigiato, ci consentisse di ripetere automaticamente il carattere digitato.

Se è capitato anche a voi di dover scrivere delle linee di separazione = = =, oppure dei punti ... per fare dei tabulati, sarete certo d'accordo con noi nel considerare tali operazioni noiose perdite di tempo.

Una volta ottenuta con un solo integrato questa funzione "autorepeat", abbiamo constatato che rimanevano a nostra disposizione altre tre porte inverter, quindi, per non lasciarle inutilizzate, abbiamo pensato di sfruttarle per generare una nota acustica ogniquale volta si preme uno dei tanti tasti presenti sulla tastiera.

Anche questa seconda funzione si è rivelata molto utile, perchè consente di avvertire acusticamente se la tastiera ha generato il carattere del tasto premuto ed anche se si è premuto inavvertitamente un qualsiasi tasto.

Pertanto, se ritenete valido dotare la vostra tastiera di questo circuito supplementare, eseguite il semplice schema che vi proponiamo.



## SCHEMA ELETTRICO

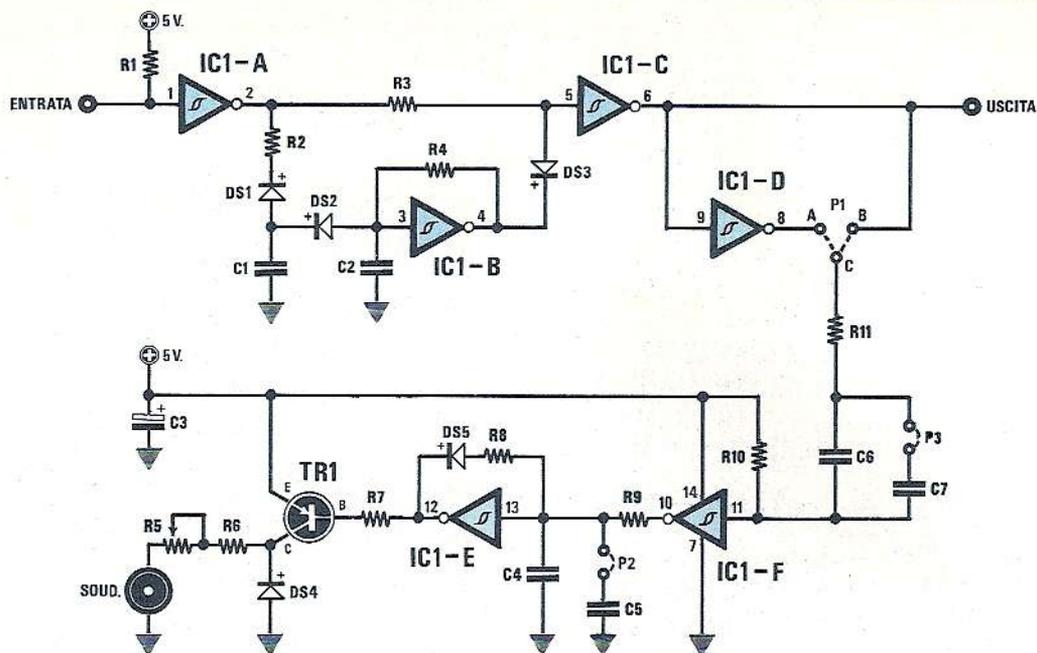
Per realizzare questo circuito occorre un solo integrato tipo CD.40106, al cui interno sono contenuti 6 inverter trigger che, nello schema elettrico di fig. 1, troverete siglati da IC1-A a IC1-F ed un transistor PNP tipo BC.328.

I primi tre inverter posti in alto a sinistra in tale schema (vedi IC1-A, IC1-B ed IC1-C) serviranno per la funzione di **autorepeat**, cioè la ripetizione automatica di un qualunque carattere digitato su tastiera, mentre i rimanenti inverter, cioè IC1-D, IC1-E e IC1-F, verranno sfruttati per generare la **nota di BF** che simulerà il rumore del tasto "meccanico".

Sul terminale "entrata", posto in alto a sinistra dello schema elettrico, verrà applicato il segnale di STROBE generato dalla tastiera e, a seconda della condizione in cui si trova uno dei tanti tasti presenti sulla tastiera, su tale ingresso avremo:

- Tasto premuto = livello logico 0
- Tasto non premuto = livello logico 1

Questo livello logico presente sul "connettore di uscita" di tutte le tastiere, viene utilizzato per abilitare il computer ad accettare il dato proveniente dalla tastiera, infatti, come abbiamo appena visto, il livello logico presente sullo STROBE è "0" solo quando viene premuto un tasto. Per far apparire



**Fig. 1** Schema elettrico. Come spiegato nell'articolo, cortocircuitando i terminali C - A (vedi P1) per usare tale scheda con la tastiera per il MICROCONTROLLER, dovrete invertire nello schema i diodi DS1 - DS2 - DS3.

sul monitor un secondo carattere, dovremo sollevare il tasto e premerlo nuovamente e, così facendo, sullo STROBE avremo un livello logico 1, seguito nuovamente da un livello logico 0.

Come ormai avrete intuito, per ottenere la ripetizione automatica di un carattere sarà sufficiente portare "artificialmente" il segnale dello STROBE dal livello logico 1 a 0 e viceversa ripetutamente e, così facendo, il computer scriverà più volte lo stesso carattere del tasto pigiato.

Il segnale dello STROBE, applicato sul piedino 1 di ingresso del primo inverter IC1-A, verrà squadrato ed invertito e pertanto, sul piedino 2 di IC1-A ci ritroveremo con un livello logico opposto, cioè:

- Tasto premuto: livello logico 1 (anziché 0)
- Nessun tasto premuto: livello logico 0 (anziché 1)

Poiché il livello logico 1 corrisponde a "massima tensione positiva", questa, tramite la resistenza R3, giungerà direttamente sull'inverter IC1-C e da questo, nuovamente invertita, sull'"uscita" posta a destra.

In tale condizione si sbloccherà il funzionamento dell'oscillatore IC1/B, la cui frequenza di lavoro, determinata dal condensatore C2 e dalla resistenza R4, si aggira intorno i 15 Hz.

È questo oscillatore che ci permetterà di ottene-

#### ELENCO COMPONENTI LX.710

- R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R3 = 33.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 1,5 megaohm 1/4 watt
- R5 = 500 ohm trimmer
- R6 = 56 ohm 1/4 watt
- R7 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R8 = 33.000 ohm 1/4 watt
- R9 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R10 = 4,7 megaohm 1/4 watt
- R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 470.000 pF poliestere
- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 1 mF elettr. 63 volt
- C4 = 12.000 pF poliestere
- C5 = 100.000 pF poliestere
- C6 = 1.000 pF poliestere
- C7 = 47.000 pF poliestere
- DS1-DS5 = diodo IN.4148
- TR1 = PNP tipo BC.328
- IC1 = CD.40106
- P1-P3 = ponticelli
- SOUND. = capsula Souducer

re la funzione di **autorepeat** e poichè IC1/B oscillerà solo quando sul piedino d'ingresso 3 sarà presente una condizione logica 1, è intuitivo che se non premeremo più alcun tasto, sull'uscita di IC1/A avremo un livello logico 0 e, così facendo, il piedino 3 di IC1/B verrà cortocircuitato a "massa" tramite i diodi DS2-DS1, bloccando l'oscillatore.

La condizione logica presente sull'"uscita" del circuito, viene utilizzata anche per la nota di BF che simula il rumore di un tasto meccanico. Prelevandola sull'uscita B (ponticellando B con C) abbiamo lo stesso livello logico presente sull'uscita di IC1/C, prelevandola sull'uscita A (ponticellando C con A), abbiamo un livello logico invertito da IC1/D.

Queste due possibili configurazioni ci sono indispensabili, perchè a seconda del modello di tastiera e delle sue applicazioni, lo STROBE può risultare positivo o negativo.

Posizionando perciò il ponticello **P1** su **C-B** il circuito risulterà predisposto per uno STROBE NEGATIVO, cioè, come presente nella tastiera LX.380 utilizzata per il computer Z80 NE.

Posizionando invece il ponticello **P1** su **C-A**, il circuito risulterà predisposto per uno STROBE POSITIVO, cioè, come presente nella tastiera LX.380 utilizzata nel microcontroller in BASIC.

**NOTA BENE:** In questo caso, come vedremo anche nella descrizione della realizzazione pratica, se il nostro STROBE è POSITIVO (tasto non pre-

mutato uguale a livello logico 0 e premuto uguale a livello logico 1), oltre a prelevare il segnale sull'inverter IC1/D, dovremo invertire la polarità dei diodi **DS1**, **DS2**, **DS3**, in quanto l'oscillatore dell'autorepeat dovrà ora funzionare quando sul piedino di uscita 2 di IC1/A sarà presente un livello logico 0.

Applicazione	P1	DS1-DS2-DS3
Micro Z.80	C-B	Come in fig. 2
Microcontroller	C-A	Invertiti rispetto fig. 2

Il segnale dello STROBE, prelevato da una delle due uscite A o B, giungerà sulla resistenza R11 e da questa, attraverso i condensatori C6 e C7 (quest'ultimo inseribile tramite il ponticello P3), verrà applicato sul piedino 11 di ingresso dell'inverter IC1-F.

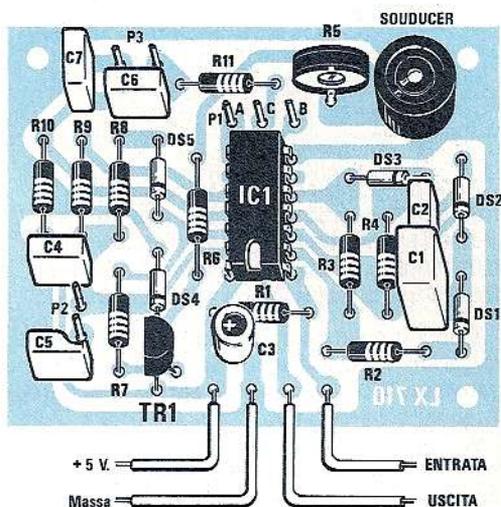
Questo circuito permetterà di trasformare il segnale dello STROBE in un impulso la cui larghezza, determinata dai valori di R11, C6 e C7, stabilirà la durata e la tonalità della nota di BF. Ad esempio, lasciando aperto il ponticello "P3" il suono prodotto risulterà molto simile al "click" di un tasto meccanico, mentre cortocircuitando P3, il condensatore C7 verrà applicato in parallelo a C6 e, così facendo, si otterrà in uscita una nota di BF simile al "BIP" prodotto da molti orologi digitali.

L'impulso presente sull'uscita dell'inverter IC1-F giungerà, tramite la resistenza R9, sul piedino 13 di IC1-E che, assieme alla resistenza R8, al condensatore C4 ed al diodo DS5, costituisce un oscillatore di nota a circa 2.200 Hz.

Tramite il ponticello P2 che inserisce, in parallelo a C4 il condensatore C5, è possibile modificare la frequenza generata dall'oscillatore, portandola dagli attuali 2.200 Hz a circa 250 Hz.

Le funzioni svolte dai ponticelli P2 - P3 possono essere così riassunte:

P2	P3	Funzione
Aperto	Aperto	Click normale
Aperto	Chiuso	Click disabilitato
Chiuso	Aperto	Nota acuta
Chiuso	Chiuso	Nota grave

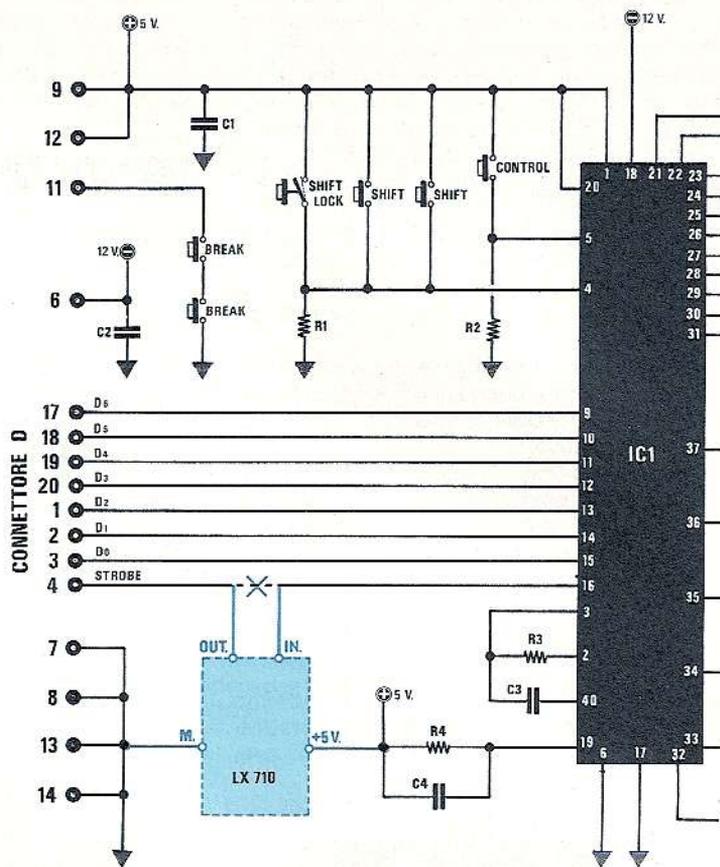


**Fig. 2** Schema pratico di montaggio. Si notino i tre terminali A-C-B da ponticellare posti al di sopra dell'integrato IC1. Per i collegamenti alla scheda della tastiera vedere le figg. 3 e 4 della pagina seguente.

La nota di BF così ottenuta, amplificata dal transistor TR1, giungerà infine sulla piccola capsula souducer utilizzata come altoparlante. Il trimmer R5, posto in serie a quest'ultima, servirà per regolare il volume di uscita della nota di BF.

Per alimentare tutto il circuito è necessaria una sola tensione a 5 volt che verrà prelevata diretta-

**Fig. 3** Lo schema qui riportato è un particolare dello schema della tastiera LX.387 apparso sulla rivista n. 72 a pag. 48. Come vedesi in questo disegno, il filo OUT va rivolto verso il terminale 4 del connettore D, mentre il filo IN verso il piedino 16 dell'integrato IC1. Gli altri due fili M e +5V vanno collegati rispettivamente a massa e ai 5 volt di alimentazione.



mente dal computer. L'assorbimento di questa scheda si aggira intorno ai 4-5 mA, quindi non sovraccaricherà in alcun modo lo stadio di alimentazione.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo circuito troveranno posto su di un circuito stampato monofaccia, da noi siglato LX.710.

Come potrete notare osservando il disegno della realizzazione pratica riportato in fig. 2, il circuito non presenta alcuna difficoltà e, non essendo necessaria alcuna taratura, a montaggio terminato potrete subito collegarlo alla vostra tastiera per vederlo funzionare.

Iniziate il montaggio inserendo dapprima lo zoccolo per l'integrato IC1, quindi tutte le resistenze, il trimmer R5 ed i condensatori al poliestere, che porteranno impressi sull'involucro, a seconda delle capacità, i seguenti numeri:

- 1.000 pF = indicato con 1n oppure .001
- 12.000 pF = indicato con 12n oppure .012
- 47.000 pF = indicato con 47n oppure .047
- 100.000 pF = indicato con 100n oppure .1
- 470.000 pF = indicato con 470n oppure .47

Montate poi il condensatore elettrolitico C3, rivolgendo il terminale positivo a sinistra, quindi il transistor TR1 rivolgendo la parte piana del corpo verso la resistenza R7.

Per quanto riguarda i 5 diodi al silicio presenti nel circuito, come abbiamo già spiegato nello schema elettrico, rivolgerete la fascia che contraddistingue i catodi così come è visibile nello schema pratico di fig. 2 ed eseguirate con un piccolo spezzone di filo nudo, il collegamento C - B sul ponticello P1, se utilizzerete questo circuito su una tastiera collegata al nostro computer Z80. Se invece collegherete questo circuito ad una tastiera applicata sul MICROCONTROLLER in BASIC, dovrete montare in senso opposto a quello visibile in

tale figura i soli diodi **DS1**, **DS2** e **DS3** ed infine ponticellare tra loro i terminali C - A di P1.

Fatto questo, potrete montare la capsula souduccer e saldare degli spezzi di normale filo isolato in plastica sui terminali da collegare al +5 della nostra tastiera. Se vorrete utilizzare questo circuito su altre tastiere, prima di effettuare il suo montaggio dovrete controllare se pigiando un tasto il terminale STROBE della vostra tastiera, passa da 0 a 1, oppure da 1 a 0; una volta a conoscenza di questo particolare, potrete stabilire se i diodi DS1-DS2-DS3 dovranno o meno essere montati sul circuito stampato invertiti.

Inserite ora l'integrato IC1 nello zoccolo, rivolgendo la tacca di riferimento verso il condensatore elettrolitico C3 e controllate che non esistano cortocircuiti fra le piste; potrete quindi collegare il circuito alla vostra tastiera, come vedesi in fig. 4, dove abbiamo riportato lo stampato LX.380 della

tastiera con i punti più comodi da utilizzare, per prelevare la tensione di alimentazione a 5 volt, la massa e il segnale ingresso e uscita.

Terminata anche quest'ultima operazione, potrete subito provare il circuito, perciò, fornendo alimentazione alla tastiera, digitate un qualsiasi carattere e mantenete premuto il tasto: subito udirete la nota di BF che vi avviserà "acusticamente" del tasto digitato e, dopo circa un secondo, sentirete tale nota ripetersi automaticamente, a conferma del buon funzionamento dell'autorepeat.

### COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale visibile in fig. 2 compreso il circuito stampato e lo zoccolo per l'integrato IC1 ..... L. 8.000

Il solo circuito stampato LX.710 ..... L. 1.300

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

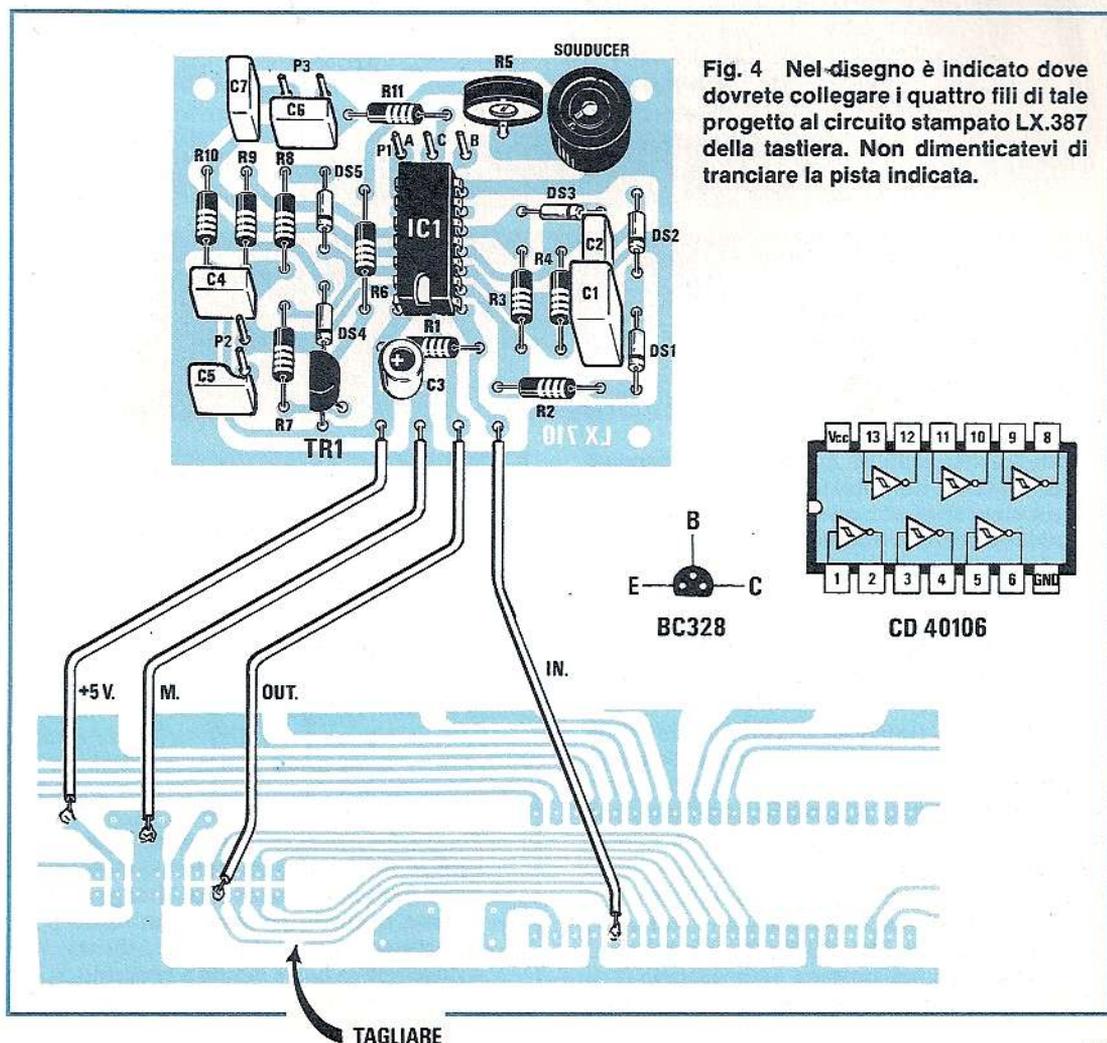


Fig. 4 Nel disegno è indicato dove dovrete collegare i quattro fili di tale progetto al circuito stampato LX.387 della tastiera. Non dimenticatevi di tranciare la pista indicata.