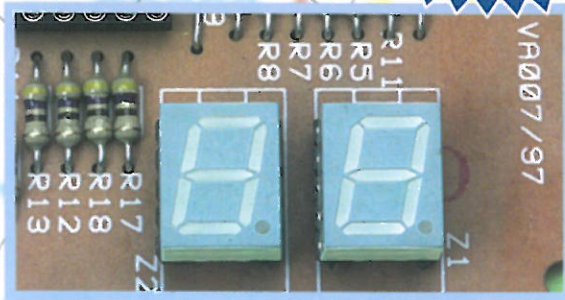


# ELETTRONICA

## Esperimenti e Laboratorio

**IN REGALO**  
un Kit completo per realizzare  
un **BISTABILE CON**  
**PORTE NOR**



**TEORIA** *Porte logiche OR, NOR, NOT*

**ESPERIMENTI CON** *Esperimenti con le porte NOR*

**PROGETTO SPERIMENTALE  
CON KIT COMPLETO** *Bistabile con porte NOR*

**MODULO  
CON DISEGNO DEL CIRCUITO** *Verificatore di porta parallela*

**APPLICAZIONE PRATICA** *Verificatore di porta parallela*





## NUOVO METODO PRATICO E PROGRESSIVO

Direttore responsabile:  
**ALBERTO PERUZZO**  
Direttore Grandi Opere:  
**GIORGIO VERCELLINI**  
Direttore operativo:  
**VALENTINO LARGHI**  
Direttore tecnico:  
**ATTILIO BUCCHI**  
Consulenza tecnica e traduzioni:  
**CONSULCOMP s.a.s.**  
Pianificazione tecnica:  
**LEONARDO PITTON**

Direzione, Redazione, Amministrazione: viale Ercole Marelli 165, 20099 Sesto San Giovanni (MI). Pubblicazione settimanale. Registrazione del Tribunale di Monza n. 1465 del 23/6/2000. Spedizione in abbonamento postale, gr. 11/70; autorizzazione delle Poste di Milano n. 163464 del 13/2/1963. Stampa: Europrint s.r.l. Zola Buon Persico (LO). Distribuzione: SO.DI.P. S.p.a. Cinisello Balsamo (MI).

© 1997 F&G EDITORES, S.A.  
© 2000 PERUZZO & C. s.r.l.

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, archiviata su sistema recuperabile o trasmessa, in ogni forma e con ogni mezzo, in mancanza di autorizzazione scritta della casa editrice. La casa editrice si riserva la facoltà di modificare il prezzo di copertina nel corso della pubblicazione, se costretta da mutate condizioni di mercato.

**ELETRONICA ESPERIMENTI E LABORATORIO** si compone di 52 fascicoli settimanali da collezionare in 2 raccoglitori

### RICHIESTA DI NUMERI ARRETRATI

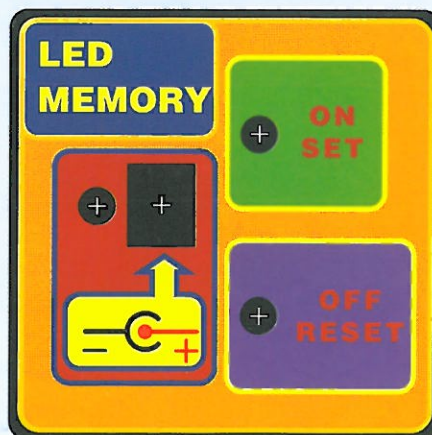
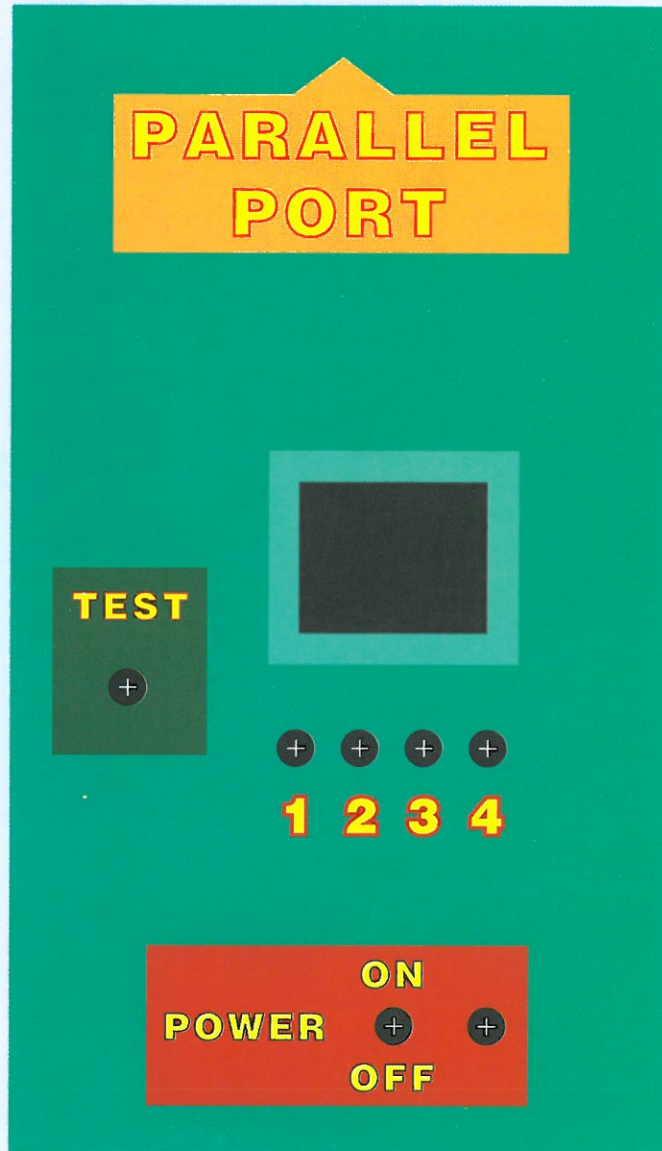
Se vi mancano dei fascicoli o dei raccoglitori per completare l'opera, e non li trovate presso il vostro edicolante, potrete riceverli a domicilio rivolgendovi direttamente alla casa editrice. Basterà compilare e spedire un bollettino di conto corrente postale a PERUZZO & C. s.r.l., Ufficio Arretrati, viale Marelli 165, 20099 Sesto San Giovanni (MI). Il nostro numero di c/c postale è 42980201. L'importo da versare sarà pari al prezzo dei fascicoli o dei raccoglitori richiesti, più le spese di spedizione (L. 3.000). Qualora il numero dei fascicoli o dei raccoglitori sia tale da superare il prezzo globale di L. 50.000 e non superiore a L. 100.000, l'invio avverrà per pacco assicurato e le spese di spedizione ammontaranno a L. 11.000. La spesa sarà di L. 17.500 da L. 100.000 a L. 200.000; di L. 22.500 da L. 200.000 a L. 300.000; di L. 27.500 da L. 300.000 a L. 400.000; di L. 30.000 da L. 400.000 in su. Attenzione: ai fascicoli arretrati, trascorse dodici settimane dalla loro distribuzione in edicola, viene applicato un sovrapprezzo di L. 1.000, che andrà pertanto aggiunto all'importo da pagare. Non vengono effettuate spedizioni contrassegno. Gli arretrati di fascicoli e raccoglitori saranno disponibili per un anno dal completamento dell'opera.

**IMPORTANTE:** è assolutamente necessario specificare sul bollettino di c/c postale, nello spazio riservato alla causale del versamento, il titolo dell'opera nonché il numero dei fascicoli e dei raccoglitori che volete ricevere.

### AVVISO AGLI EDICOLANTI DELLA LOMBARDIA

Si informano gli edicolanti della Lombardia e delle zone limitrofe che, per richieste urgenti di fascicoli e raccoglitori delle nostre opere, possono rivolgersi direttamente al nostro magazzino arretrati, via Cerca 4, località Zoate, Tribiano (MI), previa telefonata al numero 02-90634178 o fax al numero 02-90634194 per accertare la disponibilità del materiale prima del ritiro.

# IN REGALO nel prossimo fascicolo tutti i componenti per realizzare UNA UNITA' DI DISTORSIONE





# Porte logiche OR, NOR, NOT

Continuiamo ad addentrarci nell'elettronica digitale analizzando alcune ulteriori caratteristiche delle porte logiche, utilizzatissime per realizzare i circuiti logici.

**OR**

$S = A+B$

$S = A+B+C$

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

La funzione logica OR realizza l'operazione di somma binaria; basta che una delle sue entrate sia '1' perché anche l'uscita della porta assuma lo stesso valore. Possiamo costruire la porta OR partendo da una porta NOR seguita da un invertitore.

Del resto, la funzione NOR esegue esattamente la funzione opposta a quella della porta OR. Equivale, pertanto, a una porta OR seguita da una funzione invertente. Nella tecnologia TTL, l'integrato che la contiene è il 7402, mentre nella tecnologia CMOS è molto impiegato il 4001.

A	B	C	S
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

$S = \overline{A+B}$

$S = \overline{A+B+C}$

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

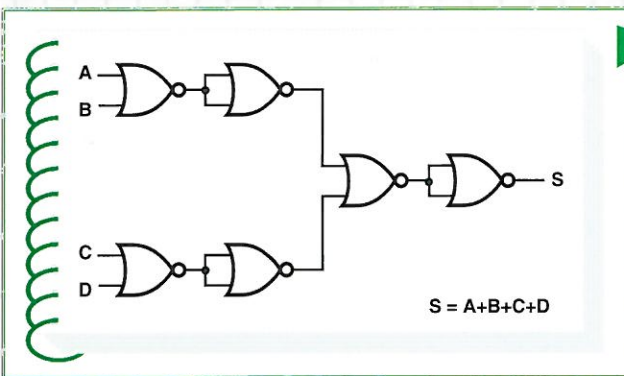
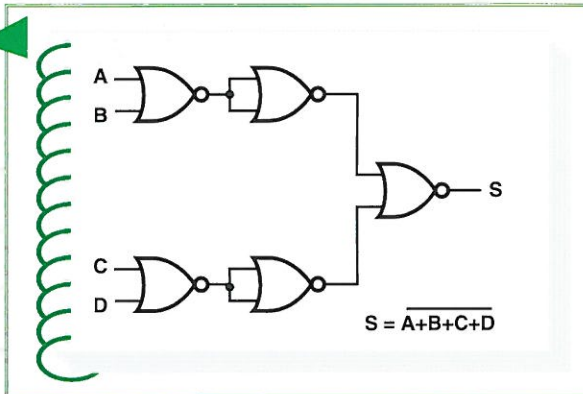
$S = A \oplus B$

Esiste anche un altro tipo di porta logica, quella conosciuta come OR-EXCLUSIVE che ci può servire come comparatore di livelli logici non identici alle sue due entrate: se, cioè, i livelli sono uguali, l'uscita è '0' se non lo sono è '1'.

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

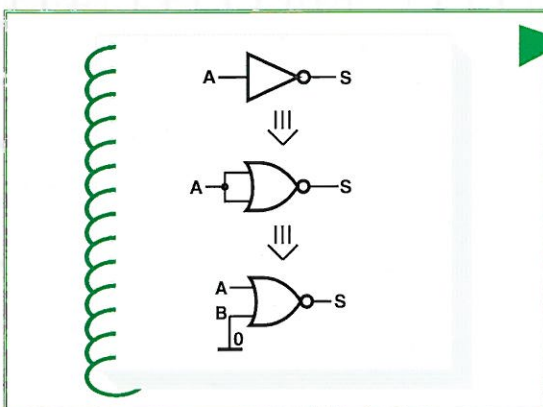
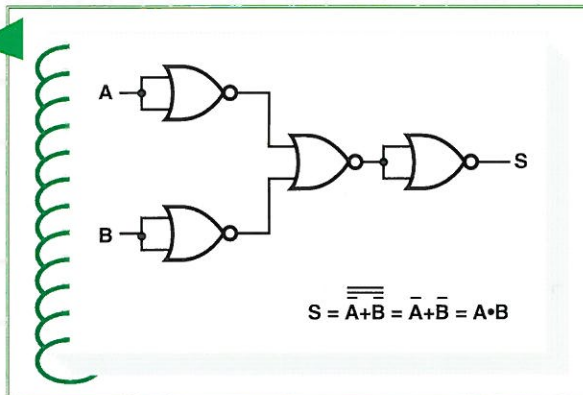
T07  
PORTE LOGICHE  
OR, NOR, NOT

In elettronica digitale molto frequentemente si associano vari tipi di porte per poter ottenere funzioni più complesse. Come esempio possiamo considerare la modalità con cui si collegano delle porte NOR a due entrate per avere una porta NOR a quattro entrate. Questa funzione viene eseguita dal 4002 che ha all'interno due porte NOR a quattro entrate.



Se aggiungiamo all'uscita del precedente circuito – che corrisponde a una porta NOR a quattro entrate – un invertitore (ottenuto unendo le entrate di una porta NOR), abbiamo una porta OR a quattro entrate.

Abbiamo anche la possibilità di convertire un tipo di porta in un altro: possiamo, per esempio, realizzare la funzione NAND a partire da porte NOR. Applicheremo, perciò, una regola dell'algebra che ha un comportamento logico:  $\overline{\overline{A \cdot B}} = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$ . Se questa espressione viene invertita due volte, il risultato non cambia. Grazie alla prima inversione, otteniamo una porta NOR con le entrate invertite, mentre per mezzo della seconda otteniamo un invertitore.

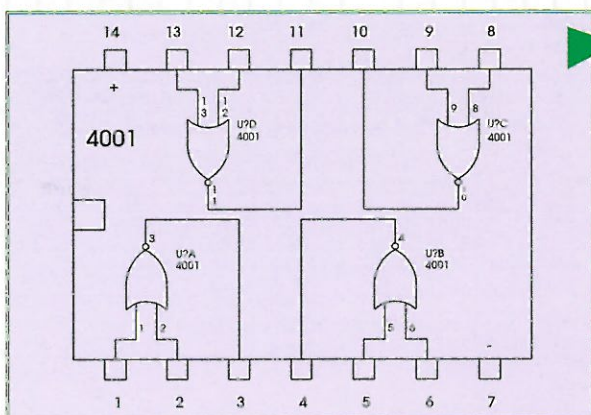


Diverse sono le modalità di ottenimento della funzione NO o NOT. Per usare come invertenti i circuiti logici NOR e NAND a più entrate, essi vanno uniti tra loro. Un'altra possibilità consiste nel porre un '1' in una delle entrate della porta NOR e utilizzare l'altra come entrata dell'invertitore.



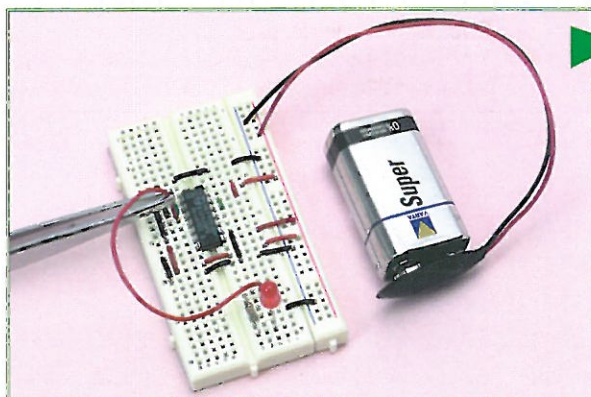
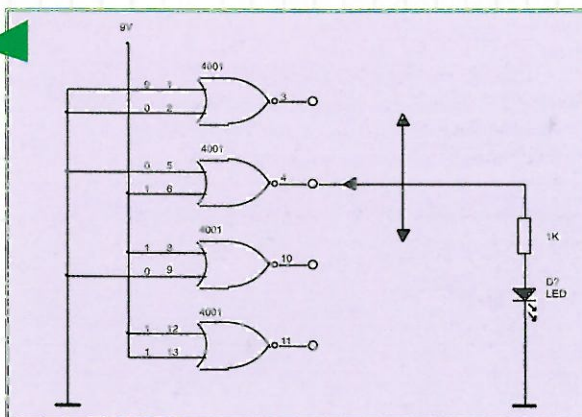
# Esperimenti con le porte NOR

Usando la piastra dei prototipi, effettueremo delle esercitazioni pratiche con il circuito integrato CMOS 4001 che contiene quattro porte NOR.



Prima di iniziare a fare le connessioni è importantissimo conoscere l'assegnazione dei terminali del circuito integrato – in questo caso il 4001. Ricordatevi che la tacca di riferimento dell'integrato va collocata a sinistra, con i piedini rivolti in basso: in tal modo la posizione coinciderà con quella dello schema e si eviterà di commettere errori.

Utilizzeremo questo schema per verificare la tavola logica della porta NOR. Il diodo led in serie con la resistenza da 1K verifica il livello logico dell'uscita: il catodo del led viene collegato alla massa, mentre l'altra estremità della resistenza viene connessa a un cavetto che passa per tutte le uscite delle porte logiche. Quando all'uscita della porta c'è un '1' logico il led si illuminerà.



Sulla piastra dei prototipi inseriremo il 4001 e lo collegheremo mediante una clip a una pila da 9 Volt. Uniremo il cavo rosso, positivo, all'esterno della prima fila con due fori e, dietro, al terminale 14; allo stesso modo, collegheremo il negativo al terminale 7 che si trova nella fila più interna. Concluderemo il nostro montaggio seguendo il precedente schema e collegando la pila. In questo caso – lo indica anche la tavola logica della porta NOR – il led si illuminerà solamente quando esso verrà collegato all'uscita (terminale 3) perché in questa porta, a tutte e due le sue entrate, viene applicato uno '0' logico.

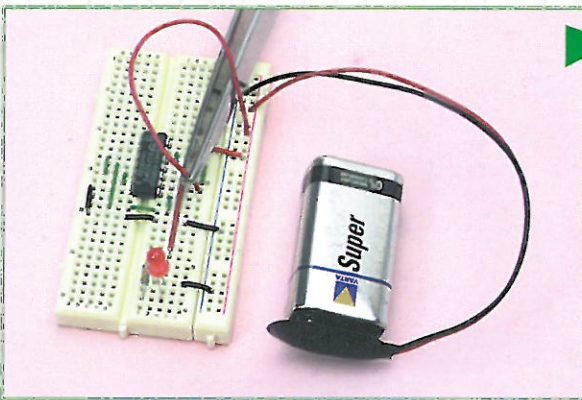
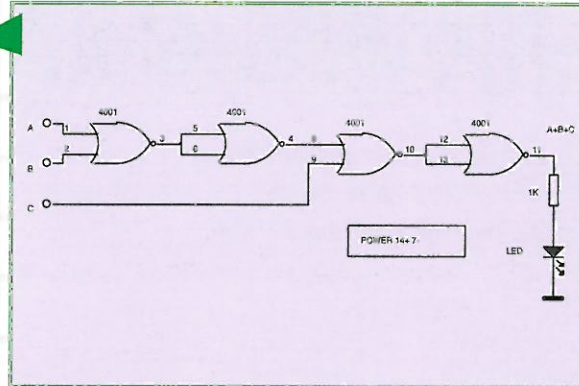


## ES07

### ESPERIMENTI CON LE PORTE NOR

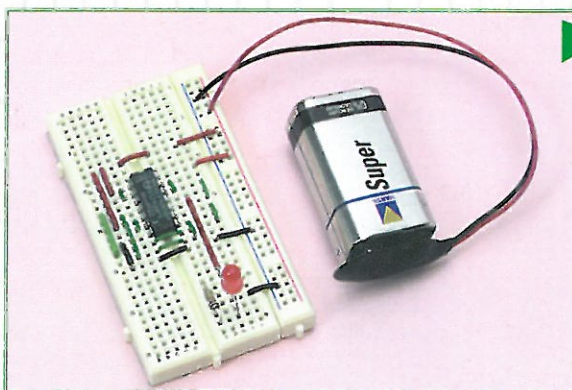
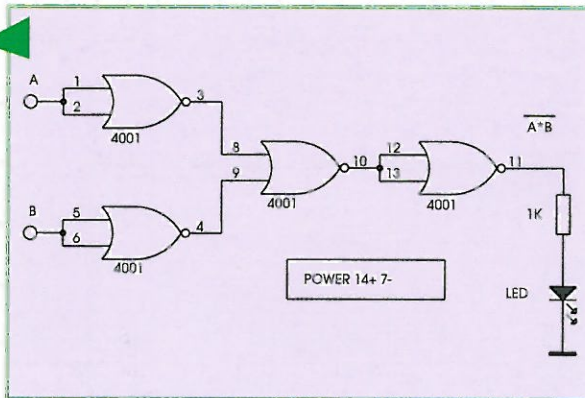
## ESPERIMENTI CON

Per costruire una porta OR a tre entrate partendo da alcune porte NOR, basterà un solo circuito integrato con quattro porte NOR. Per aumentare le entrate a quattro, dovremo generare un'altra funzione OR e la collegheremo all'entrata C. Ma a questo scopo avremo la necessità di avere un altro circuito integrato del medesimo tipo.



Iniziamo il montaggio del precedente progetto tenendo davanti a noi lo schema del circuito integrato; non dimentichiamoci di collegare l'alimentazione! Verificheremo la tavola della verità di una porta OR a tre entrate. Quando tutte le entrate saranno a '0', il led si spegnerà. Ricordiamo che lo '0' si ottiene quando colleghiamo l'entrata di ogni porta al negativo della pila; avremo l' '1' se collegheremo le entrate di tutte le porte al positivo.

Lo schema ci mostra come ottenere una funzione NAND utilizzando un circuito che contiene quattro porte NOR. La resistenza da 1K e il diodo led vengono utilizzati per rivelare se lo stato dell'uscita è alto o basso. A seconda se vorremo avere uno '0' o un '1', collegheremo tutte le entrate al negativo o al positivo della pila.



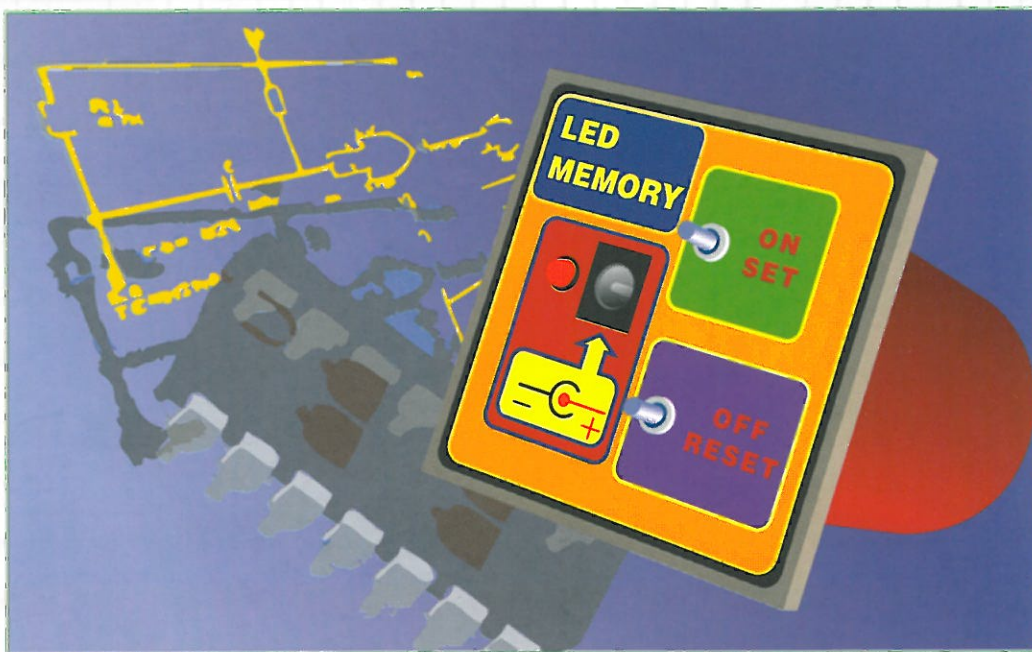
Continuiamo a fare esperimenti con l'integrato 4001. Realizzeremo il cablaggio del precedente schema, lo alimenteremo e annoteremo se il led si accende o si spegne ponendo all'entrata le seguenti combinazioni: 00, 01, 10 e 00. Potremo vedere che la tavola logica di questo circuito coincide con quella di una porta NAND.



# Bistabile con porte NOR

*Il circuito che stiamo per proporvi è la più semplice unità di memorizzazione che potrete mai realizzare.*

*Questo dispositivo, conosciuto come flip-flop, che è di fatto un circuito bistabile, può immagazzinare o registrare un bit logico.*



- Troviamo nel circuito due pulsanti: con uno, SET, mettiamo l'uscita a livello alto e la manteniamo a tale livello fino a quando non viene premuto l'altro pulsante, RESET, che la porrà a livello basso finché non agiremo su SET.

Questo circuito ha, in realtà, due uscite, che corrispondono ai terminali 4 e 10 del circuito integrato. Una è negata dall'altra: quando una è a livello alto, l'altra è a livello basso, e viceversa. Utilizzeremo soltanto l'uscita corrispondente al terminale 4.

Il circuito memorizza, in pratica, un impulso perché mantiene il suo stato precedente fino a quando non si lascia libero il pulsante premuto. Dovremo tenere conto che, quando collegheremo l'alimentazione, il led risulterà acceso o spento: all'azionamento dei pulsanti deve necessariamente produrre un cambiamento di stato nell'illuminazione del led.

Il circuito costituito dalla porta U1A genera un piccolo impulso ogni volta che sarà premuto il pulsante RESET. Il diodo led – di cui limiteremo la corrente per mezzo della resistenza R4 – visualizza in qualunque momento lo stato dell'uscita.

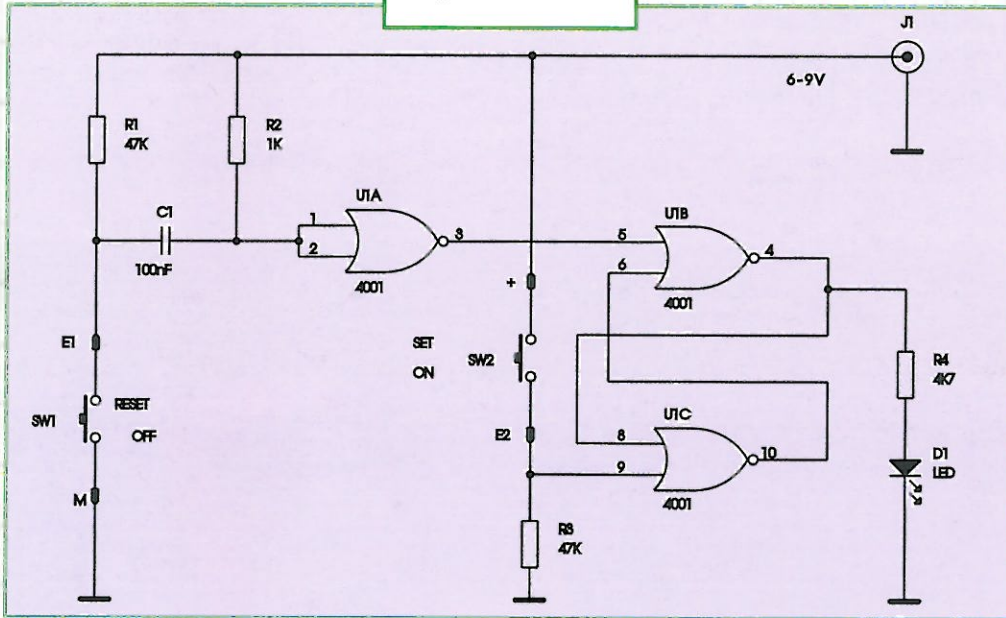
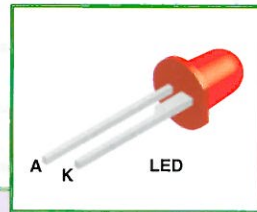


# PS07

BISTABILE CON  
PORTE NOR

## PROGETTO SPERIMENTALE

### SCHEDA TECNICA



#### DATI TECNICI

**Alimentazione** da 6 a 9 Volt continua (15 Volt massimo)

**Consumo massimo** 3 mA (led illuminato)

**Consumo minimo** minore di 1 mA

#### ELENCO DEI COMPONENTI

**R1, R3** Resistenza da 47 K, 1/4 W, 5%, giallo, violetto, arancione

**R2** Resistenza da 1 K, 1/4 W, 5%, marrone, nero, rosso

**R4** Resistenza da 47K, 1/4 W, 5%, giallo, violetto, rosso

**U1** Circuito integrato 4001

**C1** Condensatore elettrolitico da 100 nF

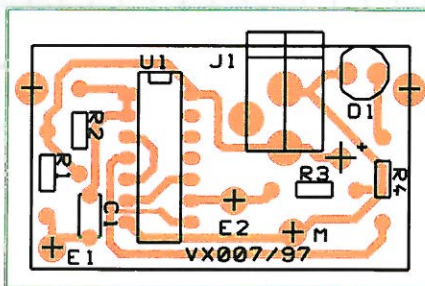
**D1** Diodo led rosso da mm. 5

**S1, S2** Pulsanti

**PCB** VX007/97

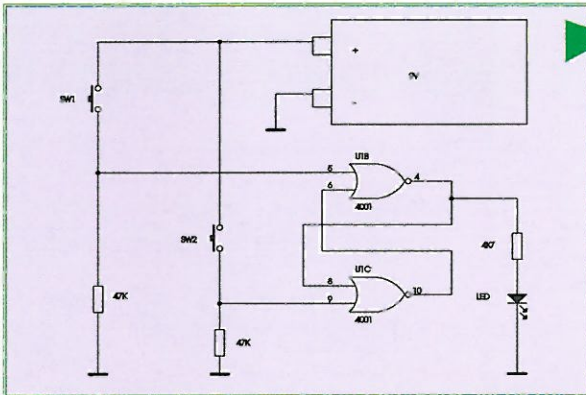
**1** Coperchio speciale

**1** Lattina riciclata



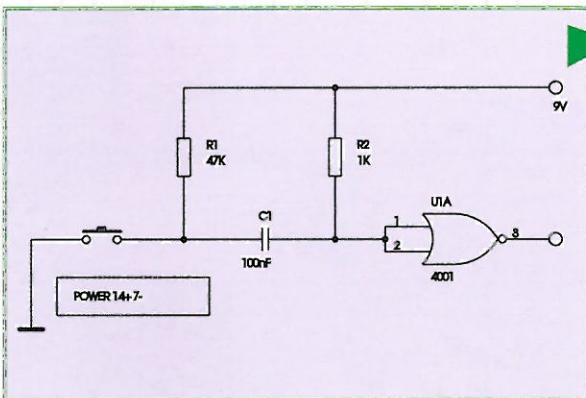
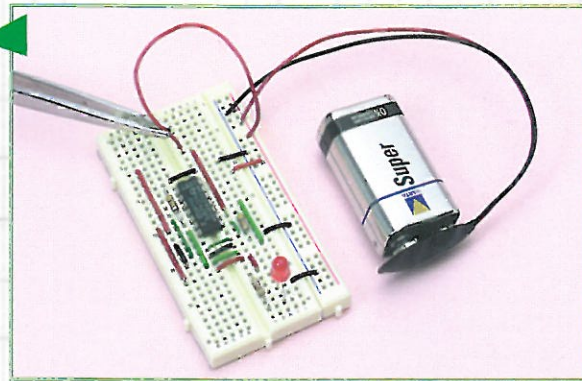


## PROVE



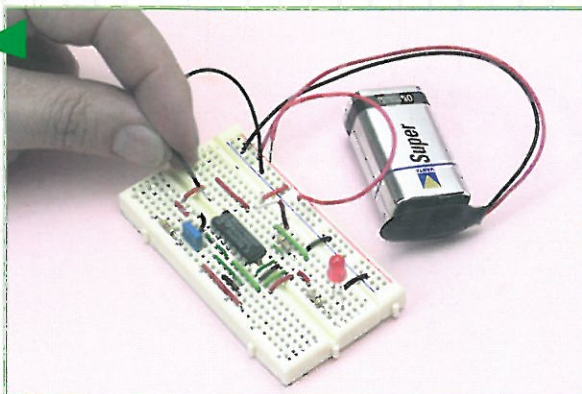
Questo è lo schema di un semplice flip-flop utilizzato per la maggior parte delle volte come circuito eliminatore dei rimbalzi. Quando premiamo un pulsante, la tensione presente all'entrata della porta NOR non passa direttamente da '0' a '1', ma si verificano molti passaggi 1-0-1-1 provocati dai contatti meccanici del pulsante. Il circuito, comunque, utilizza per la commutazione il primo '1' che gli arriva; gli altri non avranno nessuna influenza sulla variazione dello stato precedente.

Se montiamo il precedente circuito vediamo che, quando non terremo premuto nessun pulsante, l'uscita sarà stabile: a livello alto o basso. Premendo SW1, cancelleremo l'uscita (led spento). Agendo su SW2, succederà esattamente il contrario: l'uscita passerà a '1' (led acceso). Potremo premere il pulsante tutte le volte che vorremo perché, una volta che il comando sia stato rilevato, non avrà più nessuna influenza.



Anche il generatore di impulsi è un circuito utilizzatissimo in molti montaggi elettronici; per questo motivo lo abbiamo incluso in questo circuito. La sua funzione è quella di generare un unico impulso ogni volta che viene premuto il pulsante. La larghezza del suo impulso viene determinata dal periodo di tempo necessario al condensatore per raggiungere la tensione che farà variare lo stato dell'uscita. Quando all'entrata si verifica il cambiamento da '0' a '1', il circuito si accende.

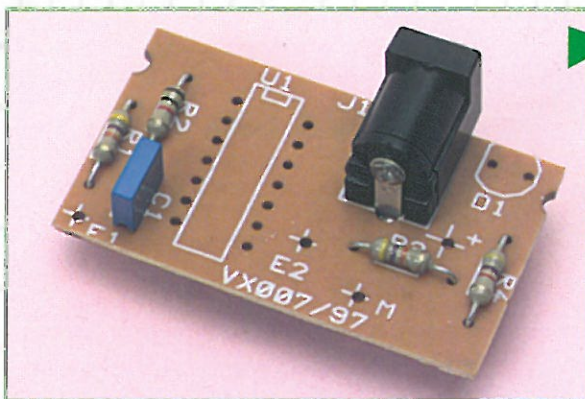
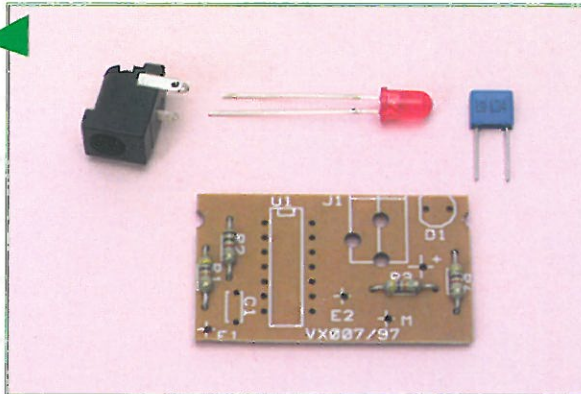
Completato il montaggio, potremo verificare che il circuito funziona. Simuleremo i pulsanti con due pezzetti di cavo. Potremo anche verificare che, malgrado l'imperfezione dei contatti, il circuito funziona in completa sicurezza. Potremo cambiare la connessione dell'uscita spostandola dal terminale 4 al terminale 10: l'uscita risulterà invertita, ma il funzionamento del circuito sarà il medesimo.





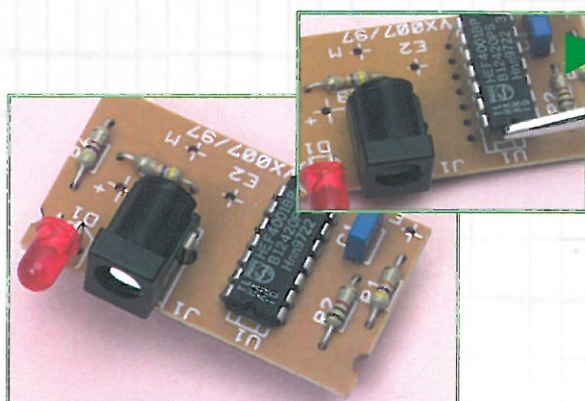
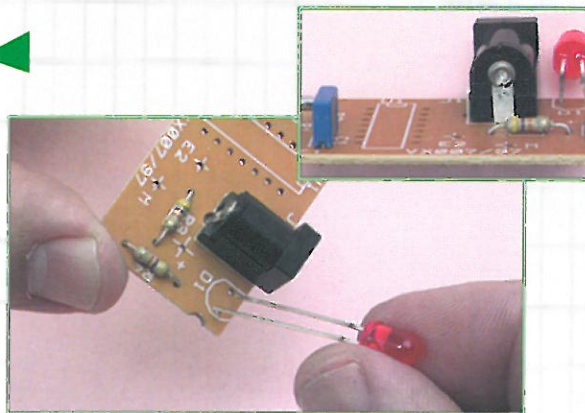
## CIRCUITO STAMPATO

Innanzitutto dovremo inserire nel circuito le resistenze. Per far sì che non cadano capovolgendo il montaggio, ne dovremo saldare i piedini, dopo averli inseriti. Infine, taglieremo la parte eccedente del terminale.



Questo circuito utilizza un unico condensatore che non ha nessuna polarità. Il connettore dell'alimentazione va inserito a pressione nei tre fori della piastra che sono riservati a tale scopo. In seguito, capovolgeremo la piastra ed effettueremo le saldature di questi due componenti.

Il diodo led è dotato di due terminali di cui il più lungo corrisponde all'anodo. Anche se dovessimo accorciare i terminali per renderli di pari lunghezza, potremo ancora identificare il catodo, perché risulta essere più vicino alla parte leggermente piatta del corpo del led. Un'altra possibilità per riconoscere quale sia l'anodo e quale il catodo, consiste nel collegare al led una resistenza e nell'alimentarlo mediante una pila. Il led si illuminerà solamente quando l'anodo risulterà collegato al positivo della pila.



Infine, inseriremo e salderemo il circuito integrato. Dovremo accertarci scrupolosamente delle saldature dei suoi terminali: per questo scopo, la nostra saldatura dovrà avere un tempo sufficientemente lungo per permettere una buona fusione dello stagno, e quindi, una corretta saldatura. Dovremo porre particolare attenzione alla tacca di orientamento del circuito integrato e verificare perfettamente questo dettaglio, prima di iniziare a saldare.

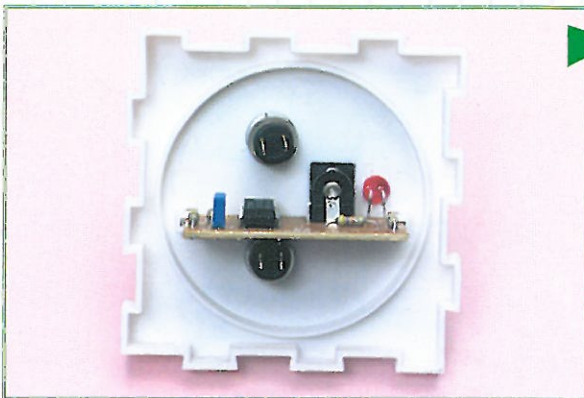


## CONCLUSIONE



Prima di incollare sul coperchio l'etichetta, dovremo segnare dove praticare i fori per inserire il led, il connettore dell'alimentazione e i pulsanti. Taglieremo, perciò, l'etichetta e la collegheremo ben centrata sul coperchio dell'apparecchiatura.

Quando saremo sicuri che la piastra si fissa bene nelle sue guide e che il led e il connettore dell'alimentazione sono allocati nei loro fori, incolleremo l'etichetta e inseriremo i pulsanti. Logicamente dovremo fare attenzione durante questa operazione, a non danneggiare l'etichetta.



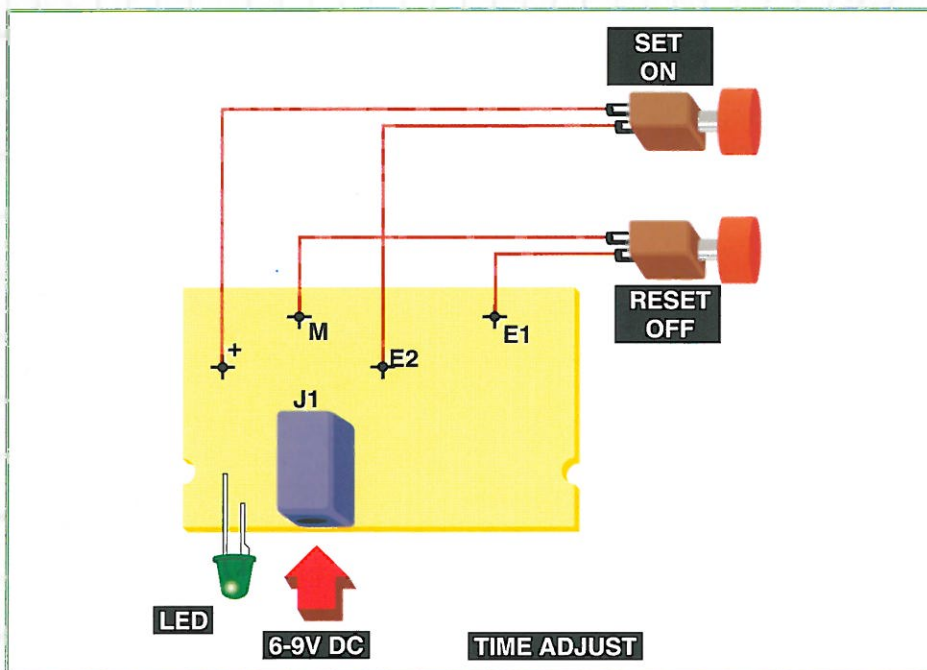
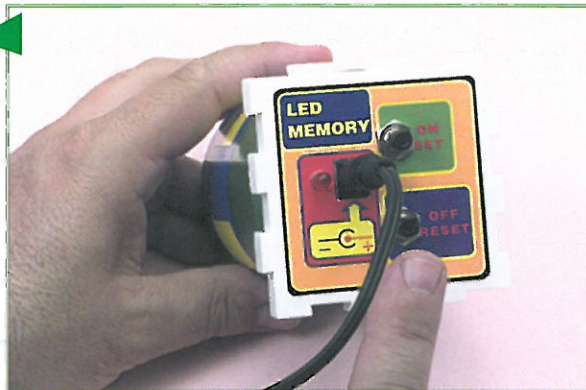
Inserire il circuito non comporterà nessun problema: basta che ci accertiamo che il diodo led e l'alimentatore coincidano con l'etichetta. Il circuito non è ancora in grado di funzionare perché dobbiamo effettuare le connessioni dei due pulsanti.

Sulla piastra del circuito stampato i terminali del pulsante SET andranno collegati a E2 e a '+', mentre quelli del pulsante RESET a E1 e a '-'.





Circuito ultimato con la "cellula elementare di memoria".



### ALCUNI CONSIGLI

Il connettore J1 rappresenta l'entrata della tensione d'alimentazione e può variare da 6 a 9 Volt. In realtà, possiamo alimentare il circuito con corrente continua fino a 15 Volt, ma, dato che esso ha un consumo estremamente ridotto e che utilizzeremo un alimentatore non stabilizzato (abbiamo verificato che alcuni modelli economici, anche se regolati sulla posizione da 12 Volt, erogavano 17 Volt), utilizzeremo la posizione da 9 Volt, così da garantirci un buon margine di sicurezza. Per aumentare la durata della pila, abbiamo ridotto al massimo il consumo e inserito una resistenza limitatrice di corrente per il diodo led di valore alto, in maniera tale che il led si illumini quanto basta. Se volessimo aumentare la luminosità, non dovremo fare altro che inserire una resistenza di valore inferiore, fino a un massimo di 1K.





# Verificatore di porta parallela

*Questo circuito permette di verificare il funzionamento della porta parallela del computer, normalmente usata per la connessione della stampante: indica se si verificherà, qual è esattamente l'errore presente nelle linee dei dati o di controllo.*



► Questo circuito consente di vedere lo stato di tutte le linee della porta parallela del computer. Le linee dei dati vengono mostrate direttamente su due display.

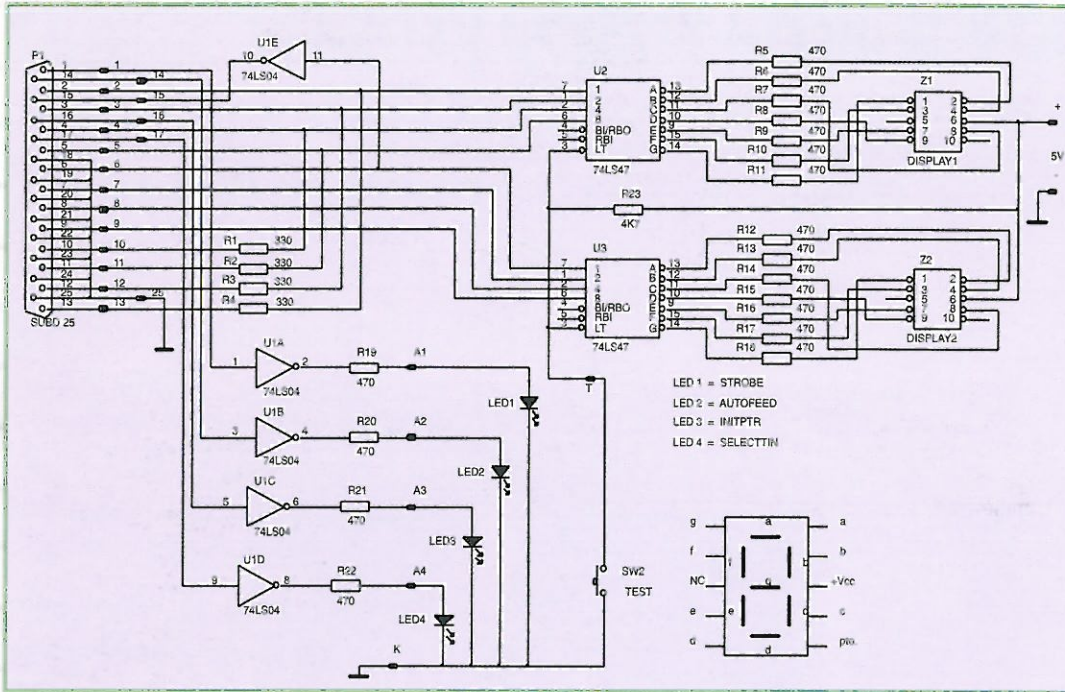
Si possono verificare queste linee mediante il "debugger" del sistema operativo. A tale scopo useremo l'istruzione "out direzione, dato"; ponendo la direzione della porta, visualizzeremo, in un margine 00-99, direttamente il dato proposto. Per verificare le linee dello stato, abbiamo altre due direzioni, una corrisponde alle linee dell'uscita e l'altra a quelle dell'entrata, per le quali utilizzeremo l'istruzione "input direzione, dato".





## M07

VERIFICATORE DI PORTA PARALLELA



### DATI TECNICI

**Tensione di alimentazione** +5 Volt

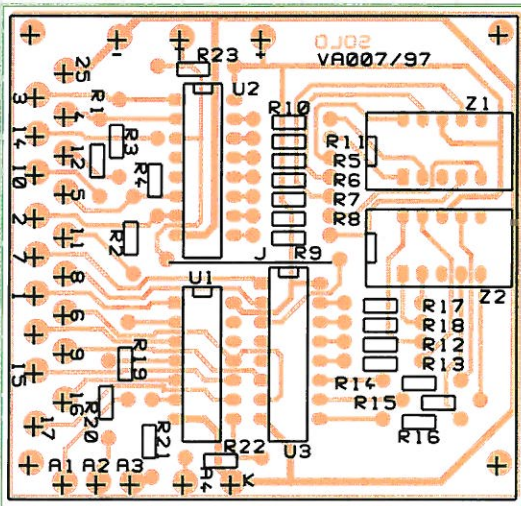
**Verifiche** Verifica dei display  
Verifica visiva mediante display e led

**Consumo massimo** 210 mA (led accesi e display a 88)

**Consumo minimo** 20 mA (led spenti e display a 11)

### ELENCO DEI COMPONENTI

<b>Da R1 a R4</b>	Resistenza da 330 $\Omega$ , 1/4 W, 5%, arancione, arancione, marrone
<b>Da R5 a R22</b>	Resistenza da 470 $\Omega$ , 1/4 W, 5%, giallo, violetto, marrone
<b>R23</b>	Resistenza da 4K7, 1/4 W, 5%, giallo, violetto, rosso
<b>U1</b>	Circuito integrato 74LS04
<b>U2, U3</b>	Circuito integrato 74LS47
<b>Z1, Z2</b>	Display ad anodo comune HD1105R
<b>LED 1</b>	Diode led rosso
<b>LED 2</b>	Diode led giallo
<b>LED 3</b>	Diode led verde
<b>LED 4</b>	Diode led arancione
<b>SW2</b>	Pulsante
<b>2</b>	Zoccoli DIL 16
<b>1</b>	Zoccolo DIL 14
<b>2</b>	Zoccoli DIL 10
<b>26</b>	Terminali del tipo a spadino
<b>1</b>	Connettore Sub-D maschio
<b>PCB</b>	VA007/2000



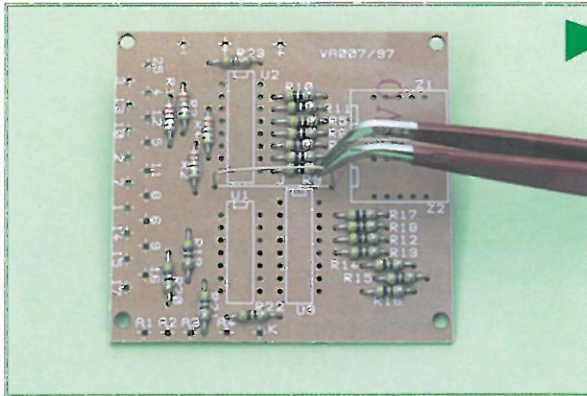




## MODULO

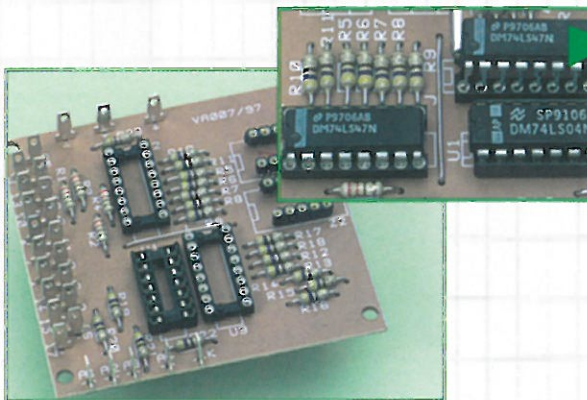
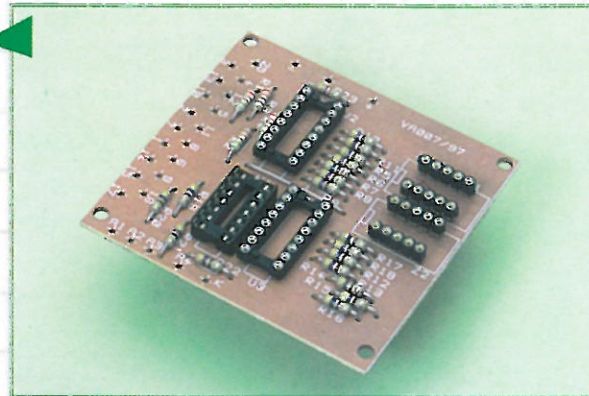
M07

VERIFICATORE DI  
PORTA PARALLELA



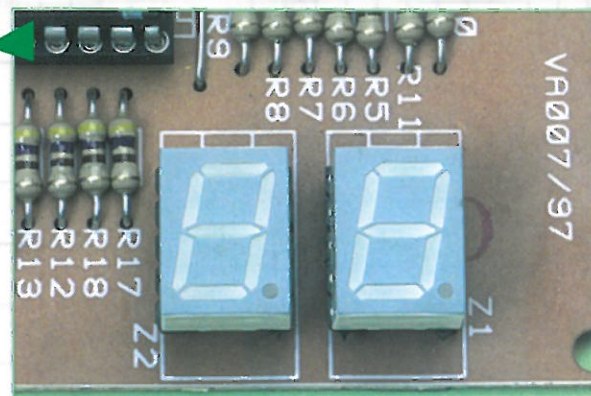
Inizieremo il montaggio del circuito saldando tutte le resistenze. Dovremo, inoltre, saldare tra di loro i due terminali contrassegnati con la lettera 'J'.

Proseguiremo, saldando gli zoccoli destinati agli integrati e ai display a sette segmenti. Gli zoccoli verranno saldati tenendo conto della posizione della tacca di orientamento, per evitare di commettere errori quando dovremo inserire i circuiti integrati.



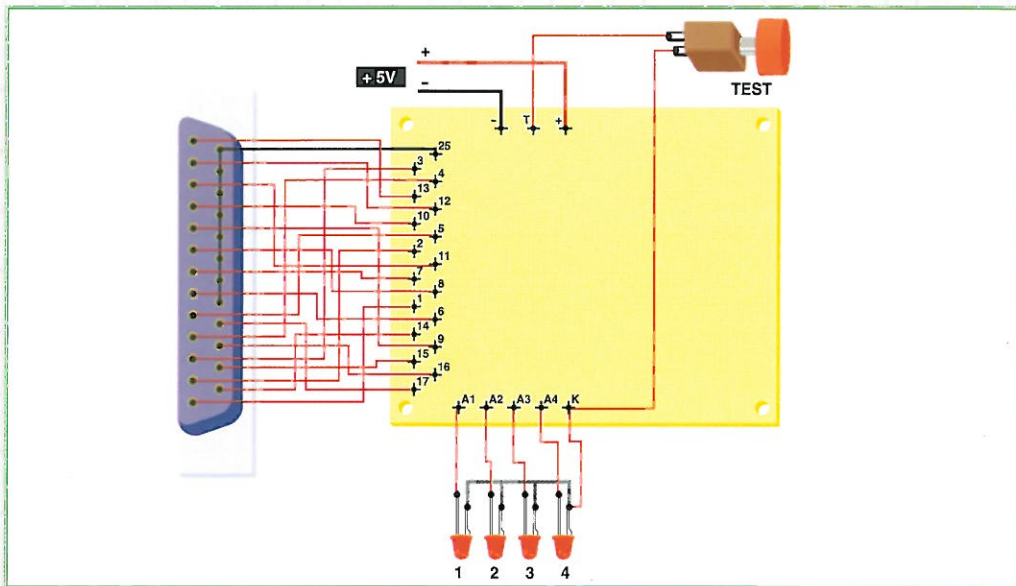
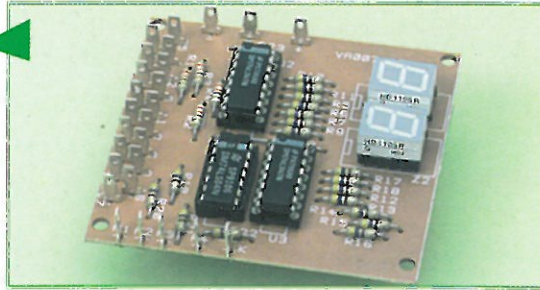
Il cablaggio di questa piastra, benché sia facile, è laborioso; renderemo meno macchinoso il lavoro se inseriremo e salderemo precedentemente i terminali del tipo "a spadino". Collocheremo, poi, i circuiti integrati.

Inseriremo i display tali e quali li possiamo osservare grazie a questa fotografia. Anche se potrebbe sembrare un componente simmetrico, non lo è: ci concentreremo, per non sbagliare, sulla posizione del punto.





Circuito stampato con tutti i componenti. Nel caso in cui non utilizzassimo una scatola per contenerlo, potremo collegare direttamente al pulsante i diodi led e il connettore.



### ALCUNI CONSIGLI

Possiamo facilmente distinguere le tre parti ciascuna delle quali servirà a verificare un registro della porta parallela. Abbiamo i dati nella direzione esadecimale 378H, per cui, dopo aver eseguito il programma "debugger.exe", porremo: -o 378,00 e daremo l'Invio. Sul display apparirà: 00. Daremo, in seguito, degli altri valori, che dovranno apparire fedelmente rappresentati nei visualizzatori. Al fine di verificare le linee dell'entrata, mediante alcune resistenze da 330K, abbiamo collegato alcune uscite. Scriveremo:

-o378,15

-i379 e dovrà apparire DF

-o378,05

-i379 e dovremo leggere DF.

Verificheremo, infine, lo stato delle linee d'uscita inviando la seguente sequenza:

-o37a,B tutti i led dovranno essere accesi

-o37a,A un led rosso si spegnerà

-o37a,8 si spegnerà un led giallo

-o37a,C si spegnerà un led verde

-o37a,4 un led arancione si spegnerà.

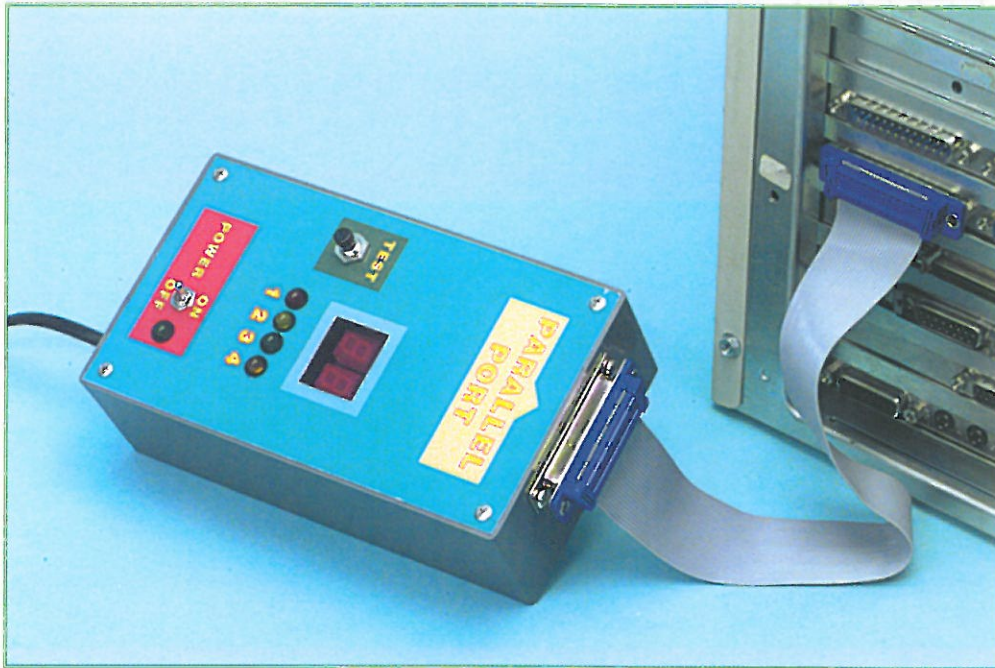
Se non dovesse succedere quanto abbiamo descritto, ripeteremo dall'inizio la sequenza e se dovesse verificarsi ancora un errore, vorrebbe dire che l'apparecchiatura è in cattivo stato. Termineremo il programma con il comando "quit".





# Verificatore di porta parallela

*Anche con il modulo M07 possiamo verificare la porta parallela; tuttavia, conviene montarlo all'interno di una scatola unitamente a una fonte di alimentazione.*



- ▶ Il montaggio del circuito all'interno della scatola ci fornirà un'apparecchiatura compatta che potremo collegare, per mezzo di un cavo con un adatto connettore, alla porta parallela del computer. Il circuito si alimenta direttamente alla rete da 220 Volt; nella scatola includeremo anche una piccola fonte di alimentazione da 5 Volt che collegheremo a tutti i terminali '+' e '-' della piastra. Il circuito non necessita di nessuna regolazione; se tutte le connessioni sono state correttamente realizzate, il suo funzionamento è immediato.

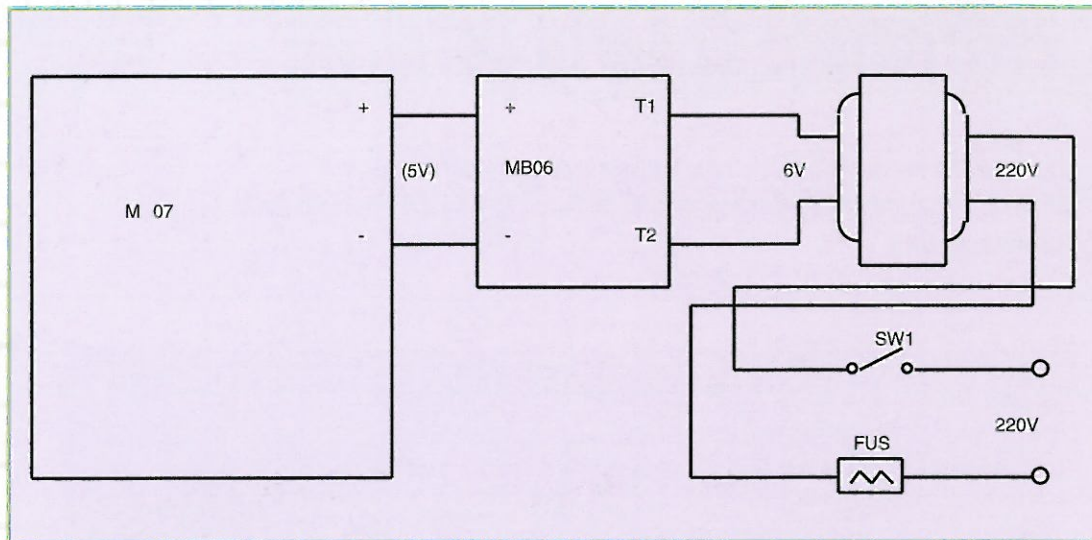






## AP02

VERIFICATORE DI  
PORTA PARALLELA

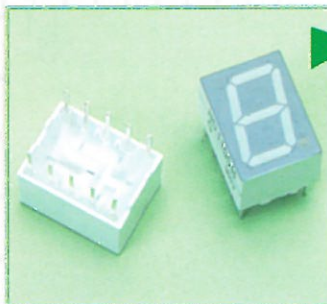


### ELENCO DEI COMPONENTI

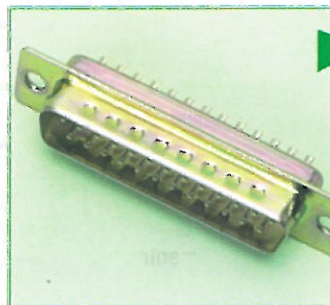
- 1 Modulo "Controllore di porta parallela M07"
- 2 Moduli "Alimentazione fissa positiva 5 Volt MB6"

### Materiali necessari al montaggio in scatola

- 1 Scatola polibox RP3 di Retex
- 8 Viti da mm. 5 M3
- 2 Viti da mm. 10 M3
- 2 Dadi M3
- 4 Separatori da mm. 30 M3
- 5 Portaled
- 1 Interruttore a leva in miniatura
- 1 Porta fusibili a pannello
- 1 Fusibile da 250 mA
- 1 Passacavo in gomma
- 1 Cavo di rete
- 1 Trasformatore da 6 Volt 200 mA



Dettaglio del display utilizzato.



Il connettore sub-D maschio ha i suoi terminali contrassegnati; identificarlo è quindi facile.

### DATI TECNICI

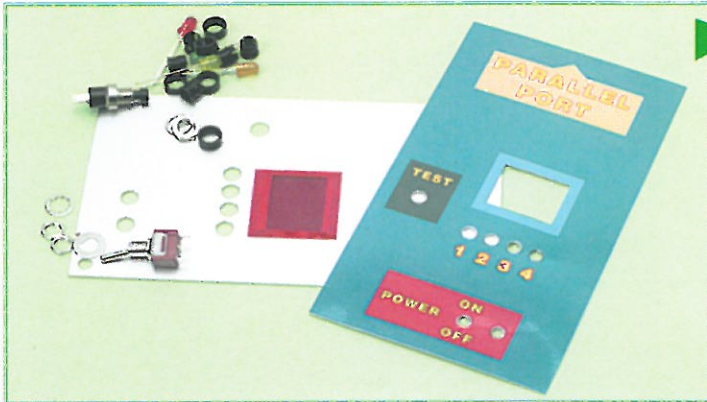
Tensione di alimentazione 220 V  
Indicatori visivi mediante display e led





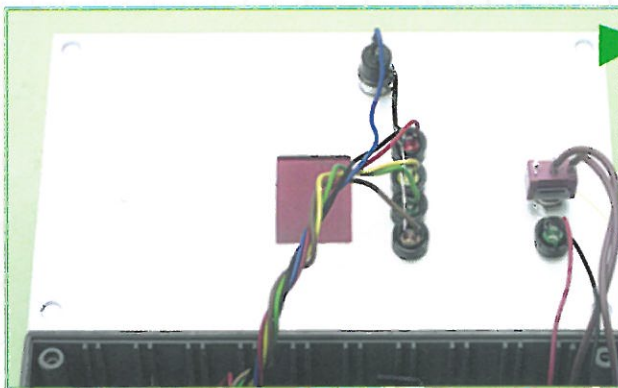
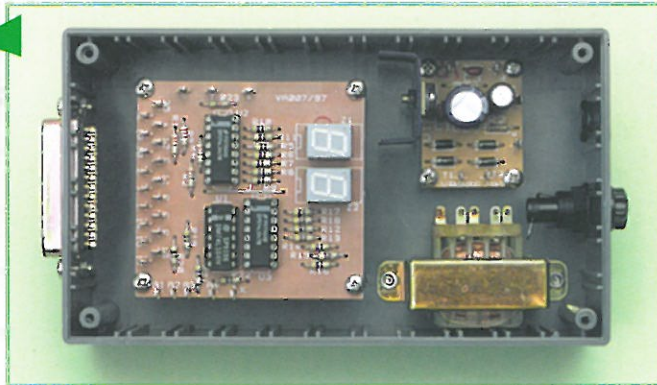
## APPLICAZIONE PRATICA

AP02  
VERIFICATORE DI  
PORTA PARALLELA



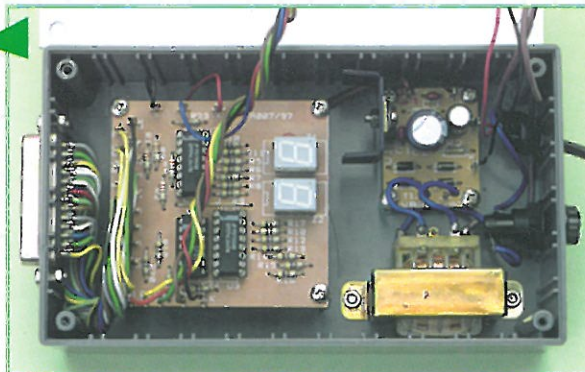
Se utilizziamo l'etichetta come sagoma, il meccanizzato della scatola risulterà abbastanza semplice. Per quanto riguarda i fori circolari che dovremo praticare, ne segneremo il centro. Per quanto riguarda, invece, la finestra dei display, effettueremo diverse perforazioni e poi le ripasseremo con una lima. Sul coperchio d'alluminio incolleremo una lamina di plastica trasparente, in maniera tale da poter vedere i display e per proteggerli da graffiature.

Solleghiamo la piastra mediante dei separatori di circa mm. 30. Possiamo utilizzarne anche meno lunghi e applicare, per rialzare i display, degli zoccoli. Sul fondo della scatola posizioniamo il trasformatore dell'alimentazione stabilizzata con un'uscita di circa 5 Volt di tensione.



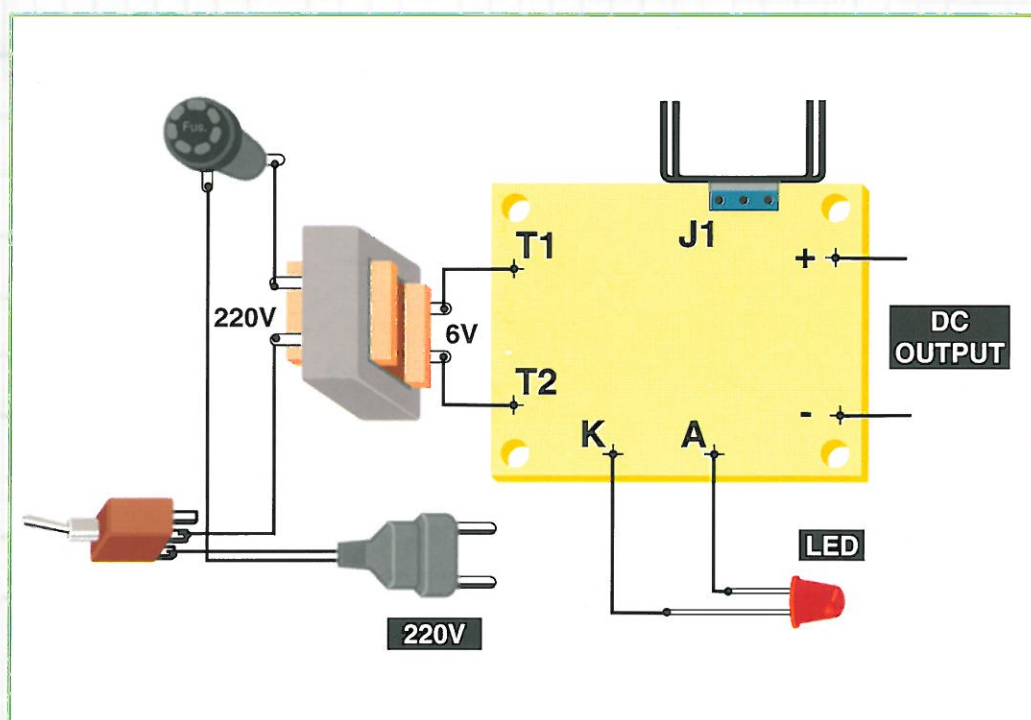
Le connessioni dell'interno del coperchio sono semplici, perché il pulsante e i catodi dei diodi led si collegano a un unico terminale. Le connessioni dell'interruttore dell'alimentazione dovranno essere attentamente isolate: dobbiamo evitare di lasciare dei fili senza protezione.

Il cablaggio tra la piastra e il connettore da 25 terminali deve essere attentamente e ordinatamente realizzato; eviteremo così di commettere errori. Alcuni terminali andranno uniti tra di loro e collegati a un unico terminale della piastra. Ad ogni modo, dopo aver terminato il cablaggio, conviene effettuare un ripasso particolareggiato di tutto il lavoro compiuto.





Una volta finito, assembleremo la scatola e, senza dover fare nessuna regolazione, la collegheremo direttamente alla porta di un PC per vederne lo stato.



### ALCUNI CONSIGLI

Realizzeremo la connessione alla porta parallela mediante un cavo parallelo che potremo acquistare in qualunque negozio di informatica; possiamo fabbricarlo anche noi stessi, comprando due connettori – uno maschio e l'altro femmina – per cavo piatto e un cavo lungo al massimo due metri.

Il cavo piatto può essere assemblato ai connettori senza effettuare nessuna saldatura: basterà stringere le due parti con una piccola morsa da banco; dovremo, però, posizionare il cavo rosso sul segno indicante il connettore e fare attenzione a non invertire le connessioni.

Effettueremo il check-up dei display semplicemente premendo sul pulsante. Vedremo, così, se tutti i diodi del display sono o meno in buono stato. Il punto del display non si illuminerà perché, non essendo necessario al circuito, non è stato utilizzato. Per verificare la porta parallela seguiremo le istruzioni date nel modulo M07.