



**Direzione Editoriale**  
**NUOVA ELETTRONICA**  
 Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA  
 Telefono (051) 46.11.09  
 Telefax (051) 45.03.87

**Sito Internet:**  
<http://www.nuovaelettronica.it>

**Fotocomposizione**  
 LITOINCISA  
 Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

**Stabilimento Stampa**  
 ROTOLITO EMILIANA s.r.l.  
 Via del Lavoro, 15/A  
 Altedo (BO)

**Distributore Esclusivo per l'Italia**  
 PARRINI e C. s.r.l.  
 Roma - Piazza Colonna, 361  
 Tel. 06/69940731 - Fax 06/6840697  
 Milano - Segrate - Via Morandi, 52  
 Centr. Tel. (02) 2134623

**Direzione Commerciale**  
 Centro Ricerche Elettroniche  
 Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna  
 Tel. 051/464320

**Direttore Generale**  
 Montuschi Giuseppe

**Direttore Responsabile**  
 Conti Mirko

**Autorizzazione**  
 Trib. Civile di Bologna  
 n. 5056 del 21/2/83

**RIVISTA MENSILE**  
**N. 194 / 1998**  
**ANNO XXX**  
**MARZO-APRILE**

**COLLABORAZIONE**

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori. Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.

**DIRITTI D'AUTORE**

Tutti i diritti di riproduzione totale o parziale degli articoli - disegni - foto riportati sulla Rivista sono riservati. La protezione del diritto d'Autore è estesa anche a varianti apportate sui disegni dei circuiti stampati conformemente alla legge sui Brevetti.

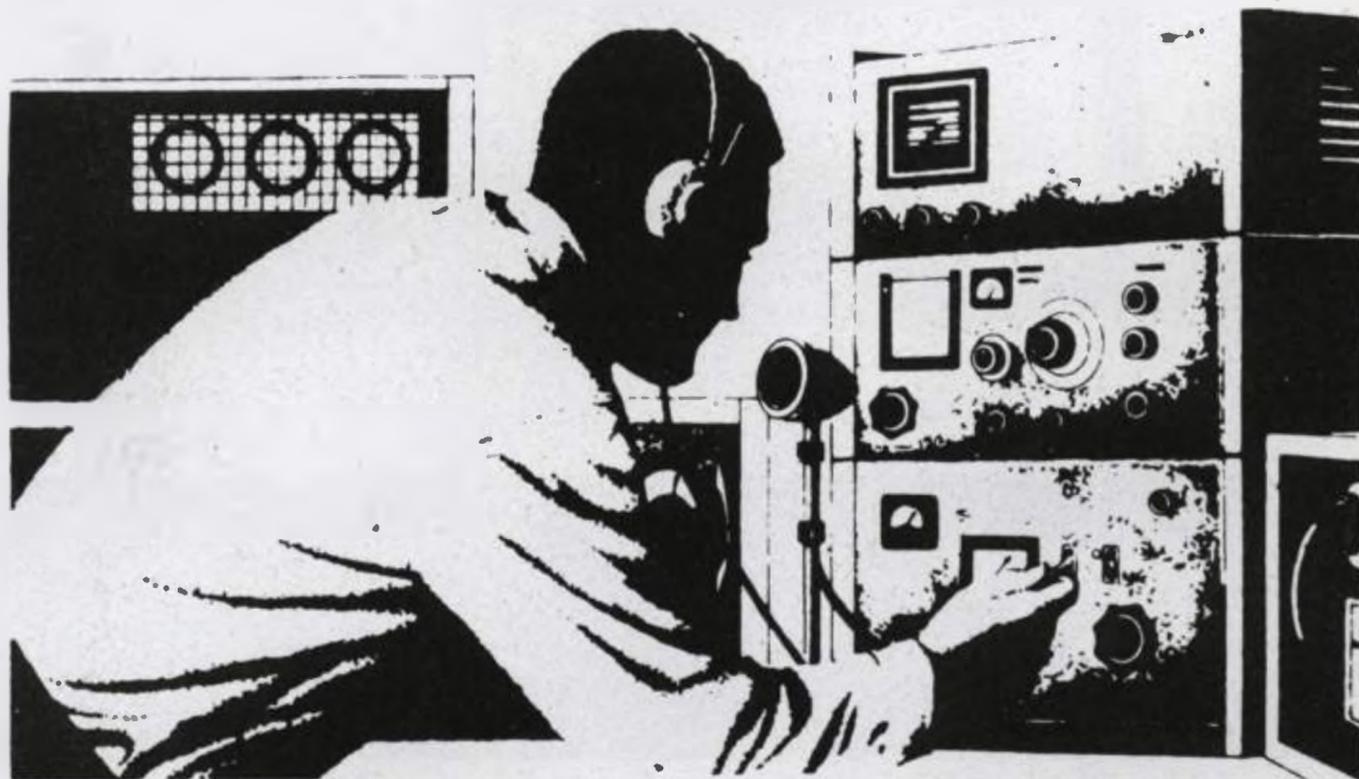
Tutti gli schemi pubblicati possono essere utilizzati da tutti i nostri lettori solo per uso personale e non per scopi commerciali o industriali. La Direzione della rivista Nuova Elettronica può concedere delle Autorizzazioni scritte dietro pagamento dei diritti d'Autore.

# NUOVA ELETTRONICA

**ABBONAMENTI**

Italia 12 numeri	L. 70.000	Numero singolo	L. 7.000
Estero 12 numeri	L. 100.000	Arretrati	L. 7.000

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste

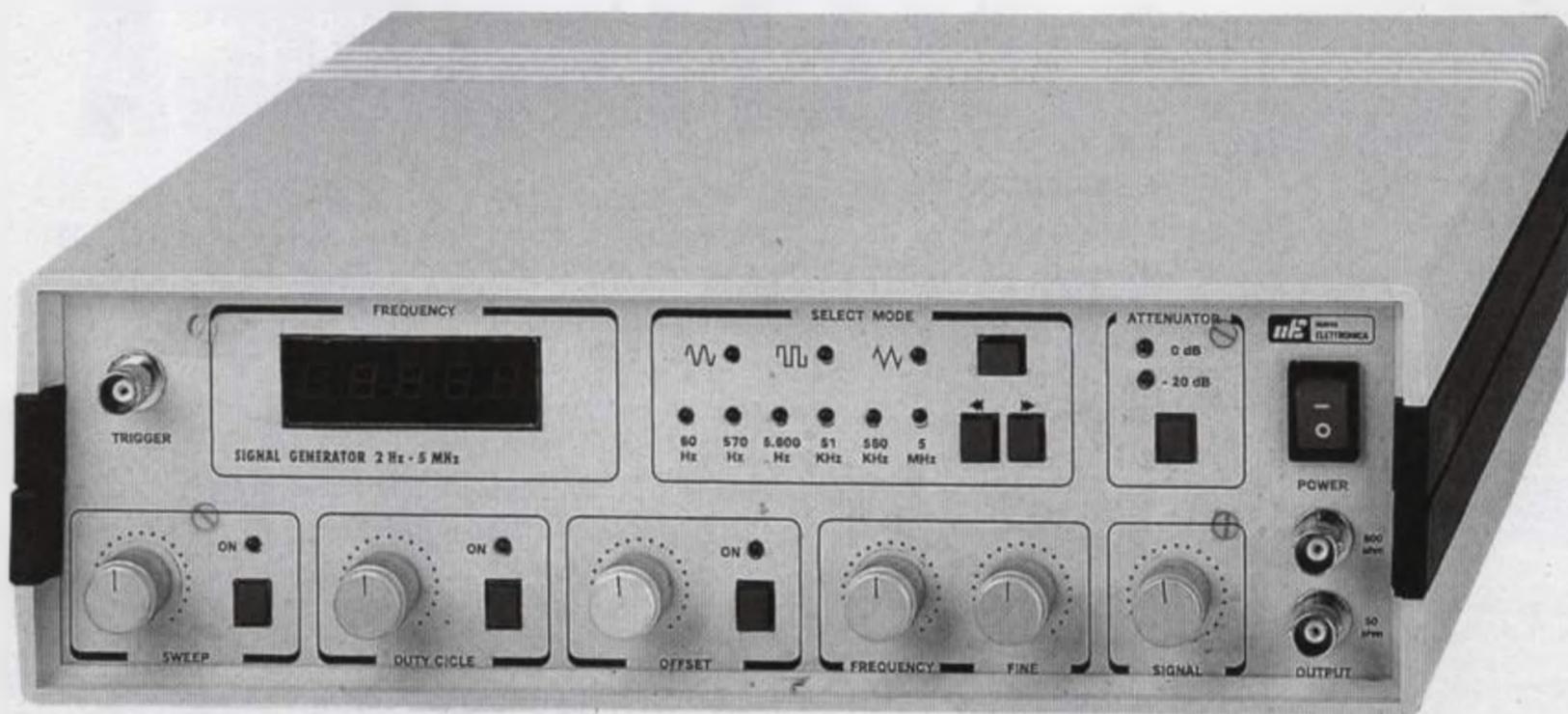


## SOMMARIO

GENERATORE BF professionale da 2 Hz a 5 MHz ....	LX.1344-1345	2
DEPURATORE elettronico ANTINQUINAMENTO .....	LX.1343	20
GENERATORE di monoscopio per TV e MONITOR VGA ..	LX.1351	30
CONTATORE avanti indietro con DISPLAY GIGANTI ...	LX.1347-1348	40
IMPARARE L'ELETTRONICA partendo da ZERO .....	17° Lezione	49
CONTATORE 1 display con commutatore binario .....	LX.5026	55
CONTATORE 2 display programmabile .....	LX.5027	58
CONTATORE 2 display con decodifica + contatore .....	LX.5028	64
PROGRAMMA per alette di RAFFREDDAMENTO .....	DF10.09	70
VU-METER semicircolare a DIODI LED .....	LX.1353	77
RICEVITORE AM-FM da 38 MHz a 860 MHz .....	LX.1346	82
SEMPLICE TX-FM per la GAMMA 144-146 MHz .....	LX.1349	100
Semplice ANTICALCARE elettronico .....	LX.1350	106
TEMPORIZZATORE per tempi LUNGI .....	LX.1352	112
Opzioni del compilatore Assembler .....		119

Associato all'USPI  
 (Unione stampa  
 periodica italiana)





# GENERATORE di BF

Per riparare un amplificatore HI-FI oggi è necessario un **Generatore BF professionale** in grado di generare le tre forme d'onda più comuni, cioè **sinusoidali-quadrate-triangulari**, con la possibilità di **swipparle** in modo da vedere sullo schermo di un oscilloscopio la **banda passante** completa dell'apparecchio, oppure come agiscono i **controlli di tono** o i **filtri Cross/Over**.

Per procurarselo è sufficiente sfogliare un catalogo di strumenti per laboratorio, chiedere il prezzo (che non è mai indicato), aggiungere un **20%** per l'IVA e fare un semplice calcolo, dal quale si ricaverà un dato sorprendente e cioè che si spenderebbe meno ad acquistare una automobile.

Per questo motivo, abbiamo pensato di progettare un valido **Generatore BF professionale**, che sia decisamente più economico di uno commerciale.

## L'INTEGRATO MAX.038

Per realizzare questo Generatore abbiamo utilizzato l'integrato oscillatore **MAX.038** progettato dalla Casa **MAXIM**, in grado di generare **onde sinusoidali, triangolari e quadrate**.

In teoria, questo integrato partendo da una frequenza minima di **1 Hertz** dovrebbe arrivare ad una frequenza massima di **20 MHz**, ma in pratica superando i **6 MHz** il segnale generato non risulta più lineare e le tre forme d'onda si deformano.

Per questo motivo abbiamo limitato il Generatore che ora vi presentiamo sui **5 - 5,5 MHz** massimi.

In fig.1 è riprodotto lo schema a blocchi dell'integrato **MAX.038**, dove appaiono evidenziati tutti gli stadi contenuti all'interno del suo corpo.

Per far funzionare lo stadio **oscillatore** è necessario applicare sui piedini **5-6** una **capacità** il cui valore ci consenta di ottenere una frequenza di **valore fisso**.

È possibile variare esternamente questa frequenza per mezzo dello stadio **oxill.controllo** (vedi piedini **10-8-7**).

Ciascuno di questi piedini agisce sullo stadio **oscillatore** come ora vi spiegheremo.

**Piedino 10** = Variando su questo piedino la **corrente** (non la tensione), è possibile variare la **frequenza** generata dallo stadio oscillatore.

**Piedino 8** = Variando la **tensione** e la **polarità** su questo piedino, è possibile variare **finemente** la frequenza generata.

**Piedino 7** = Variando la **tensione** e la **polarità** su questo piedino, è possibile modificare il **duty-cycle** della forma d'onda generata.

Lo stadio oscillatore genera soltanto onde triangolari che vengono trasformate in onde sinusoidali e quadrate da due stadi interni.

Per selezionare la forma d'onda che desideriamo ottenere in uscita, triangolare - sinusoidale - quadrata, è necessario applicare sui piedini 3-4 che agiscono sullo stadio Commutat.Elettron., questa combinazione di livelli logici:

pin 3	pin 4	segnale uscita
1	1	sinusoidale
0	1	sinusoidale
1	0	triangolare
0	0	quadrata

Anche se il segnale viene amplificato internamen-

te, sul piedino d'uscita 19 sarà sempre presente un segnale di soli 2 volt picco/picco circa, che risulta insufficiente per collaudare un qualsiasi stadio preamplificatore o finale di potenza.

Per ottenere in uscita dei segnali in grado di raggiungere un'ampiezza di circa 27 volt picco/picco, abbiamo utilizzato uno stadio amplificatore ultralineare provvisto di 1 operazionale e di 8 transistor (vedi schema elettrico di fig.5).

Sempre all'interno del MAX.038 è presente uno stadio in grado di fornire sul piedino 1 una tensione di riferimento di 2,5 volt, che utilizzeremo per variare finemente la frequenza di sintonia.

Per alimentare questo integrato occorre una tensione duale di 5+5 volt. La tensione positiva di 5

# professionale da 2 Hz a 5 MHz

Se fino a qualche tempo fa per riparare o controllare un amplificatore di BF era sufficiente disporre di un comune Generatore di BF, oggi con l'Hi-Fi occorre uno strumento più professionale, come quello che vi proponiamo il quale, oltre a generare onde Sinusoidali-Quadrate-Triangolari partendo da 2 Hz fino a circa 5 Megahertz, dispone anche della funzione Sweep necessaria per controllare la banda passante dell'apparecchio.

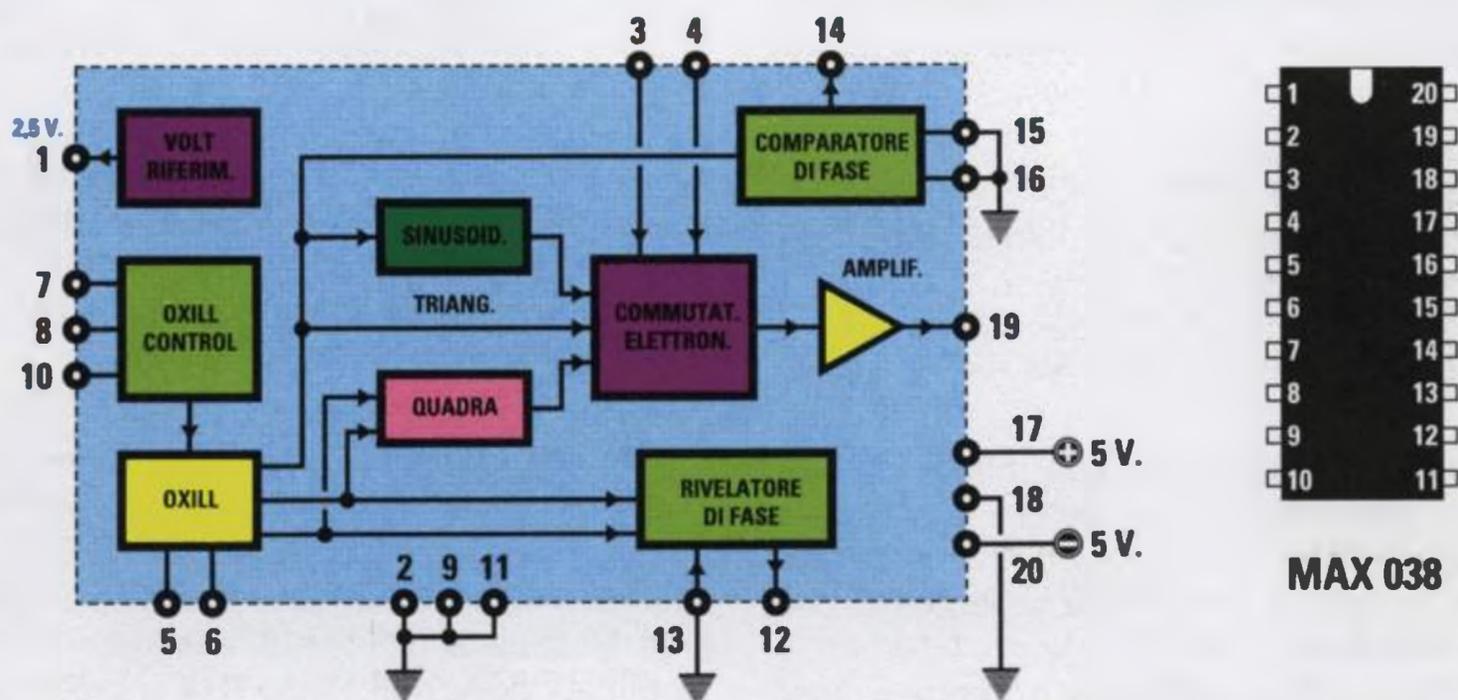


Fig.1 Schema a blocchi dell'integrato MAX.038. Lo stadio oscillatore (vedi piedini 5-6) genera delle onde triangolari che verranno convertite in sinusoidali e quadrate da due stadi interni. Un commutatore elettronico pilotato tramite i piedini 3-4 ci permetterà di far uscire dal piedino 19 un'onda sinusoidale-triangolare o quadrata.

volt va applicata sul piedino 17 e la tensione negativa di 5 volt sul piedino 20.

## SCHEMA ELETTRICO

Per realizzare questo **Generatore BF** professionale, oltre all'integrato **MAX.038** occorrono anche tanti altri integrati e transistor, come è possibile vedere nello schema elettrico di fig.5.

Iniziamo la descrizione di quest'ultimo dall'integrato **MAX.038** contrassegnato dalla sigla **IC11**.

Per ottenere l'intera gamma di frequenze che da 1 Hz raggiunge i 5 MHz, è necessario semplicemente applicare tra il piedino 5 e il piedino 6 di massa dei condensatori di diversa capacità.

Se si desiderano raggiungere i 5 MHz, bisogna effettuare dei collegamenti cortissimi e per ottenerli utilizziamo 6 microrelè eccitandoli per mezzo degli inverter siglati **IC1**.

Collegando tra il piedino 5 e la massa le capacità riportate nell'elenco componenti, otteniamo queste 6 gamme di frequenze:

4,7 mF (C18) =	1 Hz -	50 Hz
0,47 mF (C19) =	10 Hz -	500 Hz
47.000 pF (C20) =	100 Hz -	5.000 Hz
4.700 pF (C21) =	1 KHz -	50 KHz
470 pF (C22) =	10 KHz -	500 KHz
42 pF (C23+C24) =	0,1 MHz -	5 MHz

**Nota** = Le frequenze minime e massime sopriportate si ottengono tenendo a metà corsa la manopola del potenziometro **R16** della frequenza fine. Ruotando questa manopola verso sinistra le frequenze minime e massime diminuiscono del 14%, ruotandola verso destra le frequenze minime e massime aumentano del 14%.

Piccole differenze eventualmente presenti sono causate dalla tolleranza dei condensatori.

Per variare la frequenza dal suo minimo al suo massimo, il relè **RL7** deve risultare **diseccitato** (diodo **DL7** spento), perchè soltanto in questa condizione la resistenza **R31** risulta collegata al cursore del potenziometro **R29**.

Se il relè **RL7** risulta eccitato, si accende il diodo led **DL7** dello sweep e lo stadio oscillatore swippa la frequenza dal suo minimo al suo massimo solo sulla gamma selezionata.

Il potenziometro **R22** serve solo per variare la velocità dello sweep da 0,5 Hz a 14 Hz circa.

Sul piedino d'uscita 7 dell'operazionale **IC10/B** è disponibile un impulso di **sincronismo** che, collegato all'ingresso **trigger** esterno di un oscilloscopio, permette di controllare la **banda passante** di un qualsiasi preamplificatore o stadio finale.

I tre operazionali siglati **IC8/A-IC9/A-IC9B**, le cui uscite sono collegate ai piedini 7-8 di **IC11**, servono per variare finemente la frequenza di un +/- 14% agendo sul potenziometro **R16**.

Agendo sul secondo potenziometro **R19** è possibile variare il **duty-cycle** delle forme d'onda generate solo quando risulta acceso il diodo led **DL14** del Duty (relè **RL8** diseccitato).

Per commutare le 6 gamme di lavoro, per selezionare le 3 forme d'onda, per inserire o togliere le funzioni di **sweep - offset - duty cycle - attenuatore**, utilizziamo 10 microrelè eccitandoli tramite i pulsanti collegati all'integrato **IC5**.

Questo integrato **IC5** e gli altri siglati **IC3-IC4-IC1-IC2** che utilizziamo per eccitare i relè, vengono pilotati dal microprocessore **IC6**, un Pic tipo **16C54 XT** programmato; pertanto, sul corpo dell'integrato abbiamo posto una etichetta con la sigla **EP.1344**.

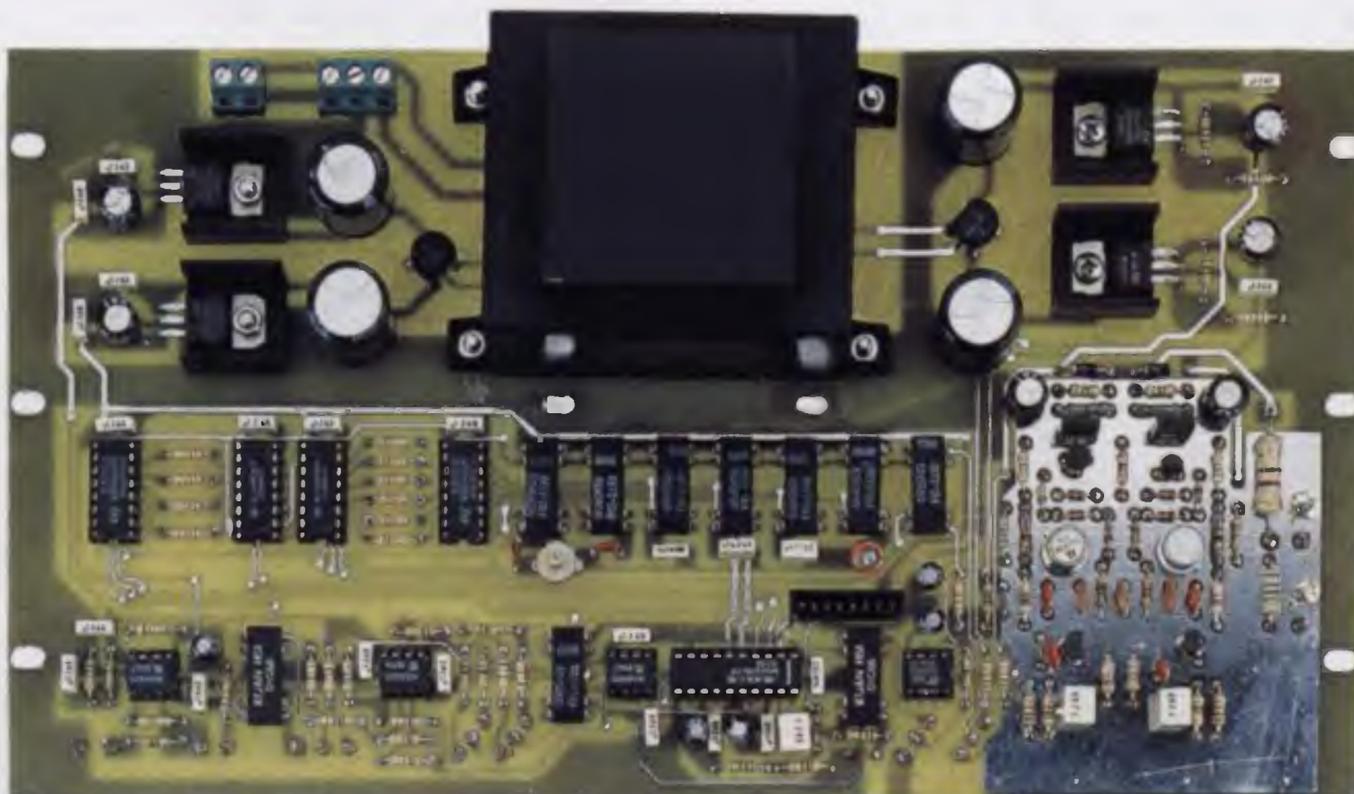
All'accensione, il microprocessore provvede a **re-settare** l'integrato **4017** siglato **IC5**, inviando sul piedino 15 un impulso **positivo**, dopodichè invia sul piedino 14 gli impulsi di clock che provvedono a portare e livello logico 1 uno dopo l'altro i piedini 2-4-7-10-1-5-6 ai quali risultano collegati i pulsanti di comando.

Al primo impulso di clock appare un **livello logico 1** sul piedino 2, al secondo impulso questo livello logico appare sul piedino 4, al terzo impulso appare sul piedino 7, al quarto impulso appare sul piedino 10 e così via fino ad arrivare all'ultimo piedino 6, poi nuovamente questo **livello logico 1** riappare sul piedino 2, poi sul 4-7-10-1-5-6 e così via fino all'infinito.

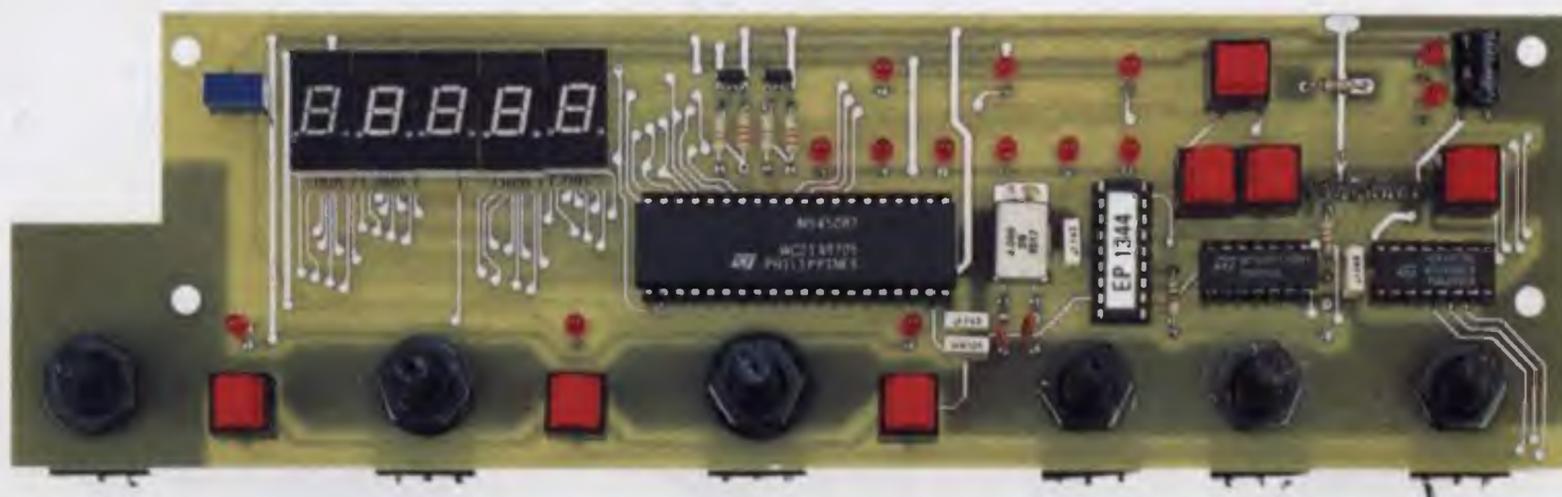
Il microprocessore **IC6** verifica, tramite il piedino 17, quale dei sette pulsanti abbiamo premuto.

Infatti quando il microprocessore invia un **livello logico 1** sul piedino 2 di **IC5**, il piedino 17 controlla se ai capi della resistenza **R11** è presente un **livello logico 1** oppure un **livello logico 0**.

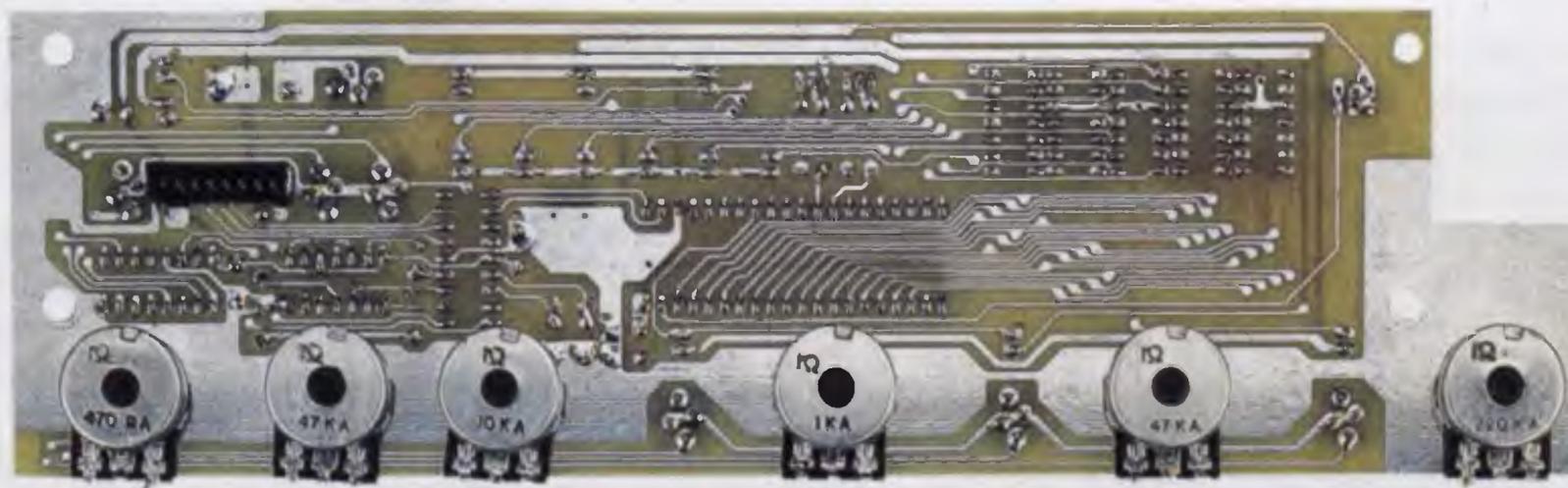
Se il pulsante risulta premuto, il piedino 17 rileva un **livello logico 1**, se non risulta premuto rileva un **livello logico 0**.



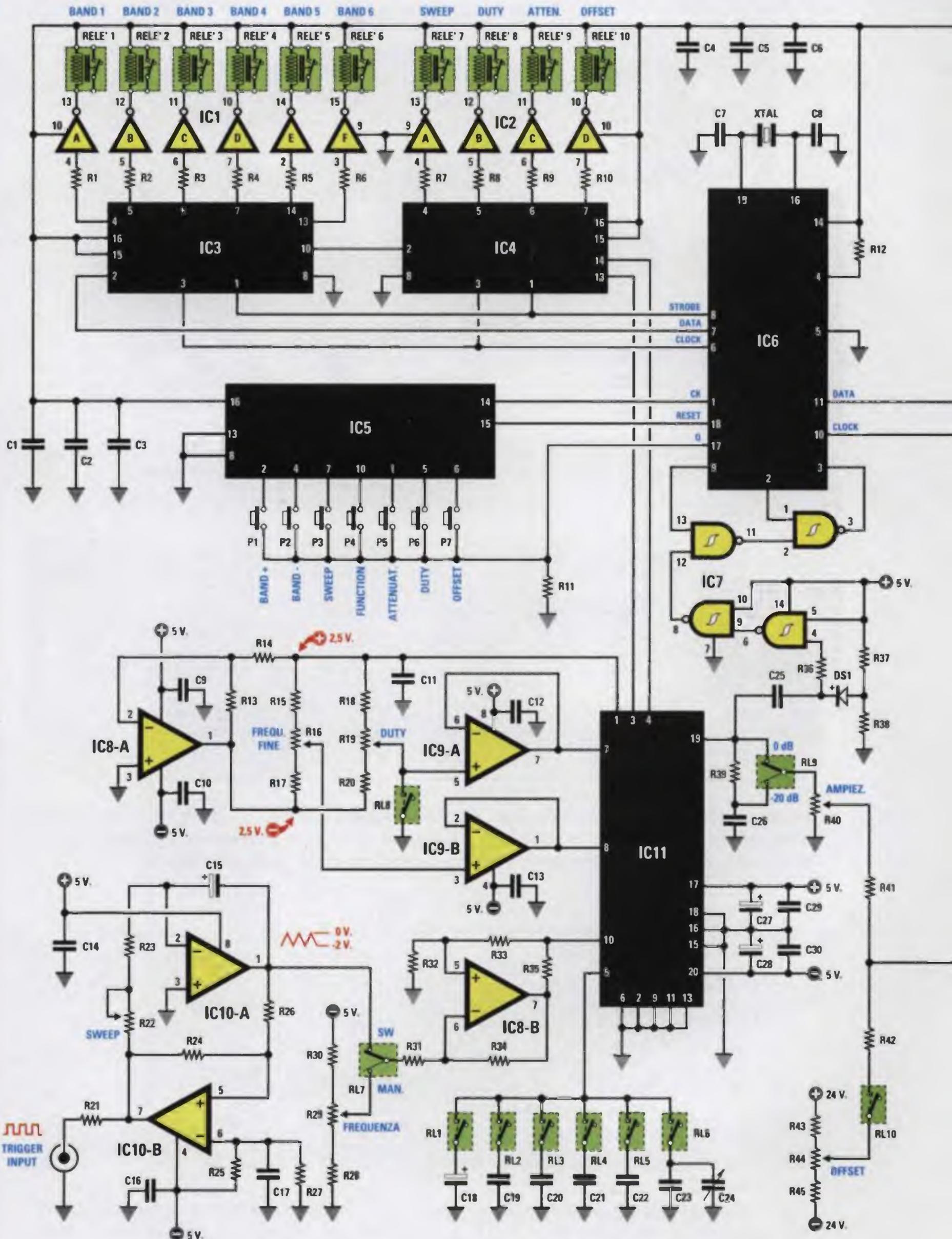
**Fig.2** Foto dello stadio base LX.1345 notevolmente ridotta. Contrariamente a quanto si potrebbe supporre, la sua realizzazione pratica non presenta nessuna difficoltà.



**Fig.3** Foto dello stadio display siglato LX.1344 visto dal lato dei componenti. Prima di saldare i diodi led sul circuito stampato, controllate di quanto dovrete tenere lunghi i loro terminali. Le loro teste devono fuoriuscire leggermente dal pannello frontale.



**Fig.4** Foto dello stadio display siglato LX.1344 visto dal lato opposto ai componenti. Prima di fissare i 6 potenziometri sul circuito stampato dovrete accorciare i loro perni (vedi fig.11). Il connettore maschio andrà inserito nello stampato come visibile in fig.12.



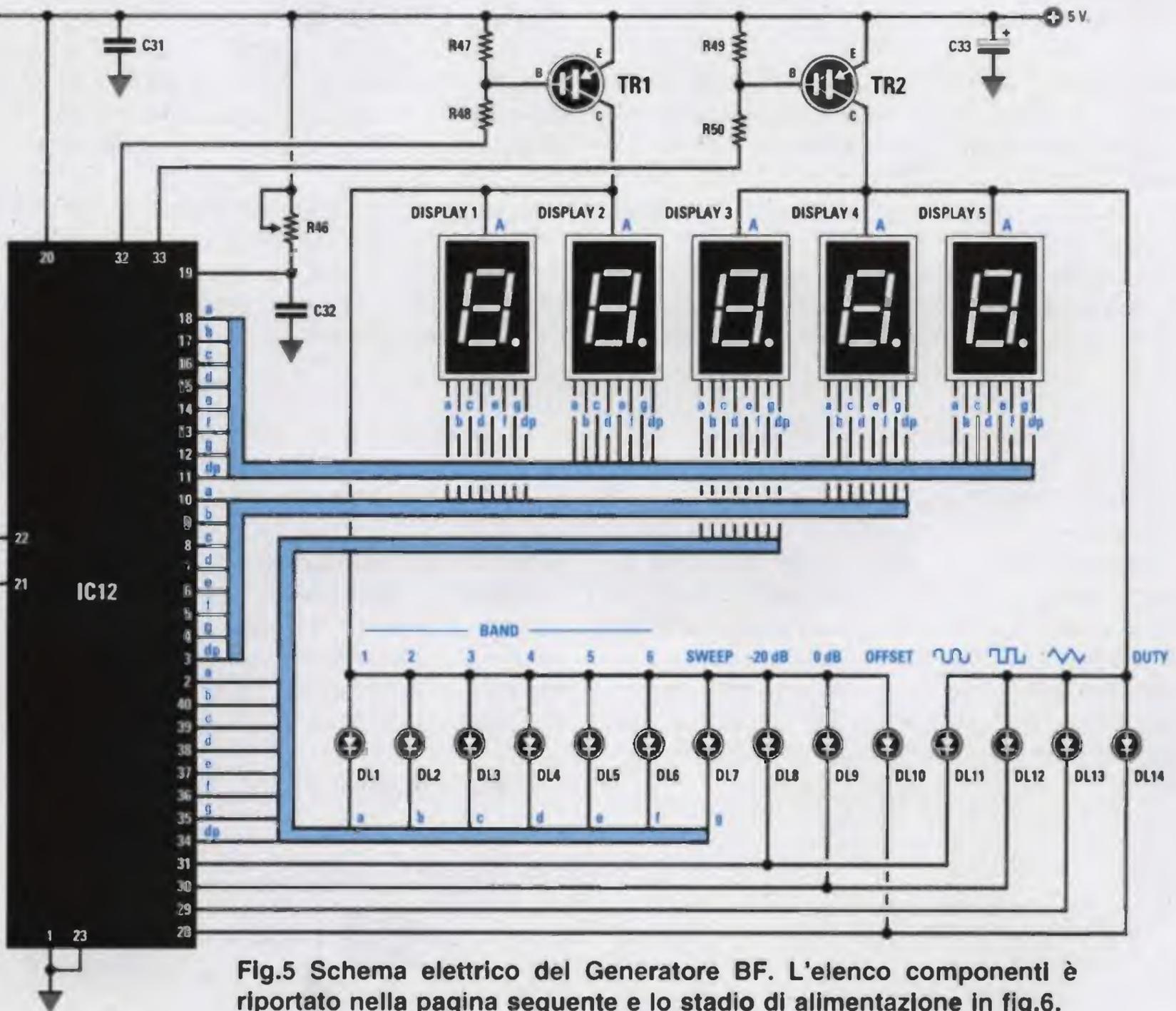
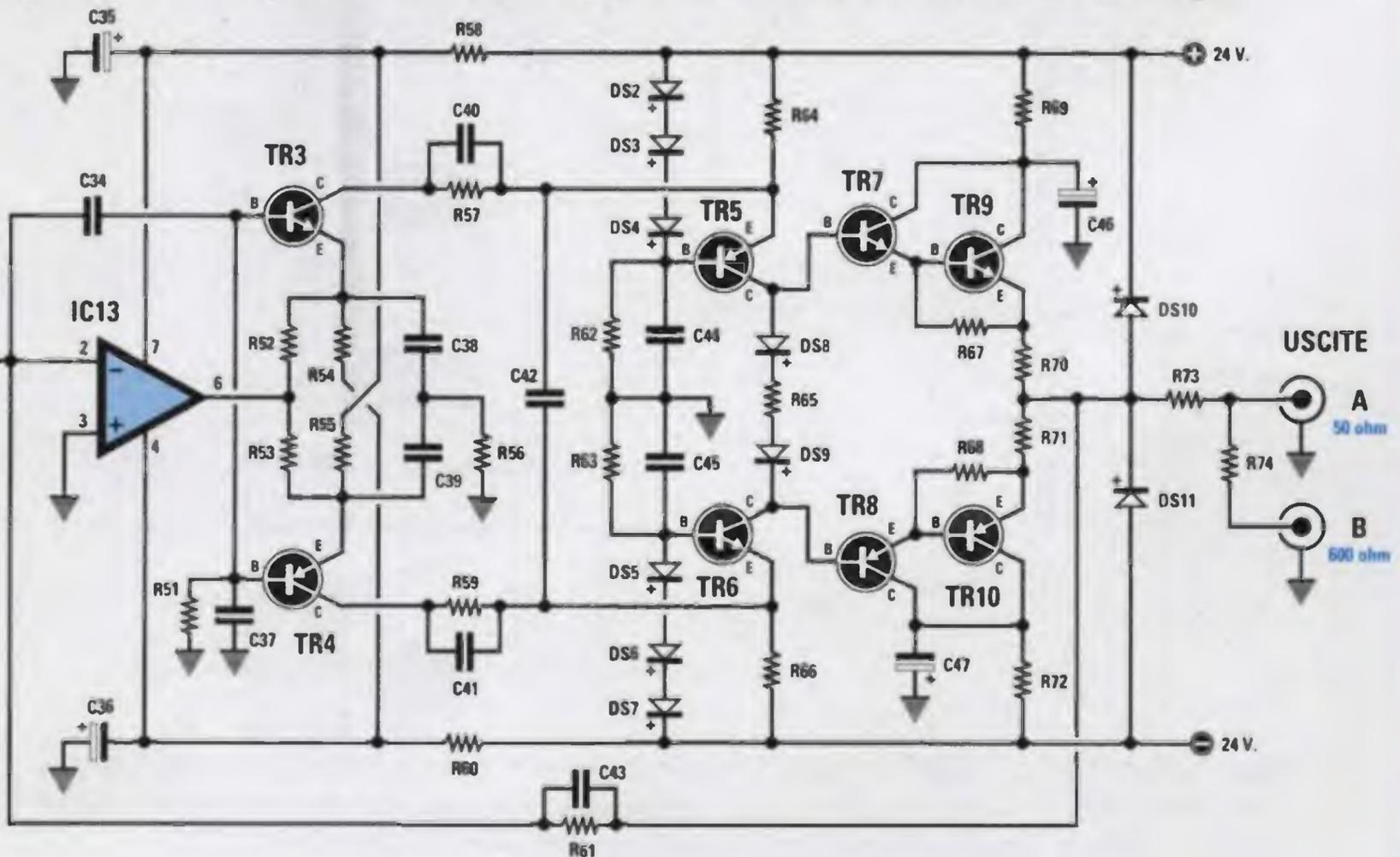


Fig.5 Schema elettrico del Generatore BF. L'elenco componenti è riportato nella pagina seguente e lo stadio di alimentazione in fig.6.



Controllato il piedino 2, andrà a verificare il piedino 4, poi i piedini 7-10-1-5-6, per rilevare se sono stati premuti o meno.

Anche se terremo premuto un attimo soltanto un pulsante, il microprocessore avrà già avuto tutto il tempo necessario per memorizzarlo e, tramite i tre piedini d'uscita 8-7-6 (Strobe-Data-Clock), lo trasferirà sui due integrati siglati IC3-IC4, tipo 4094, che sono delle SIPO.

Questa sigla significa Serial Input e Parallel Output, vale a dire che tutti gli impulsi seriali che entrano negli ingressi vengono convertiti in uscite parallele:

il piedino 1 riceve il segnale di Strobe  
 il piedino 2 riceve il segnale di Data  
 il piedino 3 riceve il segnale di Clock

Ammessi di avere sul piedino data un livello logico 1, ad ogni impulso di clock questo livello logico si sposterà internamente sui piedini 4-5-6-7-14-13 del primo integrato IC3, poi proseguirà sui piedini 4-5-6-7 del secondo integrato IC4, per tornare nuovamente sui piedini del primo integrato, quindi sui piedini del secondo integrato a ciclo continuo.

Questo livello logico 1 si sposta internamente nei due integrati, ma non sul corrispondente piedino d'uscita, che rimane sempre a livello logico 0.

Il piedino d'uscita interessato si porta a livello logico 1 solo quando gli giunge la conferma dal microprocessore tramite il piedino 1 di Strobe.

Se, ad esempio, il livello logico 1, già entrato nell'integrato IC3, dovesse portare a livello logico 1 il piedino d'uscita 4, questo rimarrà a livello logico 0 anche se avremo premuto il pulsante che dovrebbe eccitare il Relè 1.

Solo dopo aver testato tutti i 7 pulsanti, il microprocessore IC6 invierà i Dati e gli impulsi di Clock ai due integrati IC3-IC4 e per ultimo l'impulso di Strobe e in quell'istante il Relè 1 si ecciterà.

Infatti, alle uscite di questi due integrati IC3-IC4 sono collegati degli Inverter (vedi IC1-IC2), quindi quando sul piedino 4 di IC3 è presente un livello logico 1 sull'uscita dell'inverter IC1/A ci ritroveremo un livello logico 0, che cortocircuiterà a massa la bobina del Relè 1 che si ecciterà.

Utilizziamo lo stesso microprocessore anche per vi-

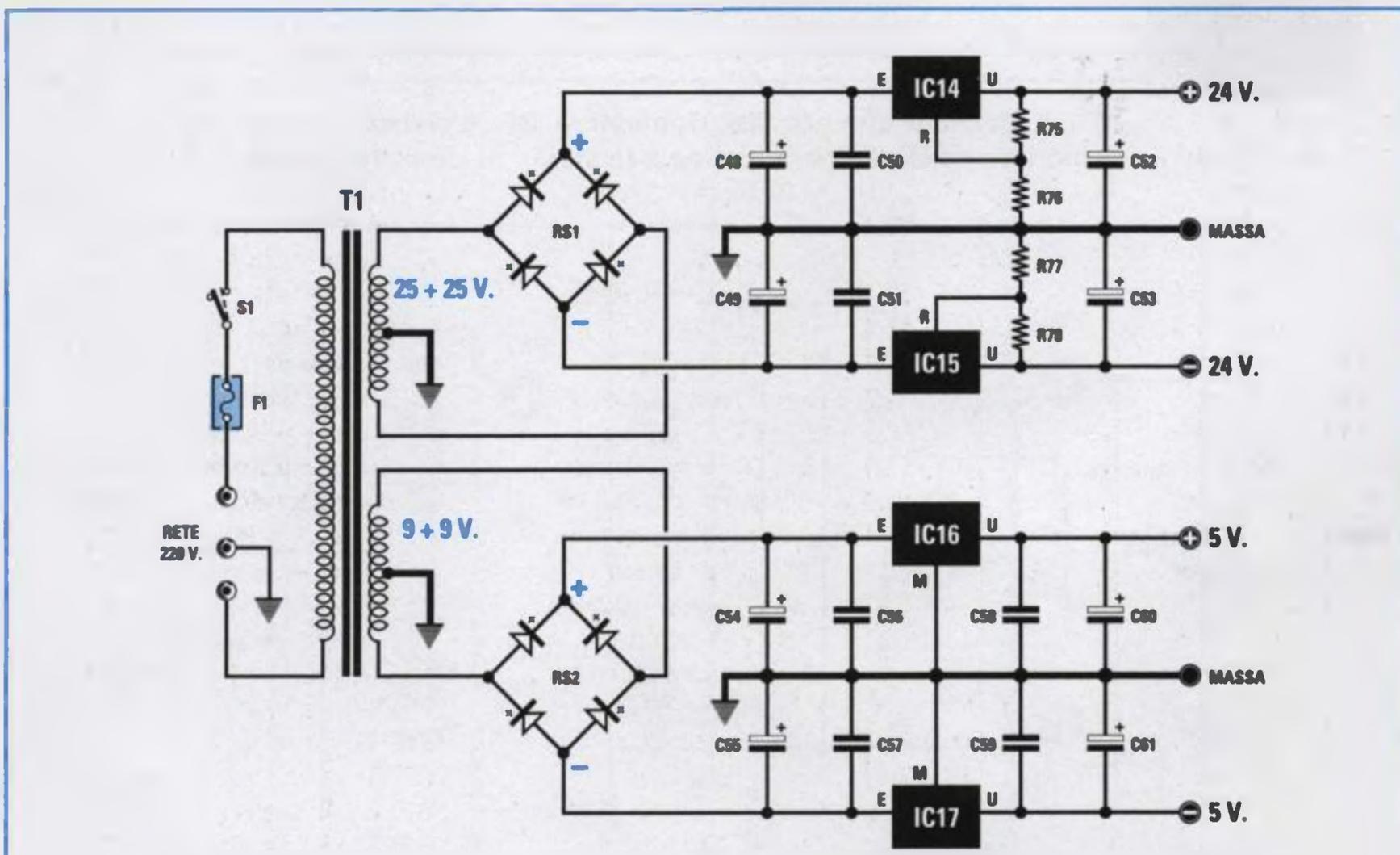


Fig.6 Schema elettrico dello stadio di alimentazione. A destra l'elenco componenti del Generatore BF. I componenti con l'asterisco sono montati sul circuito visibile nelle figg.3-4. Tutte le resistenze usate in questo progetto sono da 1/4 di watt.

## ELENCO COMPONENTI LX.1344-LX.1345

R1 = 22.000 ohm	R64 = 82 ohm	C49 = 1.000 mF elettrolitico
R2 = 22.000 ohm	R65 = 33 ohm	C50 = 100.000 pF poliestere
R3 = 22.000 ohm	R66 = 82 ohm	C51 = 100.000 pF poliestere
R4 = 22.000 ohm	R67 = 18 ohm	C52 = 100 mF elettrolitico
R5 = 22.000 ohm	R68 = 18 ohm	C53 = 100 mF elettrolitico
R6 = 22.000 ohm	R69 = 10 ohm	C54 = 1.000 mF elettrolitico
R7 = 22.000 ohm	R70 = 10 ohm	C55 = 470 mF elettrolitico
R8 = 22.000 ohm	R71 = 10 ohm	C56 = 100.000 pF poliestere
R9 = 22.000 ohm	R72 = 10 ohm	C57 = 100.000 pF poliestere
R10 = 22.000 ohm	R73 = 47 ohm 2 watt	C58 = 100.000 pF poliestere
* R11 = 18.000 ohm	R74 = 560 ohm 1/2 watt	C59 = 100.000 pF poliestere
* R12 = 1.000 ohm	R75 = 150 ohm	C60 = 100 mF elettrolitico
R13 = 100.000 ohm	R76 = 2.700 ohm	C61 = 100 mF elettrolitico
R14 = 100.000 ohm	R77 = 150 ohm	* XTAL = quarzo 4 MHz
R15 = 100.000 ohm	R78 = 2.700 ohm	RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
* R16 = 47.000 ohm pot. lin.	C1 = 100.000 pF poliestere	RS2 = ponte raddriz. 100 V 1 A
R17 = 100.000 ohm	C2 = 100.000 pF poliestere	DS1-DS9 = diodi tipo 1N.4150
R18 = 1.800 ohm	* C3 = 100.000 pF poliestere	DS10-DS11 = diodi tipo 1N.4007
* R19 = 47.000 ohm pot. lin.	C4 = 100.000 pF poliestere	* DL1-DL14 = diodi led
R20 = 1.800 ohm	C5 = 100.000 pF poliestere	* DISPLAY1-5 = tipo BSA 302 RD
R21 = 4.700 ohm	* C6 = 100.000 pF poliestere	TR1 = PNP tipo ZTX.753 darlington
* R22 = 220.000 ohm pot. lin.	* C7 = 15 pF ceramico	TR2 = PNP tipo ZTX.753 darlington
R23 = 6.800 ohm	* C8 = 15 pF ceramico	TR3 = NPN tipo 2N.3904
R24 = 47.000 ohm	C9 = 100.000 pF poliestere	TR4 = PNP tipo 2N.3906
R25 = 150.000 ohm	C10 = 100.000 pF poliestere	TR5 = PNP tipo 2N.2905
R26 = 12.000 ohm	C11 = 1 mF poliestere	TR6 = NPN tipo 2N.2219
R27 = 22.000 ohm	C12 = 100.000 pF poliestere	TR7 = NPN tipo 2N.3904
R28 = 180 ohm	C13 = 100.000 pF poliestere	TR8 = PNP tipo 2N.3906
* R29 = 10.000 ohm pot. lin.	C14 = 100.000 pF poliestere	TR9 = NPN tipo BD.139
R30 = 12.000 ohm	C15 = 10 mF elettrolitico	TR10 = PNP tipo BD.140
R31 = 1 Megaohm	C16 = 100.000 pF poliestere	IC1 = integrato tipo ULN.2001
R32 = 1 Megaohm	C17 = 100.000 pF poliestere	IC2 = integrato tipo ULN.2001
R33 = 1 Megaohm	C18 = 4,7 mF elettrolitico	IC3 = C/Mos tipo 4094
R34 = 1 Megaohm	C19 = 470.000 pF poliestere	IC4 = C/Mos tipo 4094
R35 = 10.000 ohm	C20 = 47.000 pF poliestere	* IC5 = C/Mos tipo 4017
* R36 = 220 ohm	C21 = 4.700 pF poliestere	* IC6 = EP.1344
R37 = 1.800 ohm	C22 = 470 pF ceramico	* IC7 = C/Mos tipo 74.HC132
R38 = 1.000 ohm	C23 = 15 pF ceramico	IC8 = integrato tipo MC.1458
R39 = 1.500 ohm	C24 = 2-27 pF compensatore	IC9 = integrato tipo MC.1458
* R40 = 470 ohm pot. lin.	C25 = 1 mF poliestere	IC10 = integrato tipo MC.1458
R41 = 330 ohm	C26 = 10 pF ceramico	IC11 = integrato tipo MAX.038C
R42 = 3.300 ohm	C27 = 10 mF elettrolitico	* IC12 = integrato tipo M.5450
R43 = 1.500 ohm	C28 = 10 mF elettrolitico	IC13 = integrato tipo TL.081
* R44 = 1.000 ohm pot. lin.	C29 = 100.000 pF poliestere	IC14 = integrato tipo LM.317
R45 = 1.500 ohm	C30 = 100.000 pF poliestere	IC15 = integrato tipo LM.337
* R46 = 50.000 ohm trimmer	* C31 = 100.000 pF poliestere	IC16 = integrato tipo uA.7805
* R47 = 2.200 ohm	* C32 = 1.000 pF poliestere	IC17 = integrato tipo uA.7905
* R48 = 470 ohm	* C33 = 220 mF elettrolitico	F1 = fusibile 1 A
* R49 = 2.200 ohm	C34 = 10.000 pF ceramico	T1 = trasform. 20 watt (T020.05)
* R50 = 470 ohm	C35 = 10 mF elettrolitico	sec. 25+25 V 0,5 A - 9+9 V 0,5 A
R51 = 10.000 ohm	C36 = 10 mF elettrolitico	* P1-P7 = pulsanti
R52 = 1.000 ohm	C37 = 470 pF ceramico	S1 = interruttore
R53 = 1.000 ohm	C38 = 1 mF poliestere	CONN.1 = connettore 8 poli
R54 = 1.500 ohm	C39 = 1 mF poliestere	RELE'1 = relè tipo F81-1192
R55 = 1.500 ohm	C40 = 1.000 pF ceramico	RELE'2 = relè tipo F81-1192
R56 = 10 ohm	C41 = 1.000 pF ceramico	RELE'3 = relè tipo F81-1192
R57 = 1.000 ohm	C42 = 100.000 pF ceramico	RELE'4 = relè tipo F81-1192
R58 = 120 ohm	C43 = 6,8 pF ceramico	RELE'5 = relè tipo F81-1192
R59 = 1.000 ohm	C44 = 100.000 pF ceramico	RELE'6 = relè tipo F81-1192
R60 = 120 ohm	C45 = 100.000 pF ceramico	RELE'7 = relè tipo D1C05
R61 = 4.700 ohm	C46 = 100 mF elettrolitico	RELE'8 = relè tipo F81-1192
R62 = 4.700 ohm	C47 = 100 mF elettrolitico	RELE'9 = relè tipo D1C05
R63 = 4.700 ohm	C48 = 1.000 mF elettrolitico	RELE'10 = relè tipo F81-1192

sualizzare sui 5 Display la frequenza che fuoriesce dal piedino 19 dell'integrato MAX.038.

Il segnale BF presente sul piedino d'uscita 19 viene prelevato tramite il condensatore C25 ed applicato sui quattro Nand siglati IC7, che provvederanno a trasformarlo in onde quadre.

Gli impulsi così conteggiati verranno elaborati dal microprocessore IC6 in modo da essere convertiti in un preciso valore di frequenza; questi dati verranno poi trasferiti in modo seriale, tramite i piedini 11-10, sui piedini 22-21 dell'integrato IC12, un M.5450, che provvede a pilotare in multiplexer i 5 display del frequenzimetro e tutti i diodi led di controllo posti sul pannello frontale.

I transistor darlington TR1-TR2, collegati ai piedini 32-33 di IC12, servono per pilotare in multiplexer i sette segmenti dei display e i diodi led che ci indicheranno quale dei 7 pulsanti è stato premuto.

I pulsanti presenti sul pannello frontale ci permettono di ottenere queste funzioni:

**Band + =** ci consente di passare da una gamma inferiore ad una superiore. Si accenderanno sul pannello i diodi led da DL1 a DL6.

**Band - =** ci permette di passare da una gamma superiore ad una inferiore. Si accenderanno sul pannello i diodi led da DL6 a DL1.

**P3 Sweep =** ci permette di swippare la frequenza della gamma prescelta dal suo minimo al suo massimo. Si accenderà il diodo led DL7.

**P4 Function =** ci permette di selezionare le tre forme d'onda Sinusoidale-Quadrata-Triangolare. Sul pannello vedremo accendersi i diodi led DL11-DL12-DL13.

**P5 Attenuat. =** Premendo questo pulsante ecciteremo il Relè 9, che provvederà ad attenuare di 20 dB il segnale di BF che fuoriesce dal piedino 19 di IC11. Sul pannello frontale si accenderà il diodo led DL9 quando il relè risulta diseccitato (0 dB) ed il diodo led DL8 quando il relè è eccitato (-20 dB).

**P6 Duty =** Premendo questo pulsante potremo variare con il potenziometro R19 il duty cycle della forma d'onda prescelta. Questa funzione verrà segnalata dall'accensione del diodo led DL14.

**P7 Offset =** Premendo questo pulsante si ecciterà il Relè 10 e si accenderà il diodo led DL10. Agendo sul potenziometro R44, potremo spostare il livello delle semionde negative o positive.

Come noterete, premendo il pulsante P3 dello Sweep su tutti i display appare la sola linea centrale senza nessuna indicazione della frequenza, perchè la velocità di scansione è così veloce che il nostro occhio non riesce a vederla.

Comunque vi sono sempre i diodi led DL1-DL2-DL3-DL4-DL5-DL6 che ci indicano su quale delle 6 gamme di frequenza sta funzionando lo sweep.

Il pulsante P7 dell'offset che, come già accennato, ci permette di spostare il valore medio delle due semionde, risulta molto utile nel caso si desiderino pilotare con questo Generatore BF degli integrati digitali. Ammesso di volere pilotare degli integrati TTL che richiedono dei segnali che da 0 volt raggiungono un massimo di 5 volt positivi, dovremo inizialmente regolare l'ampiezza massima dell'onda quadra sui 5 volt picco/picco, poi selezionare la funzione offset premendo P7 (si accenderà il diodo led DL10), dopodichè agire sul potenziometro R44 in modo da spostare il picco della semionda negativa sugli 0 volt; in tal modo, otterremo in uscita un segnale con polarità positiva che, partendo da 0 volt, raggiungerà un massimo di 5 volt.

Detto questo ritorniamo al piedino d'uscita 19 di IC11 che, come già accennato, ci fornisce un segnale massimo di 2 volt picco/picco che risultano insufficienti per controllare una qualsiasi apparecchiatura di BF; dovremo quindi necessariamente amplificarlo in modo da ottenere un segnale che riesca a raggiungere un massimo di 27 volt picco/picco senza nessun carico applicato sull'uscita.

Il segnale BF che preleviamo dal cursore del potenziometro R40, viene applicato sul piedino non invertente 2 dell'operazionale IC13, utilizzato per pilotare lo stadio finale di potenza ultralineare con bassissima distorsione composto da:

TR3/TR4 - TR5/TR6 - TR7/TR8 - TR9/TR10

I transistor TR3-TR5-TR7-TR9 tutti NPN escluso TR5, vengono utilizzati per amplificare le sole semionde positive, mentre e i transistor TR4-TR6-TR8-TR10, tutti PNP escluso TR6, per amplificare le sole semionde negative.

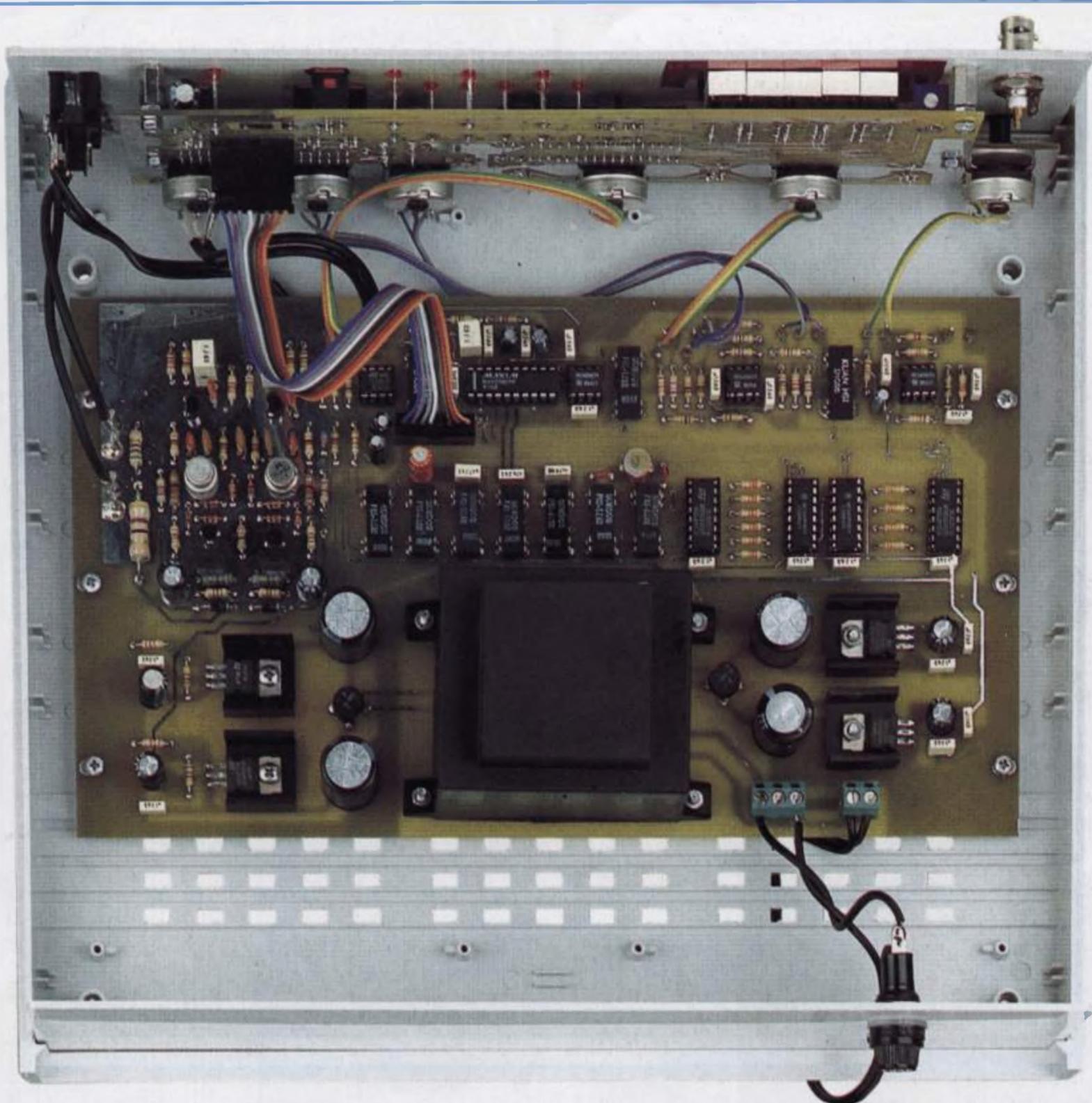
Sulla giunzione dei due Emettitori di TR9-TR10 vengono prelevate entrambe le semionde per essere applicate sulle prese di uscita A e B.

La presa A ha una impedenza di 50 ohm e la presa B una impedenza di 600 ohm.

Potremo utilizzare la presa A per controllare tutte quelle apparecchiature che presentano una impedenza d'ingresso molto bassa.

Potremo invece utilizzare la presa B per controllare tutte le apparecchiature di BF, perchè queste richiedono un carico standard di 600 ohm.

Facciamo presente che applicando su queste due uscite un carico con lo stesso valore di impedenza



**Fig.7** Lo stadio base LX.1345 viene fissato con delle viti autofilettanti sulla base del mobile plastico e lo stadio del display LX.1344 sul pannello frontale del mobile tramite dei distanziatori metallici. Prima di fissare il portafusibile sul pannello posteriore del mobile controllate se al suo interno risulta inserito il fusibile.

za, l'ampiezza del segnale generato scenderà da 27 volt p/p a circa 14 volt p/p.

Per alimentare questo circuito **Generatore BF** occorrono due tensioni **duali stabilizzate**, una di **24+24 volt** che ci servirà per alimentare lo stadio dell'amplificatore **lineare** ed una di **5+5 volt** che ci servirà per alimentare tutti gli altri stadi compresi i microrelè e i display (vedi nello schema elettrico i terminali contrassegnati **+5** e **-5**).

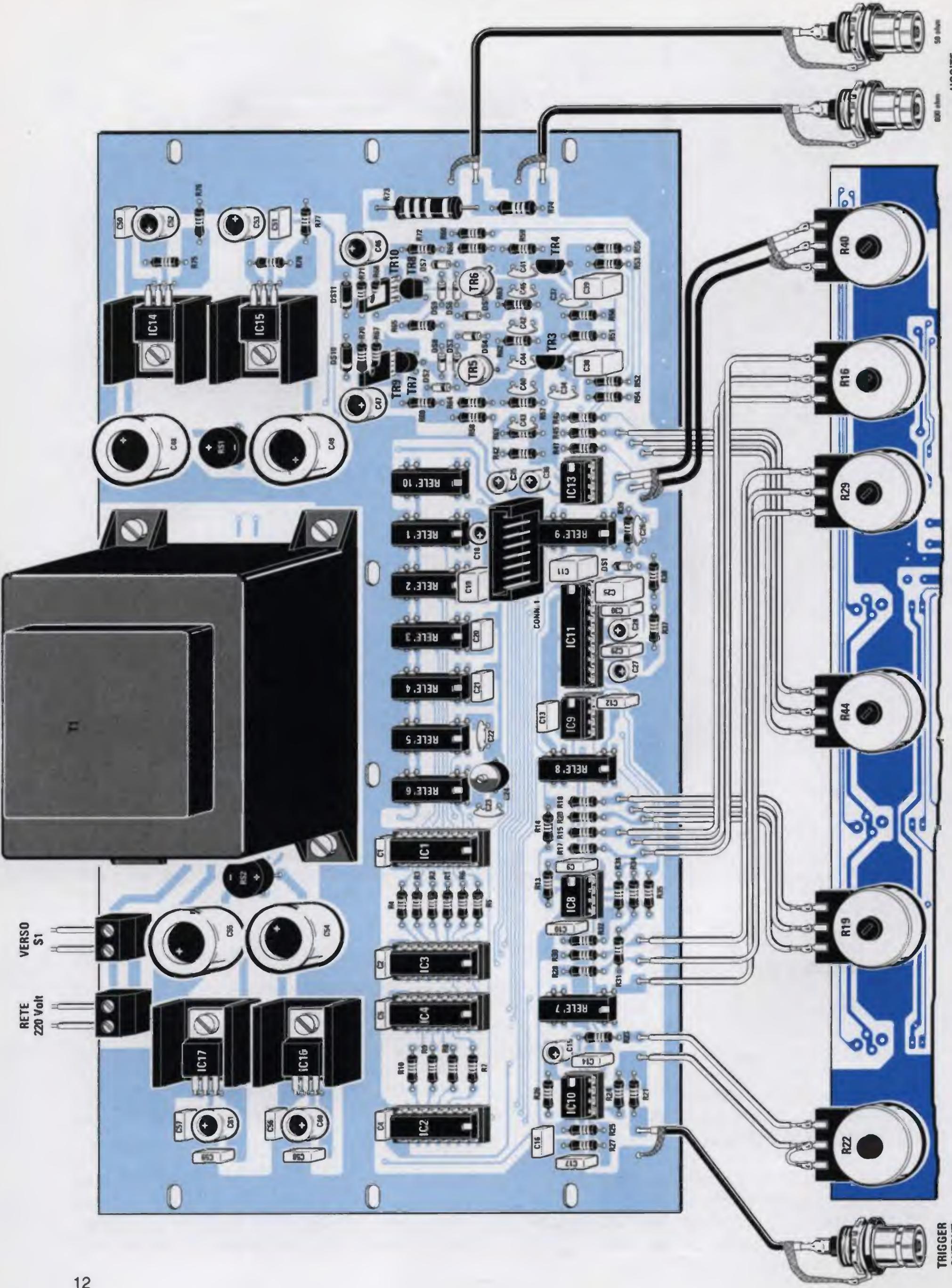
Queste due tensioni ci vengono fornite dallo stadio di alimentazione riprodotto in fig.6 che, come potete vedere in fig.8, risulta applicato direttamente sul circuito stampato LX.1345.

## REALIZZAZIONE PRATICA

A prima vista questo montaggio potrebbe sembrare di non facile realizzazione.

Per verificare dunque quanti e quali sbagli potrebbero involontariamente commettere i lettori, abbiamo fatto montare 10 prototipi ad altrettanti studenti di elettronica fornendogli una bozza della descrizione del montaggio e gli stessi disegni pubblicati sulla rivista.

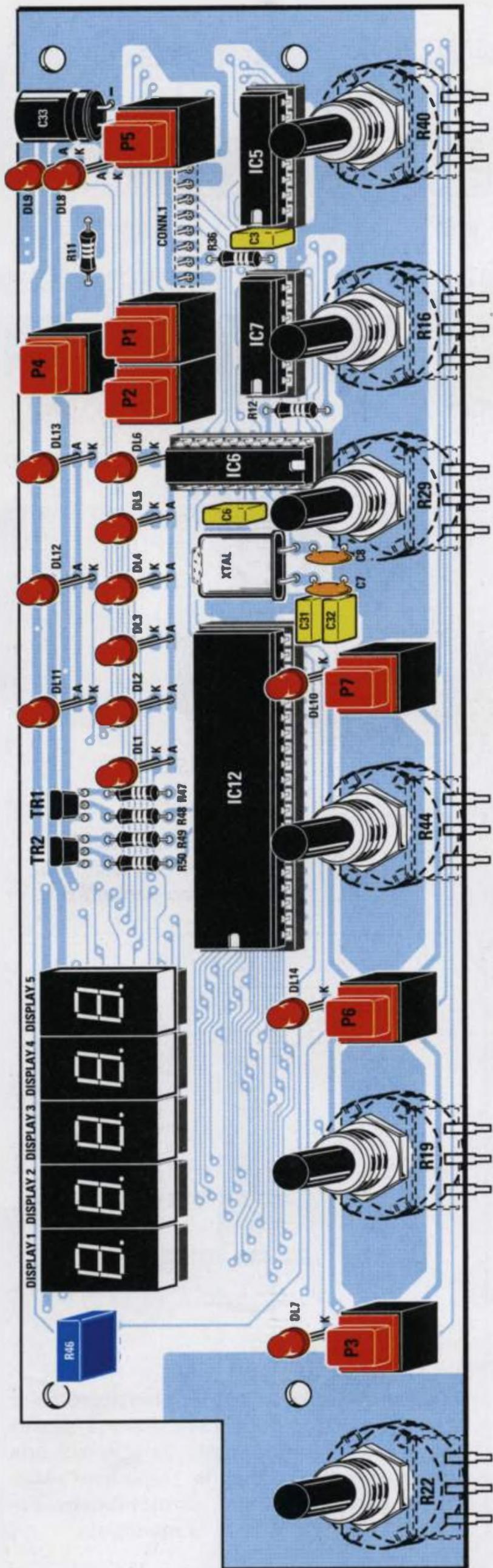
Quando ci sono stati riconsegnati, nove generatori erano perfettamente funzionanti ed uno solo non dava segni di vita, perché lo studente aveva montato il transistor TR5 con la tacca di riferimento ri-



50 ohm  
50 ohm

USCITE

TRIGGER  
OUTPUT



volta verso il transistor TR3, mentre, come potete vedere nel disegno pratico di fig.8, questa tacca va rivolta verso il diodo DS2.

Possiamo dunque garantirvi che, se non commetterete errori e farete delle stagnature a regola d'arte, il circuito funzionerà al "primo colpo".

Com'è nostra consuetudine, vi consigliamo di iniziare il montaggio inserendo sul circuito stampato LX.1345 tutti gli zoccoli degli integrati. Solo dopo aver completato questa operazione potrete inserire i dieci microrelè.

Fate attenzione perché, sebbene in apparenza questi componenti sembrano tra loro identici, solo due sono deviatori.

I microrelè siglati F81-1192 o 3570-1301 sono infatti Interruttori e vanno inseriti nelle posizioni indicate RELÈ1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10.

I microrelè siglati D1C12 o D1C05 sono deviatori e vanno inseriti nelle posizioni indicate RELÈ7 - 9. Prima di stagnarli sulle piste del circuito stampato controllate che la loro tacca di riferimento, costituita da una piccola "o" o da un incavo a U, sia rivolta verso il basso, come visibile nello schema di fig.8.

Vicino al RELÈ9 inserite il CONN.1 e, dopo questo, cominciate a stagnare gli altri componenti.

Normalmente si inizia dalle resistenze, poi si continua con i diodi rispettando la loro polarità.

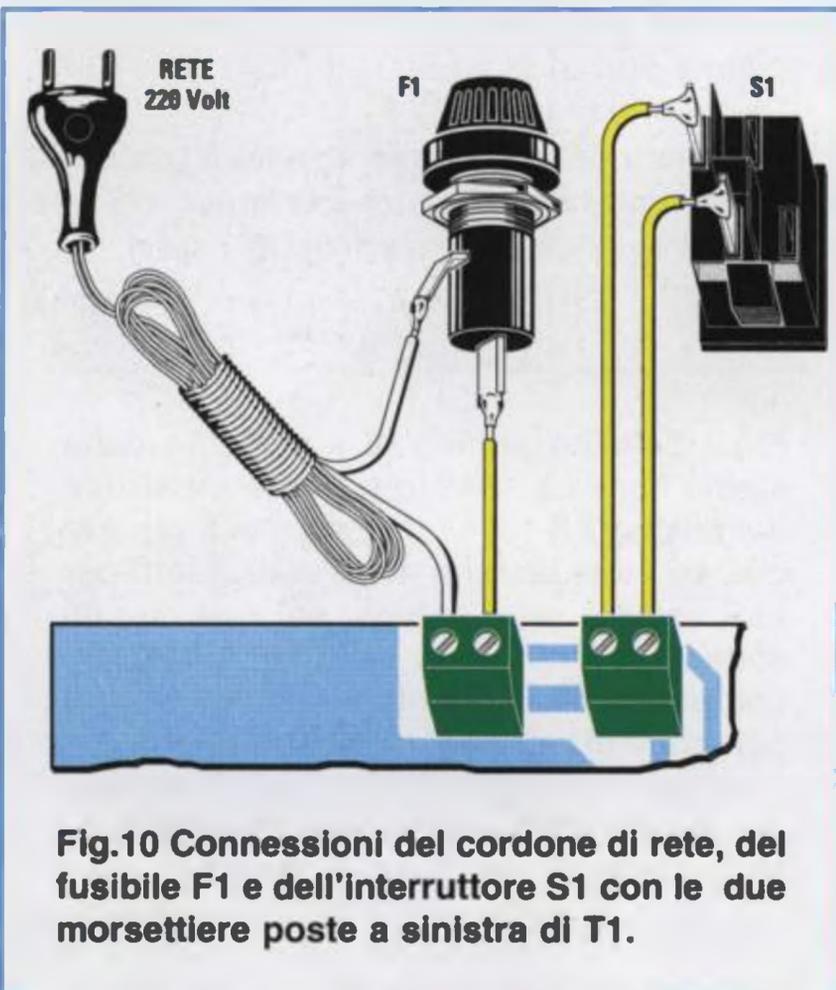
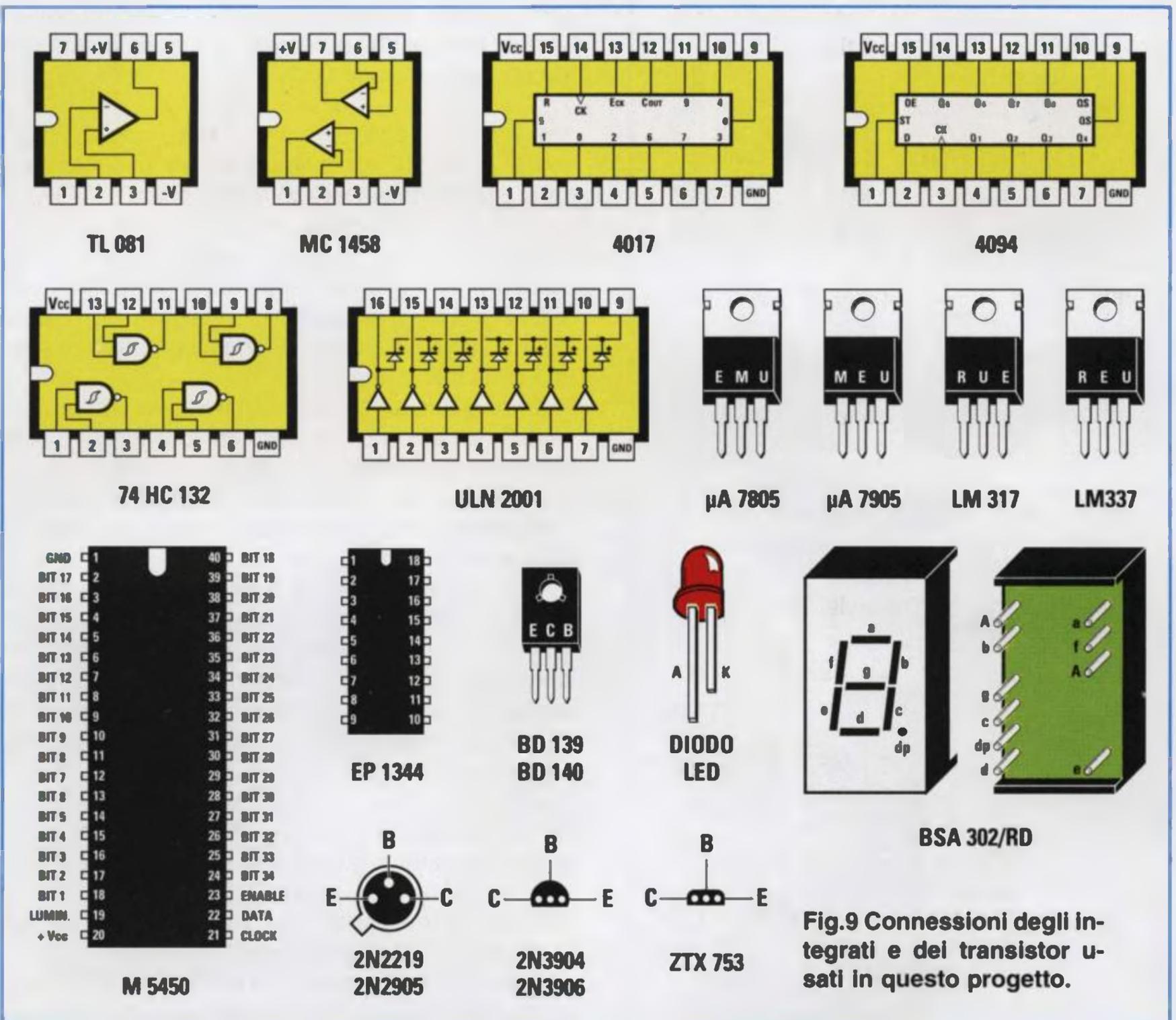
La fascia bianca dei diodi DS10 - DS11 con corpo plastico deve essere rivolta verso sinistra.

Per tutti gli altri diodi, che hanno corpo in vetro, la fascia nera deve essere rivolta come visibile nello schema pratico di fig.8.

Proseguendo nel montaggio inserite il compensatore C24, tutti i condensatori ceramici, poi quelli poliesteri e per ultimi gli elettrolitici rispettando la polarità dei terminali.

**Fig.8 Schema pratico di montaggio dello stadio base LX.1345 (disegno a sinistra) e del display LX.1344 (disegno a destra). Anche se i due disegni sono stati ridotti per farli entrare nella pagina, sui due circuiti stampati troverete un disegno serigrafico completo con i simboli e le sigle di tutti i componenti.**

**I microrelè siglati D1C12 o D1C05, che sono dei deviatori, vanno inseriti negli zoccoli contrassegnati Relè 7 - Relè 9.**



Se sull'involucro di questi condensatori non fosse segnalato il terminale **positivo**, ricordate che è sempre **più lungo** del negativo.

Ora potete inserire i piccoli transistor plastici e per evitare errori tenete presente che:

- il lato **piatto** di TR3, siglato 2N.3904, va rivolto verso destra,
- il lato **piatto** di TR4, siglato 2N.3906, va rivolto verso destra,
- il lato **piatto** di TR7, siglato 2N.3904, va rivolto verso l'alto,
- il lato **piatto** di TR8, siglato 2N.3906, va rivolto verso il basso.

Inoltre, per ciò che riguarda i due transistor plastici di media potenza:

- il lato **metallico** di TR9, siglato BD.139, va rivolto verso l'alto,
- il lato **metallico** di TR10, siglato BD.140, va rivolto verso il basso.

Per ultimi montate i due transistor di media potenza con corpo **metallico** in modo che:

- la **tacca sporgente** di TR5, siglato 2N.2905, sia rivolta verso il diodo DS2,
- la **tacca sporgente** di TR6, siglato 2N.2219, sia rivolta verso la resistenza R59.

Dopo i transistor potete inserire tutti gli integrati stabilizzatori fissandoli sopra la loro piccola aletta di raffreddamento a forma di U, ma prestando attenzione a non confondere le loro sigle:

IC14 è siglato LM.317

IC15 è siglato LM.337

IC16 è siglato 7805

IC17 è siglato 7905

Per completare il circuito non vi rimane che inserire i due ponti raddrizzatori RS1 - RS2, le morsettiere per l'ingresso dei 220 volt e per l'interruttore S1 ed il trasformatore di alimentazione T1.

Inoltre, nei fori in cui si collegano i **cavetti schermati** ed i fili per i potenziometri, dovete inserire quei piccoli **spilli capifilo** inclusi nel kit.

Quando inserite gli integrati nei loro zoccoli, oltre a controllare le loro sigle dovete rivolgere la loro **tacca di riferimento** a forma di U come visibile nello schema pratico di fig.8.

I soli integrati IC3 - IC4 potrebbero avere come riferimento una piccola "o" in sostituzione della U.

Completato il montaggio del circuito stampato base LX.1345 iniziate a montare i componenti del circuito dei comandi e dei display siglato LX.1344.

Come primo componente vi consigliamo di montare, sul lato opposto dello stampato (vedi fig.12), il connettore **CONN.1** rivolgendolo il suo **lato aperto** verso il basso, cioè verso i potenziometri R16-R40.

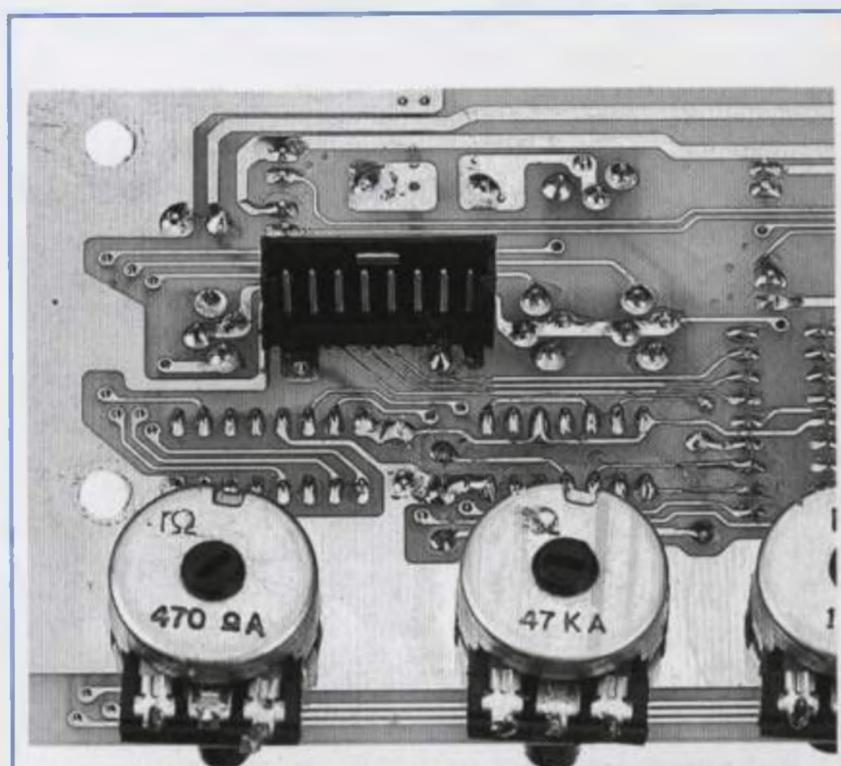
Dopo questo componente inserite gli **zoccoli** per i display e quelli degli integrati IC5 - IC6 - IC7 - IC12, oltre a tutti i **pulsanti**.

Vicino a IC12 stagnate il suo quarzo, quindi inserite tutte le resistenze compreso il trimmer R46. Infine stagnate i condensatori ceramici, i poliesteri, e l'elettrolitico C33, che va posto in orizzontale con il terminale **positivo** rivolto verso DL8 - DL9.

Vicino ai display inserite i transistor TR2 - TR1 rivolgendolo il lato **piatto** del loro corpo verso l'alto.

Ora potete inserire nei rispettivi zoccoli i **display** rivolgendolo il **punto decimale** verso il basso, e gli **integrati** rivolgendolo la **tacca di riferimento** a U come visibile nello schema pratico di fig.8.

Dopo aver inserito IC12 controllate che tutti i piedini siano entrati nelle sedi dello zoccolo, perché capita di frequente che un piedino "ribelle" tenda a ripiegarsi verso l'esterno.



**Fig.12** Quando inserite il Conn.1 nel circuito stampato LX.1344, dovete rivolgere il lato aperto verso i potenziometri R16-R40.

Passando ai potenziometri, poiché i loro perni devono risultare lunghi 20 mm (vedi fig.11), prima di fissarli dovrete accorciarli tutti.

Per ultimi tenete i **diodi led**, che vanno stagnati sul circuito stampato solo dopo aver fatto fuoriuscire leggermente le loro teste dai fori presenti sul pannello frontale.

Vi consigliamo perciò di infilarli nel circuito stampato **senza stagnarli**, inserendo il terminale più lungo nel foro contrassegnato dalla lettera **A**. Successivamente fissate il circuito stampato sul pannello frontale, poi muovendo i terminali dei diodi cercate di far fuoriuscire le loro teste dai fori. Solo dopo aver ottenuto questa condizione potrete stagnare tutti i terminali sulle piste del circuito.

È sottinteso che l'eccedenza dei terminali dei diodi led, come quella delle resistenze, va tagliata con un paio di tronchesine.

## TARATURA

L'oscillatore di per sé funziona ugualmente bene su tutte le portate anche se non viene tarato.

Tuttavia a causa delle capacità parassite e della tolleranza dei componenti, in particolare del condensatore ceramico C23 e del potenziometro lineare R29, la lettura sulla portata più alta potrebbe fermarsi sui 4,2 MHz.

Per riuscire ad arrivare ai 5 MHz si rende quindi necessario tarare il compensatore C24.

Per effettuare questa taratura dovete pigiare i pulsanti della banda fino a far accendere il diodo led posto sopra la scritta 5 MHz, poi pigiare il pulsante **sweep** in modo da spegnere il suo diodo led.

Ottenuta questa condizione dovete ruotare il potenziometro della frequenza R29 tutto in senso orario, quindi posizionare la sintonia fine R16 a metà corsa.

In questo modo leggete sul frequenzimetro la frequenza generata.

Se questa risultasse minore di 5,000 MHz dovrete ruotare il compensatore C24 fino a leggere questo numero o uno leggermente maggiore.

Se arriverete a leggere 5,2500 MHz saprete che il Generatore BF riesce a generare una frequenza massima di 5,25 MHz.

Per completare la taratura non rimane che ruotare da un estremo all'altro il potenziometro della sintonia fine R16 per controllare qual è la frequenza minima e massima che riuscirete a raggiungere.

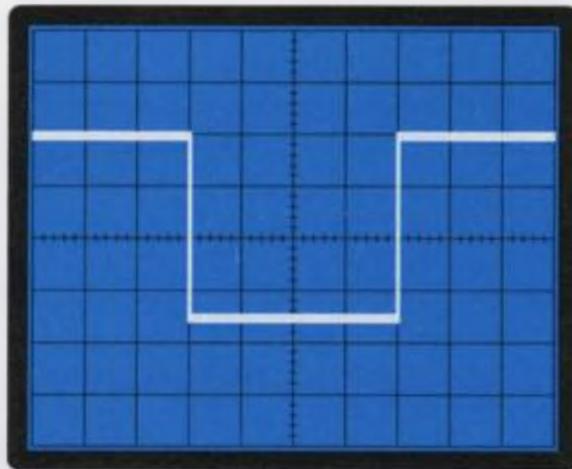


Fig.13 Dopo aver collegato all'uscita Trigger Out del Generatore sia l'ingresso Trig.Ext sia l'ingresso Input asse X del vostro Oscilloscopio, sullo schermo vedrete apparire un'onda quadra completa.

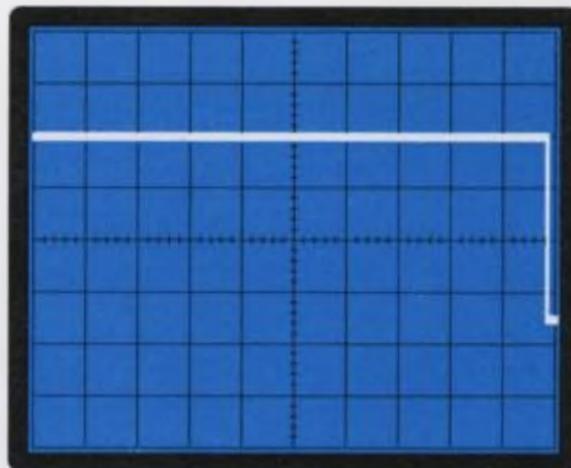


Fig.14 A questo punto dovrete ruotare il potenziometro Sweep del Generatore fino a far apparire sullo schermo una sola onda. La base di tempi va ruotata sui 10 ms e l'asse X sui 2 volt per quadretto.

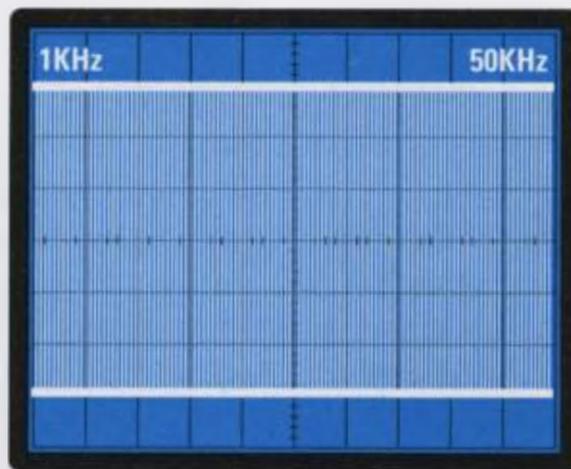


Fig.15 Spostando l'asse X sull'uscita del Generatore, sullo schermo apparirà l'intera banda selezionata. Ammesso di aver selezionato la gamma 50 KHz, sulla sinistra avremo 1 KHz e sulla destra 50 KHz.

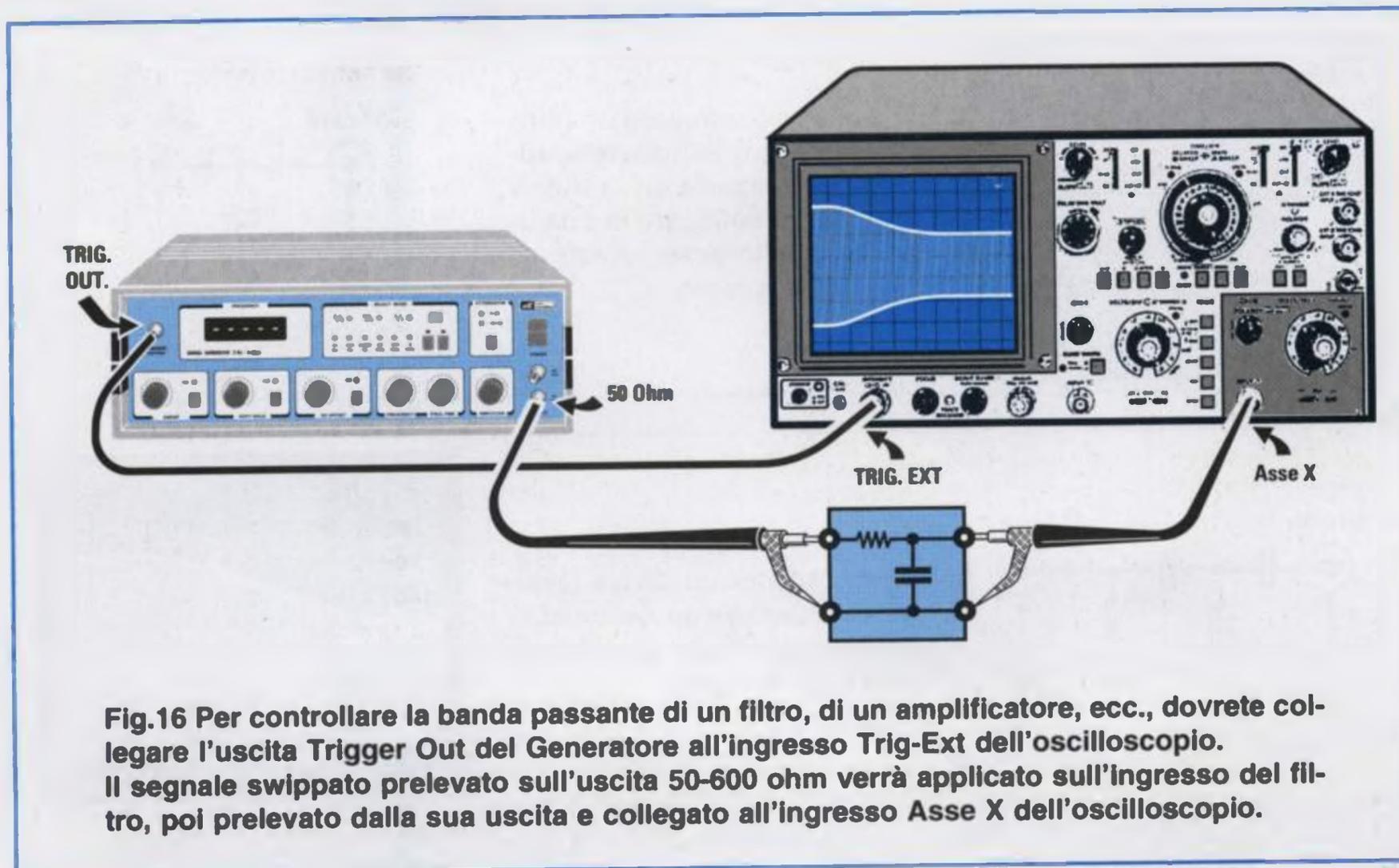


Fig.16 Per controllare la banda passante di un filtro, di un amplificatore, ecc., dovete collegare l'uscita Trigger Out del Generatore all'ingresso Trig-Ext dell'oscilloscopio. Il segnale swippato prelevato sull'uscita 50-600 ohm verrà applicato sull'ingresso del filtro, poi prelevato dalla sua uscita e collegato all'ingresso Asse X dell'oscilloscopio.

## COME si USA

Utilizzare questo Generatore di BF è molto semplice: qualsiasi frequenza serva, basta selezionare la **gamma** in grado di generarla e ruotare il potenziometro della sintonia fino a leggere sui display l'esatto valore della frequenza.

La forma d'onda del segnale generato può essere **quadrata - sinusoidale - triangolare**.

Chi dispone di un oscilloscopio potrà vedere direttamente sullo schermo queste tre forme d'onda ed anche come possono essere modificate agendo sulle funzioni **Duty-Cycle** e **DC Offset**.

Nulla di diverso quindi da quello che si potrebbe ottenere con un altro valido Generatore di BF.

Ciò che pochi sapranno usare correttamente è lo **Sweep** che, come ora spiegheremo, serve per controllare la **banda passante** di un amplificatore, per verificare la frequenza di taglio di un filtro **Cross-Over**, di una **MF** a **455 KHz** e per vedere come e su quali bande di frequenza agiscono i controlli di toni di un preamplificatore.

Per prima cosa pigiate il pulsante o l'interruttore dell'oscilloscopio che fa capo al **trigger esterno**, così **sparirà** dallo schermo la traccia orizzontale. Ora eseguite nell'ordine queste operazioni per tarare la traccia dell'oscilloscopio.

1° - Collegate un puntale sonda sull'ingresso BNC con la scritta **TRIG.EXT** presente sul frontale dell'oscilloscopio.

2° - Collegate un secondo puntale sonda sul BNC con la scritta **input asse X** o **input CH1**.

3° - Predisponete l'oscilloscopio su **2 volt x quadrato** e la base dei tempi su **100 millisecondi**.

4° - Collegate le due sonde sull'uscita **Trigger output** del Generatore BF. Sullo schermo apparirà un'onda **quadra** come visibile in fig.13.

Se questa traccia non dovesse comparire, ruotate la manopola del potenziometro **Trigger Level** dell'oscilloscopio.

5° - A questo punto ruotate il potenziometro dello **Sweep** del Generatore in modo da ottenere una sola **onda quadra**, come appare visibile in fig.14. Collegando l'asse X sull'uscita del Generatore, a sinistra avrete l'**inizio** frequenza e a destra il **fine** frequenza della banda selezionata.

Tanto per portare un esempio, se avete selezionato la banda dei **50 kHz**, a sinistra avrete **1 kHz** e a destra i **50 kHz** (vedi fig.15).

6° - Tarata la traccia dell'oscilloscopio potrete controllare la **banda passante** di un amplificatore o come taglia un filtro **L/C** o un filtro **R/C**.

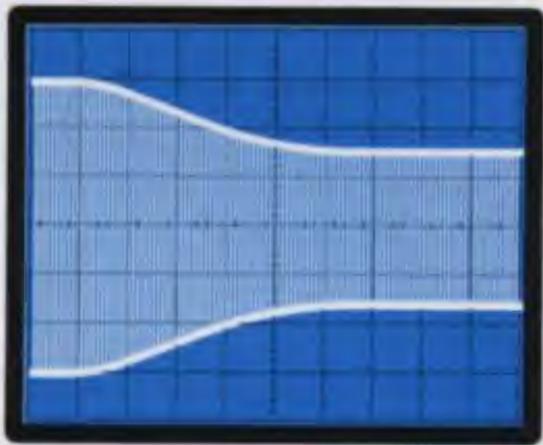


Fig.17 Per controllare un filtro Passa Basso RC dovreste applicare il segnale BF sul suo ingresso e collegare la sua uscita all'ingresso Asse X dell'oscilloscopio.

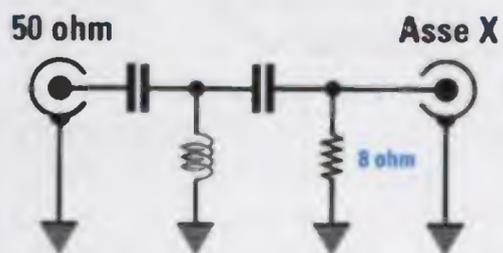
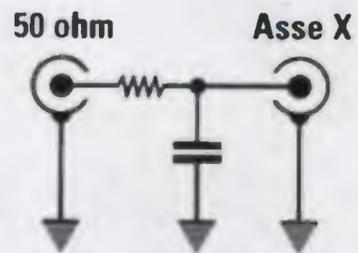


Fig.18 Per controllare un filtro Passa Alto di un Cross Over dovreste sempre applicare sulla sua uscita una resistenza da 8 o da 4 ohm.

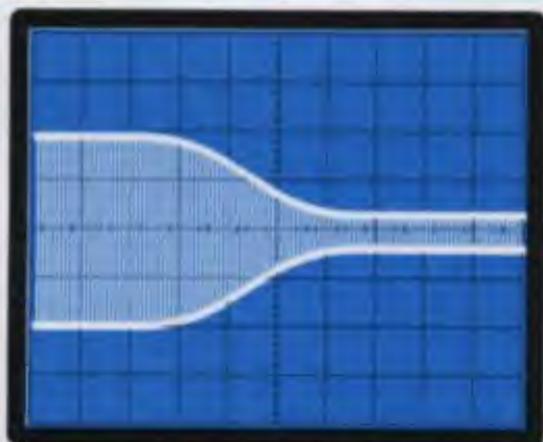
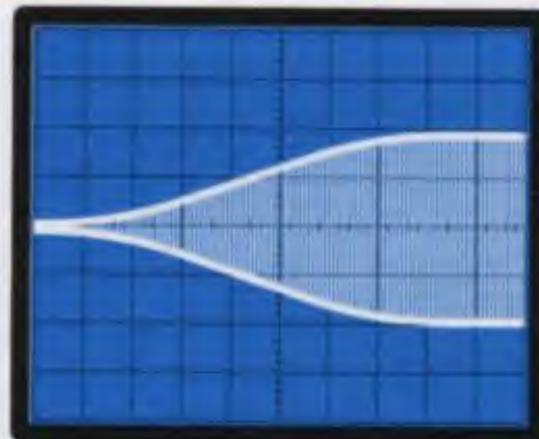


Fig.19 Anche per controllare un filtro Passa Basso di un Cross Over dovreste sempre applicare sulla sua uscita una resistenza da 8 o 4 ohm.

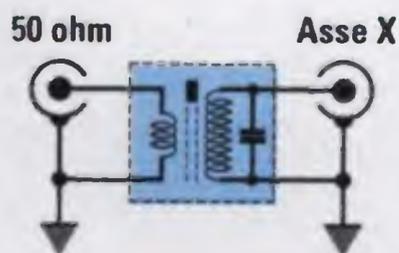
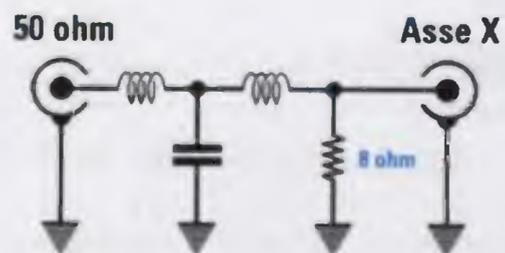


Fig.20 Per controllare una qualsiasi MF, il segnale del Generatore andrà sempre applicato sul secondario e prelevato dal suo primario.

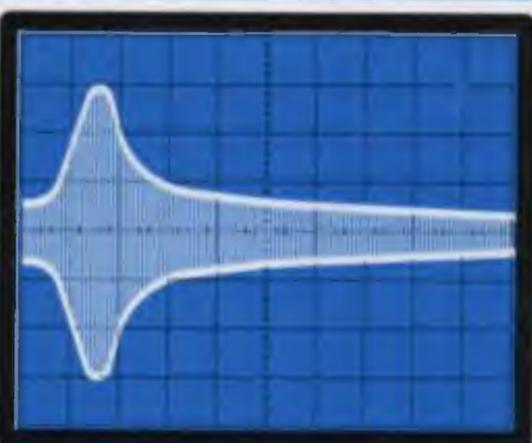
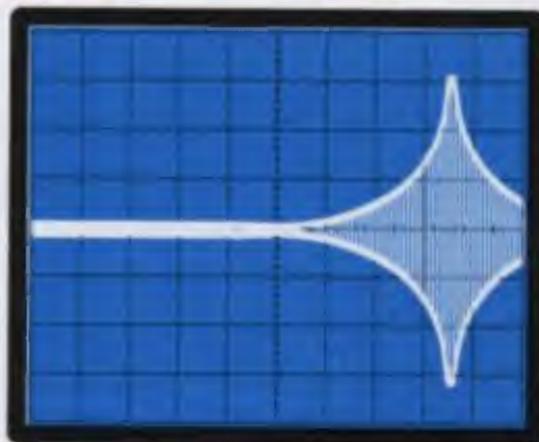
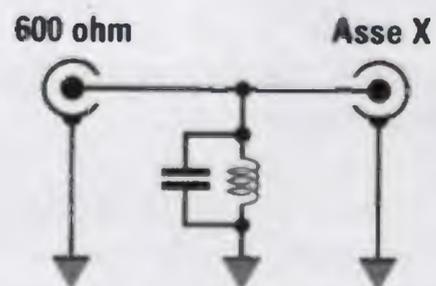


Fig.21 Per controllare la frequenza di accordo di un circuito di sintonia L/C che non superi i 5 MHz, dovreste collegarlo come qui indicato.



## UTILE a SAPERSI

Sullo schermo dell'oscilloscopio appare un doppio grafico perché viene visualizzata sia la semionda positiva (sopra) sia quella negativa (sotto).

Per valutare l'attenuazione occorre far riferimento alla sola semionda positiva, che parte dal centro dello schermo e va verso l'alto.

La variazione di frequenza in orizzontale è lineare e non logaritmica, quindi la lettura risulterà facilitata perché ogni quadretto corrisponderà ad una precisa frequenza.

## PER MISURARE un filtro R/C

Per misurare un filtro **passa-basso R/C** dovete collegare **Oscilloscopio** e **Generatore BF** come visibile in fig.16.

Sullo schermo apparirà un grafico come quello visibile in fig.17, pertanto più bassa risulta l'ampiezza del segnale che appare sulla destra dello schermo, più sono i **dB** di attenuazione.

Se sullo schermo appare un segnale che non riesce a raggiungere i **6 quadretti** dovete ruotare la manopola **Volts/Div** dell'oscilloscopio da **2 volt** a **0,5 volt** per divisione.

## PER MISURARE un filtro Cross-Over

Per misurare un filtro **Cross-Over** dovete sempre collegare sulla sua uscita una **resistenza** il cui valore ohmico risulti identico a quello con cui il filtro è stato progettato. Se il filtro **Cross-Over** serve per un carico di **8 ohm**, sulla sua uscita dovete collegare una resistenza da **8 ohm**.

In fig.18 riportiamo la curva di un filtro **passa-alto** con un'attenuazione di **18 dB x ottava**.

In fig.19 riportiamo la curva di un filtro **passa-basso** con un'attenuazione di **18 dB x ottava**.

Per conoscere su quale frequenza il filtro riesce ad attenuare basta sottrarre al valore della frequenza **massima** della banda prescelta la frequenza **minima** e poi dividere il risultato per il numero dei quadretti in orizzontale.

Tanto per portare un esempio, se avete scelto la banda dei **5.000 Hz**, che va da **120 Hz** a **5.000 Hz** circa, ogni quadretto in orizzontale corrisponderà ad una frequenza di:

$$(5.000 - 120) : 10 = 488 \text{ Hz circa}$$

Quindi il filtro di fig.18 attenua tutte le frequenze superiori a **1.000 Hz**, mentre il filtro di fig.19 lascia passare tutte le frequenze sopra i **4.300 Hz**.

## PER MISURARE una MF

Per misurare la frequenza di accordo di una **MF** da **455 kHz** dovete collegare il segnale prelevato dal **Generatore BF** sul suo secondario e prelevare il segnale per l'**Oscilloscopio** dal primario.

Sullo schermo apparirà un grafico come quello riportato in fig.20.

## PER MISURARE un filtro L/C

Per misurare la frequenza di accordo di una induttanza con in parallelo un condensatore dovete collegare il circuito all'**Oscilloscopio** e al **Generatore BF** sull'uscita **600 ohm**, come visibile in fig.21. Come già spiegato per i filtri **Cross-Over**, per conoscere su quale frequenza si accorda il circuito **L/C** basta sottrarre al valore della frequenza **massima** della banda prescelta la frequenza **minima**, dividere il risultato per il numero dei quadretti in orizzontale, che normalmente sono **10**, quindi moltiplicare per il numero dei quadretti in cui il segnale raggiunge la sua **massima** ampiezza.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare lo stadio base siglato **LX.1345** (vedi fig.8 a sinistra) completo di circuito stampato, trasformatore di alimentazione, cordone di alimentazione, integrati e zoccoli, microrelè, connettori, **esclusi** il mobile, la mascherina e il kit **LX.1344** ..... L.200.000

Tutti i componenti necessari per realizzare lo stadio di comando **LX.1344** (vedi fig.8 a destra) completo di circuito stampato, integrati, display, potenziometri, manopole, pulsanti ..... L.148.000

Il mobile plastico **MO.1344** completo di mascherina forata e serigrafata ..... L. 68.000

Costo del solo stampato **LX.1345** ..... L. 55.000

Costo del solo stampato **LX.1344** ..... L. 26.500

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**.

Coloro che richiedono il kit in **contrassegno**, con un ordine telefonico o tramite fax, dovranno aggiungere le sole spese postali richieste dalle P.T.

All'arrivo di ogni primavera molte persone sono tormentate da continue lacrimazioni, raffreddori, starnuti, provocati da allergie al polline che nessuna terapia farmacologica è in grado di debellare.

A causa dell'inquinamento atmosferico causato da fumi e da pulviscoli industriali, sono in costante aumento le affezioni a carico delle vie respiratorie, vero campanello di allarme di una condizione ambientale estremamente deteriorata.

Anche se esistono Leggi che obbligano le industrie ad usare degli efficaci **depuratori** per ridurre al minimo l'emissione di fumi e di pulviscoli inquinanti, nulla è per il momento possibile fare per i gas che fuoriescono dal tubo di scappamento delle nostre auto e nemmeno per i pollini sospesi nell'aria.

Per risolvere questo problema esiste quindi un'unica soluzione, cioè quella di autocostruire un **depuratore** elettronico.

Questi depuratori elettronici provvedono ad immettere nell'aria delle molecole ionizzate che agrediscono tutto ciò che può risultare inquinante. Nel distruggere il pulviscolo e il fumo queste mo-



## DEPURATORE elettronico

lecole perdono però le loro proprietà antisettiche, quindi occorre un circuito in grado di generarle in continuità e un piccolo ventilatore che provveda ad immetterle in circolo nell'ambiente.

È stato ampiamente documentato che queste molecole ionizzate svolgono un'azione benefica sui bronchi, sui polmoni e sul sistema nervoso, migliorando le condizioni fisiche generali.

Infatti, stimolano la produzione di globuli rossi, riducono l'ipertensione arteriosa e il colesterolo, aumentano la memoria, eliminano gli stati depressivi, gli stress, l'insonnia e, poichè queste molecole agrediscono e distruggono tutti i batteri, questo ionodepuratore può essere usato in casa anche come antisettico e disinfettante elettronico.

Poichè questa terapia ionica **non** ha nessuna controindicazione, tutti la possono praticare senza limiti di tempo o di età.

Per quanto concerne le **allergie** dobbiamo precisare che questo apparecchio risulta efficace solo





Questo circuito genera delle molecole ionizzate che aggrediscono e distruggono qualsiasi tipo di pulviscolo dannoso per le nostre vie respiratorie. Purificando l'aria da polvere, polline e fumi inquinanti, questo circuito è un ottimo antisettico e disinfettante che combatte le allergie e protegge il nostro organismo da tutte le malattie microbiche.

# ANTINQUINAMENTO

per il polline, il fumo e il pulviscolo che penetrano nel nostro organismo attraverso le **vie respiratorie**, quindi chi è allergico a particolari tipi di cibo, frutta o spezie, non potrà trarne beneficio.

## GLI ALIMENTATORI OFF-LINE

Poichè in questo circuito è presente un alimentatore switching **off-line flyback**, molto utilizzato nei computer perchè non necessita di un trasformatore di rete per i 220 volt, ve ne spieghiamo qui il funzionamento.

Iniziamo la nostra descrizione dallo schema base riprodotto in fig.1 e, poichè utilizziamo l'integrato **UC.3843** costruito dalla **SGS-Thomson**, riportiamo in fig.2 anche uno schema a blocchi degli stadi contenuti al suo interno.

Come potete notare, la tensione dei 220 volt viene raddrizzata direttamente dal ponte composto dai

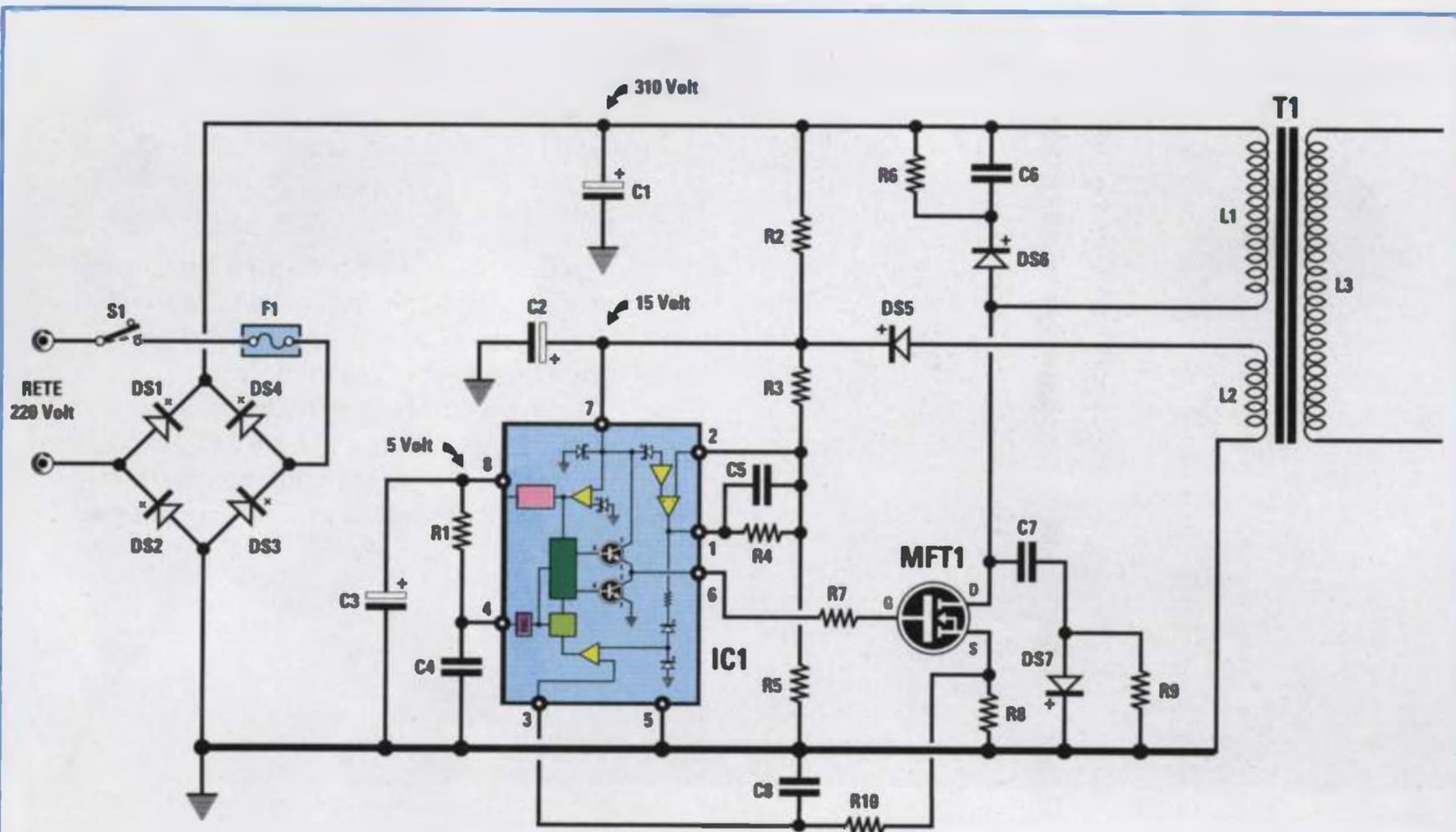
quattro diodi al silicio **DS1-DS2-DS3-DS4** e poi filtrata dal condensatore elettrolitico **C1**.

Ai capi di questo condensatore è presente una tensione continua di circa **310 volt** che, passando attraverso l'avvolgimento **L1**, andrà ad alimentare il Drain del Mospower siglato **MFT1**.

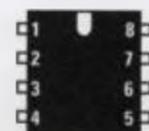
All'accensione questi **310 volt**, passando attraverso la resistenza **R2**, vanno a caricare anche il condensatore elettrolitico **C2**, ma non con **310 volt** bensì con una tensione assai più ridotta che si aggira normalmente intorno ai **15 volt**.

Infatti, questi **15 volt** sono il valore di tensione necessario per far funzionare l'integrato **UC.3843**.

Non esiste nessun rischio che ai capi di **C2** la tensione salga oltre i **15 volt**, perchè, come è possibile vedere in fig.2, all'interno dell'integrato, tra il piedino 7 e la massa, è presente un diodo zener di protezione da **15 volt**.



**Fig.1** In questo progetto utilizziamo come stadio di alimentazione uno **Switching OFF-LINE** perchè non richiede nessun trasformatore di rete per i 220 volt. Come spiegato nell'articolo, per poter realizzare questo particolare alimentatore bisogna usare l'integrato siglato **UC.3843**.



**UC 3843**

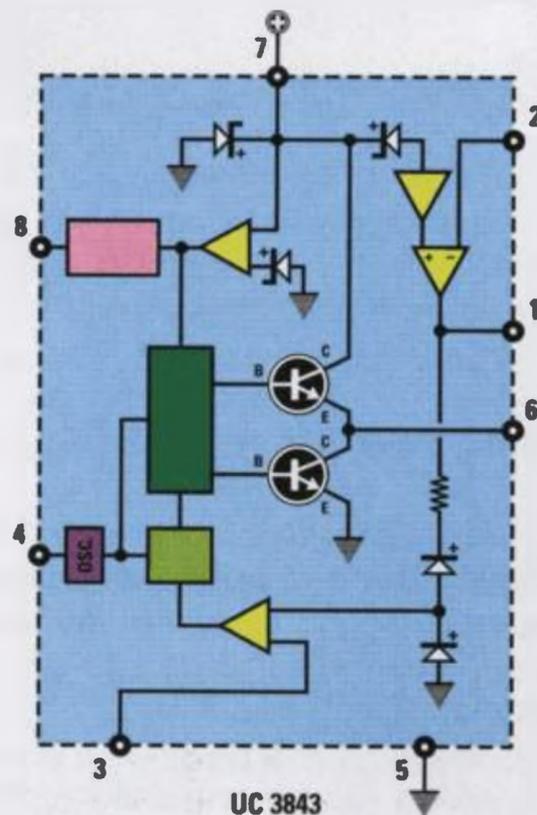
All'accensione, sul piedino d'uscita 1 di IC1 è presente un **livello logico 1**, vale a dire una tensione positiva, che porterà in conduzione il Mospower **MFT1** e, in tal modo, nell'avvolgimento **L1** inizierà a scorrere una corrente.

La stessa corrente che circola in questo avvolgimento scorre anche nella resistenza **R8**, posta sul terminale **Source** di **MFT1**, creando ai suoi capi una caduta di tensione.

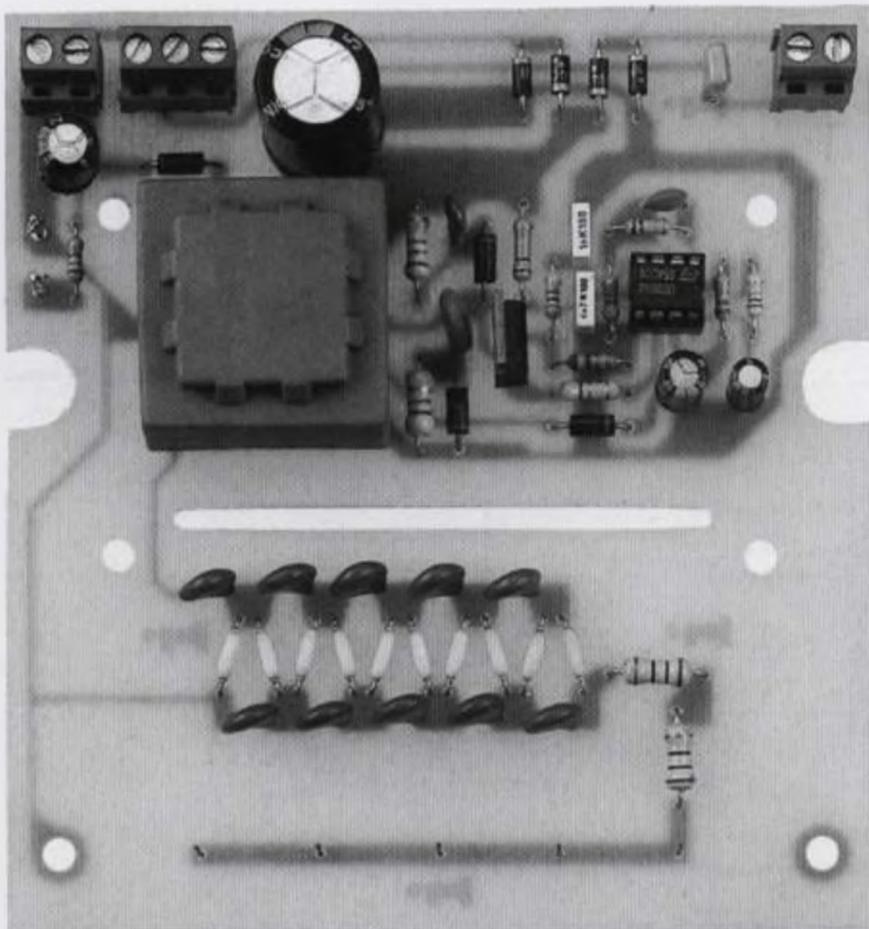
Quando la tensione ai capi della **R8** raggiunge un valore di circa **1 volt**, il piedino 3 dell'integrato **UC.3843** la rileva ed, istantaneamente, porta il piedino d'uscita 6 a **livello logico 0** togliendo al Gate del Mospower la tensione positiva che lo faceva condurre.

Non conducendo, la tensione di **1 volt** presente ai capi della resistenza **R8** scende a **0 volt** e il piedino 3, non rilevando nessuna tensione, porta nuovamente il piedino d'uscita 6 a **livello logico 1** facendo di nuovo condurre il Mospower.

In pratica, il Mospower si comporta come un interruttore, quindi otterremo le stesse condizioni che si produrrebbero ai capi dell'avvolgimento **L1** appli-

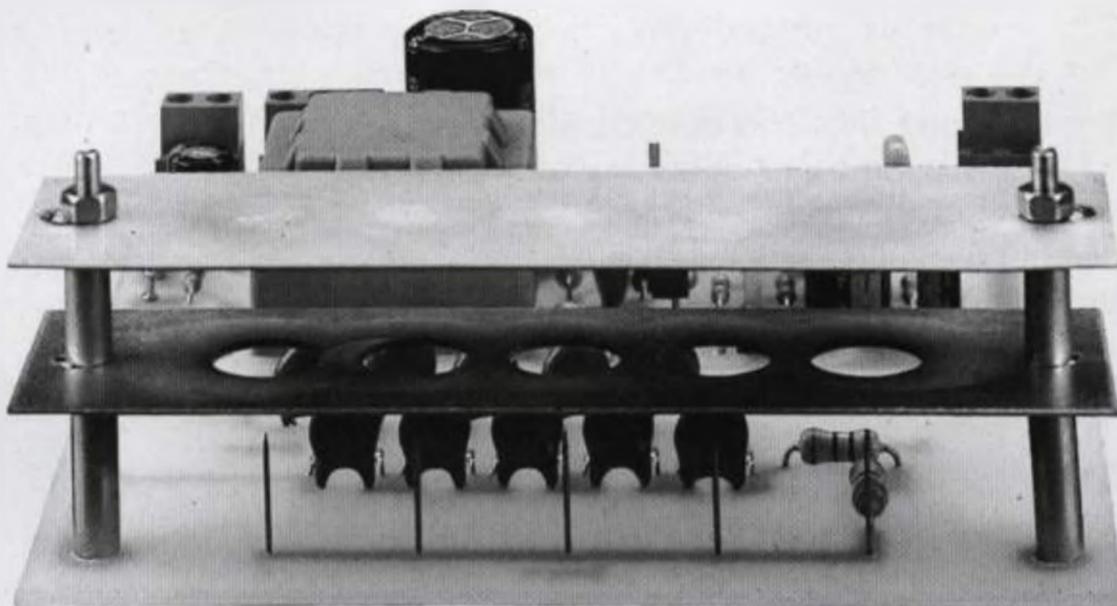


**Fig.2** Schema a blocchi degli stadi presenti all'interno del piccolo integrato **UC.3843**. La tensione applicata sul piedino 7 viene stabilizzata sui **15 volt** da un diodo zener.



**Fig.3** Foto del depuratore elettronico. Questo circuito non presenta nessuna difficoltà, quindi si riesce a montare molto velocemente. Ciò a cui dovrete prestare particolare attenzione è la polarità dei diodi di alta tensione e, perchè non commettiate errori, nelle figg. 11-12 abbiamo illustrato come fare per individuare il terminale +.

**Fig.4** Sopra agli aghi vanno applicati i due pannelli irradianti che troverete nel kit.



cando una tensione **alternata**, con la sola differenza che il Mospower invierà ai suoi capi una tensione ad **onda quadra** con una frequenza di circa **40.000 Hz**.

Quindi basta un piccolo trasformatore in ferrite, che abbiamo siglato **T1**, per prelevare dal suo secondario qualsiasi valore di tensione proporzionale al numero di spire avvolte.

Facciamo presente che la **frequenza** di lavoro viene definita dal valore del condensatore **C4** e della resistenza **R1** applicati sul piedino **4**.

Per mantenere stabile la frequenza di lavoro, la resistenza **R1** viene alimentata da una tensione stabilizzata di **5 volt** prelevata dal piedino **8**.

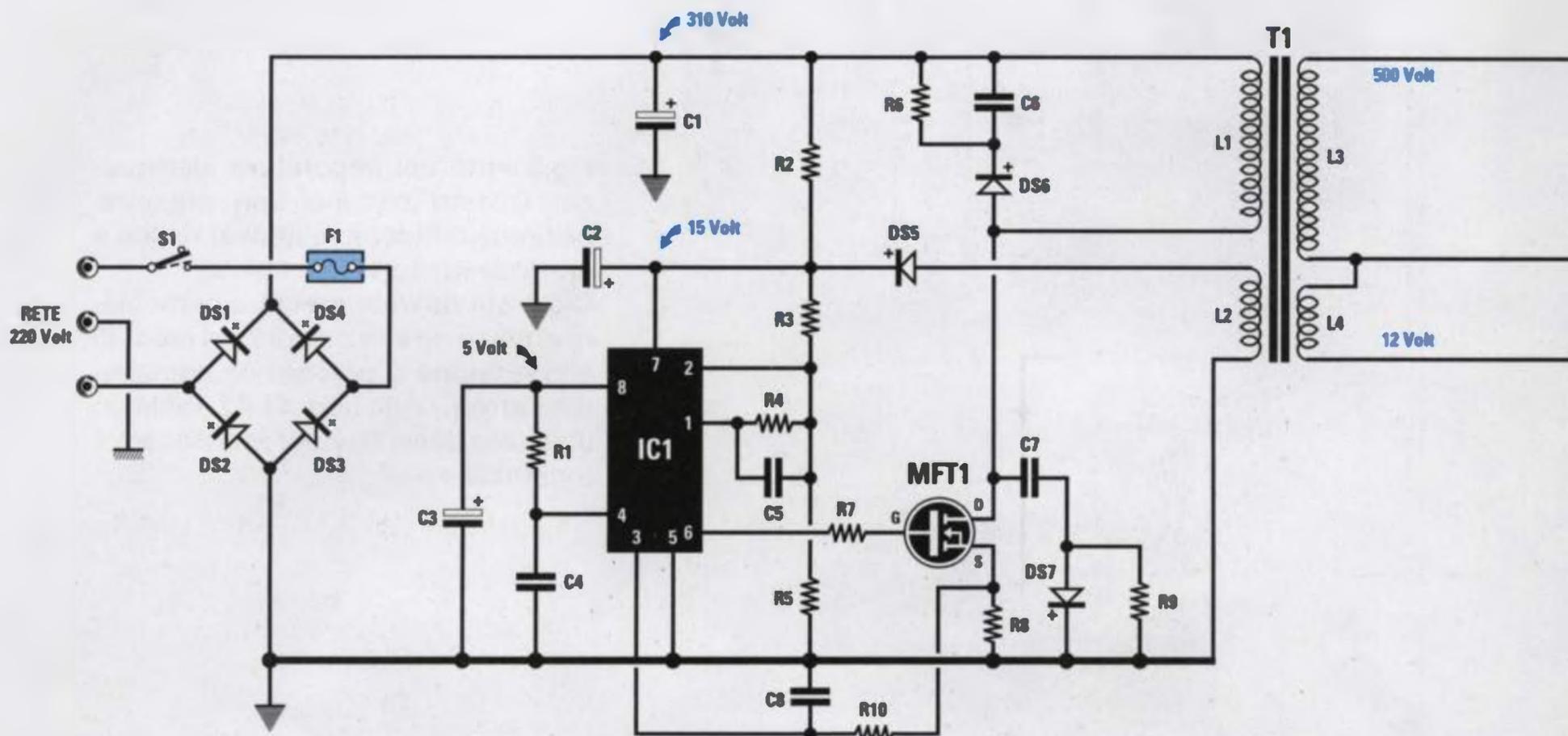
Dall'avvolgimento secondario **L2** posto sul trasformatore **T1** preleviamo una tensione di circa **15**

**volt** che, raddrizzata dal diodo schottky **DS5** e livellata dal condensatore elettrolitico **C2**, ci permette di ottenere una tensione continua necessaria per alimentare il piedino **7** dell'integrato **UC.3843**.

Le resistenze **R3-R5**, collegate al piedino **2**, servono a mantenere stabile la tensione di alimentazione su un valore di **15 volt** circa.

Per evitare che i picchi di extratensione possano danneggiare il Mospower occorre applicare, in parallelo all'avvolgimento **L1**, la rete composta da **DS6-C6-R6** e, tra il Drain e la massa, la rete composta da **C7-R9-DS7**.

Sul trasformatore **T1** possono essere avvolti uno o più secondari e, come è possibile notare, nel nostro circuito sono presenti due secondari, uno dei



quali fornirà una tensione di circa 500 volt (vedi L3) che utilizzeremo per ottenere l'alta tensione necessaria per ionizzare le molecole che dovranno distruggere i fumi ed il pulviscolo inquinante, mentre l'altro (vedi L4) fornirà una bassa tensione, di circa 12 volt, per alimentare la ventola ed il diodo led DL1.

### SCHEMA ELETTRICO

Appreso come funziona un alimentatore switching off-line, possiamo passare allo schema elettrico del nostro depuratore (vedi fig.6).

Come potete notare, lo stadio switching è perfettamente identico a quello riprodotto in fig.1.

Per questo motivo iniziamo la nostra descrizione dai due secondari L3-L4 presenti su T1.

Dall'avvolgimento L3 preleviamo una tensione alternata di circa 500 volt, che verrà raddrizzata da 5 celle duplicatrici che ci forniranno in uscita una tensione negativa di circa 5.000-6.000 volt; tale tensione, tramite le due resistenze R12-R13 da 10 megaohm, verrà applicata sugli spilli irradianti.

Non lasciatevi impressionare da questi valori così elevati di tensione, perchè non sono per nulla pericolosi per le loro debolissime correnti.

Dal secondo avvolgimento L4 preleviamo una tensione alternata di circa 12 volt che, raddrizzata dal diodo DS8, ci fornirà la tensione continua necessaria per alimentare la ventola ed il diodo led DL1.



Fig.5 Sulla mascherina frontale del mobile sono presenti quattro fessure per far fuoriuscire l'aria che il ventilatore posto sul pannello posteriore (vedi foto a destra) aspira dall'esterno per poterla depurare. Questo circuito distrugge qualsiasi tipo di polline, pulviscolo e fumo che risulti dannoso per le nostre vie respiratorie.

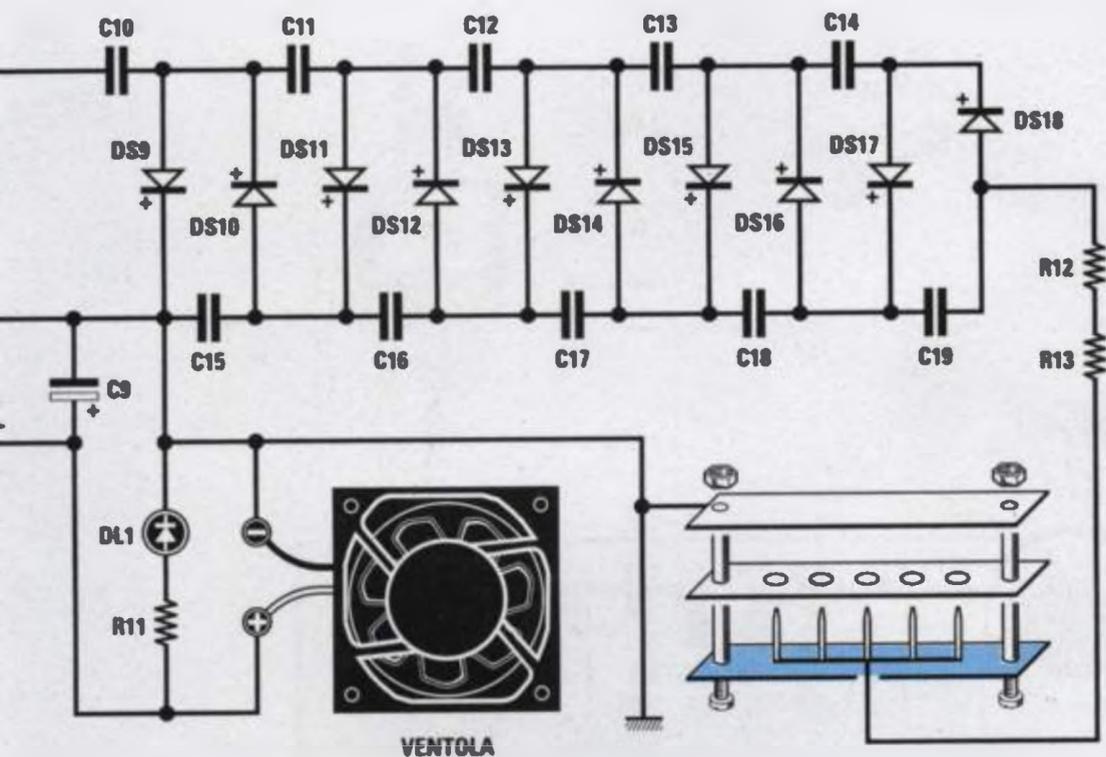
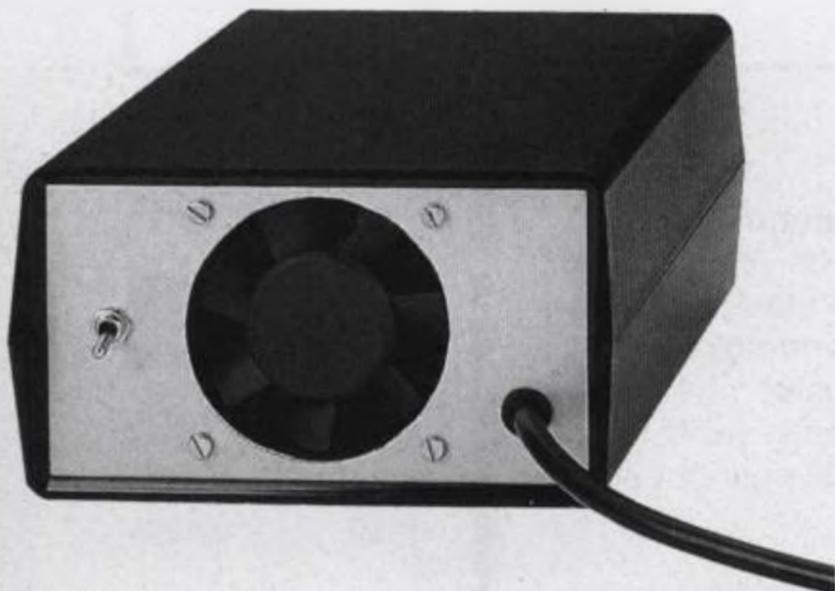


Fig.6 Schema elettrico del depuratore elettronico. Per una maggiore efficacia sarebbe necessario utilizzare una presa di rete provvista del filo TERRA.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Come visibile in fig.7, tutti i componenti devono essere inseriti nel circuito stampato siglato LX.1343. Per iniziare, montate lo zoccolo per l'integrato UC.3843 poi, dopo averne saldati tutti i piedini, potete inserire tutte le resistenze, i condensatori a bassa tensione e gli elettrolitici rispettando la polarità dei loro due terminali.

Proseguendo nel montaggio inserite i quattro diodi al silicio DS1-DS2-DS3-DS4 tipo 1N.4007, poi i quattro diodi schottky DS5-DS6-DS7-DS8 siglati BYT11/800, rivolgendo il lato del loro corpo contornato da una fascia bianca come indicato nello schema pratico di fig.7.



### ELENCO COMPONENTI LX.1343

- R1 = 10.000 ohm
- R2 = 100.000 ohm 1/2 watt
- R3 = 22.000 ohm
- R4 = 150.000 ohm
- R5 = 4.700 ohm
- R6 = 22.000 ohm 1/2 watt
- R7 = 4,7 ohm
- R8 = 2,2 ohm
- R9 = 4.700 ohm 1/2 watt
- R10 = 1.000 ohm
- R11 = 680 ohm
- R12 = 10 megaohm 1/2 watt
- R13 = 10 megaohm 1/2 watt
- C1 = 22 mF elettr. 450 V.
- C2 = 100 mF elettrolitico
- C3 = 10 mF elettrolitico
- C4 = 4.700 pF poliestere
- C5 = 100 pF ceramico
- C6 = 1.000 pF cer. 1.000 V.
- C7 = 680 pF cer. 1.000 V.
- C8 = 1.000 pF poliestere
- C9 = 220 mF elettrolitico
- C10-C19 = 10.000 pF cer. 1.000 V.
- DS1 = diodo tipo 1N.4007
- DS2 = diodo tipo 1N.4007
- DS3 = diodo tipo 1N.4007
- DS4 = diodo tipo 1N.4007
- DS5 = diodo schottky BYT11/800
- DS6 = diodo schottky BYT11/800
- DS7 = diodo schottky BYT11/800
- DS8 = diodo schottky BYT11/800
- DS9-DS18 = diodi schottky BY.509
- DL1 = diodo led
- MFT1 = mosfet tipo IRF.840
- IC1 = integrato tipo UC.3843
- F1 = fus. autoripr. 145 mA
- T1 = trasform. mod. TM.1343
- S1 = interruttore
- VENTOLA = assiale 12 V

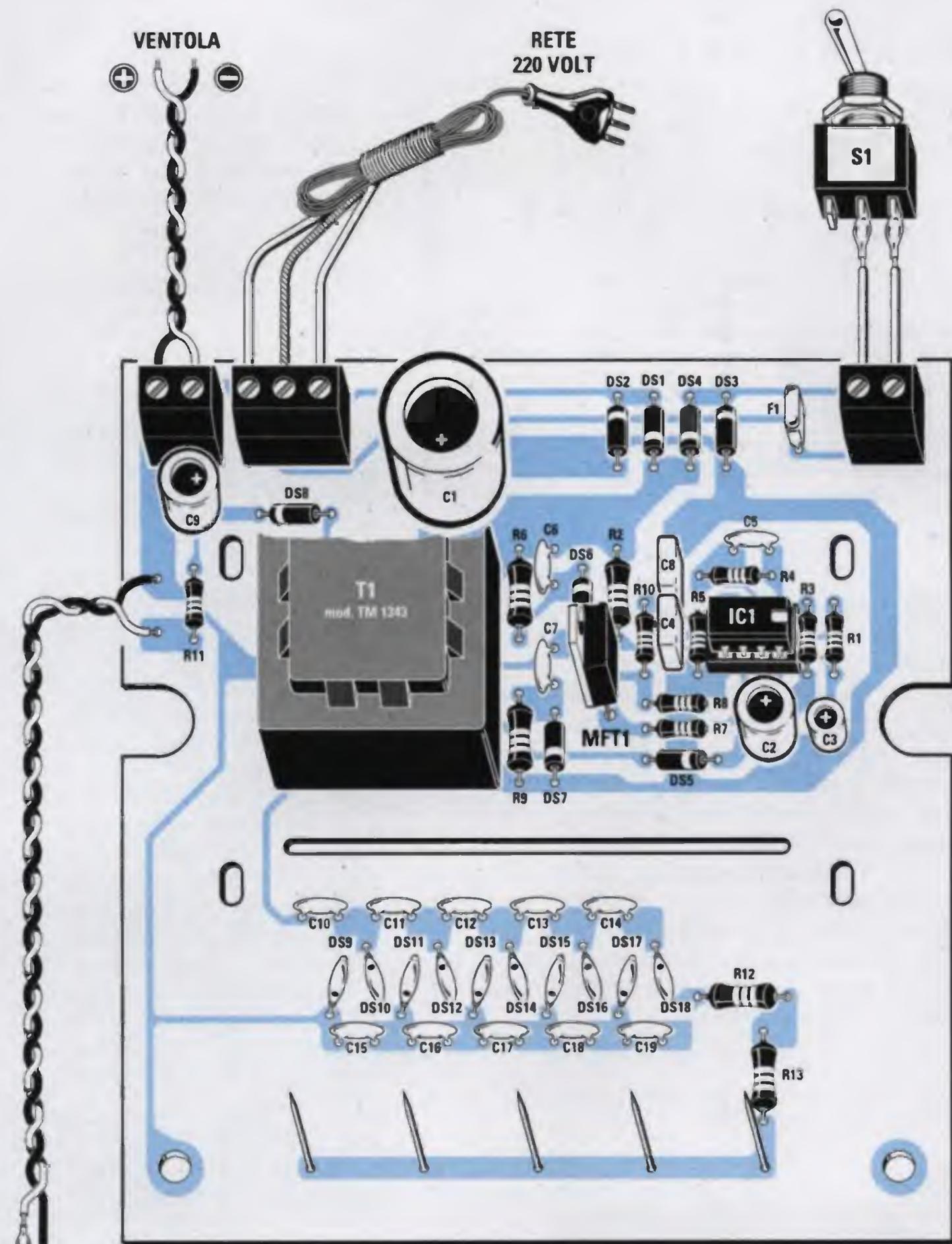
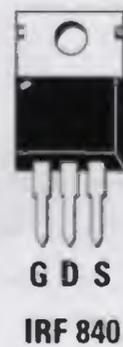
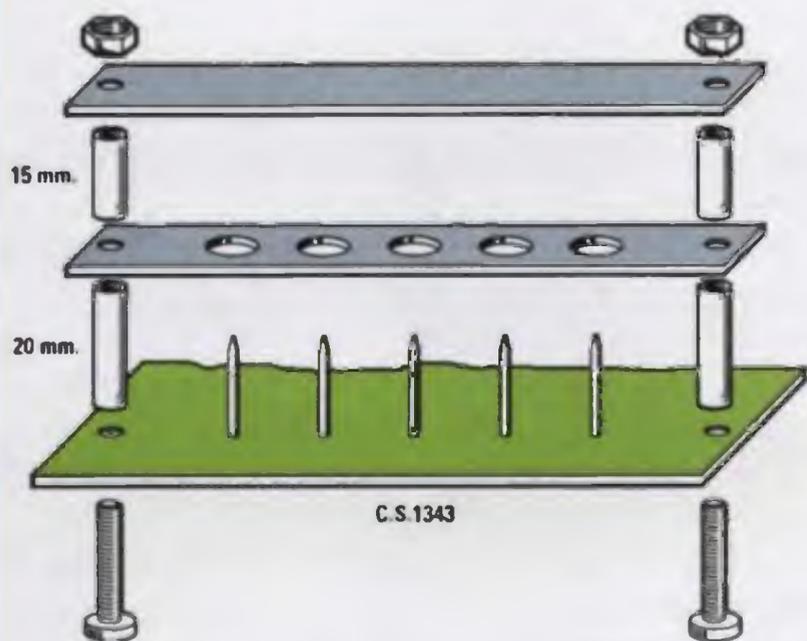


Fig.7 Schema pratico del depuratore elettronico e connessioni del mosfet di potenza IRF.840. Quando inserite nello stampato i diodi di alta tensione, ponete il terminale "positivo" in corrispondenza del "punto" che abbiamo disegnato. La fessura presente nello stampato evita che l'alta tensione si scarichi sullo stadio di alimentazione.

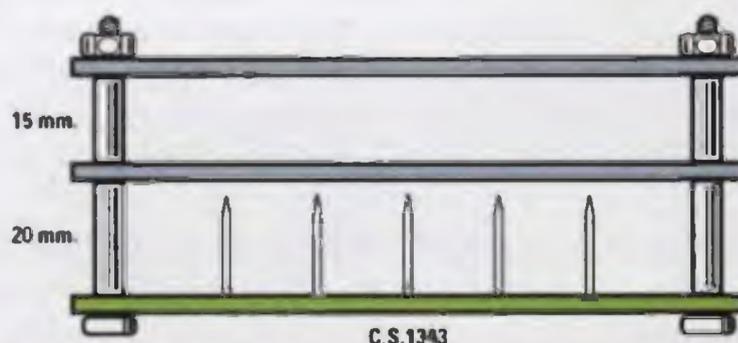


**Fig.8** Quando fisserete il ventilatore sul pannello posteriore del mobile, dovrete posizionarlo in modo che le pale aspirino l'aria dall'esterno facendola passare tra gli spilli posti sotto ai pannelli irradianti. L'aria depurata fuoriuscirà dalle fessure frontali.



**Fig.10** Nel kit troverete questi distanziatori metallici già tagliati della lunghezza richiesta, quindi una volta inseriti dovrete serrarli con vite e dado.

**Fig.9** Il pannello irradiante forato andrà posto a 20 mm dal piano del circuito stampato e il pannello senza fori a 15 mm dal pannello forato.



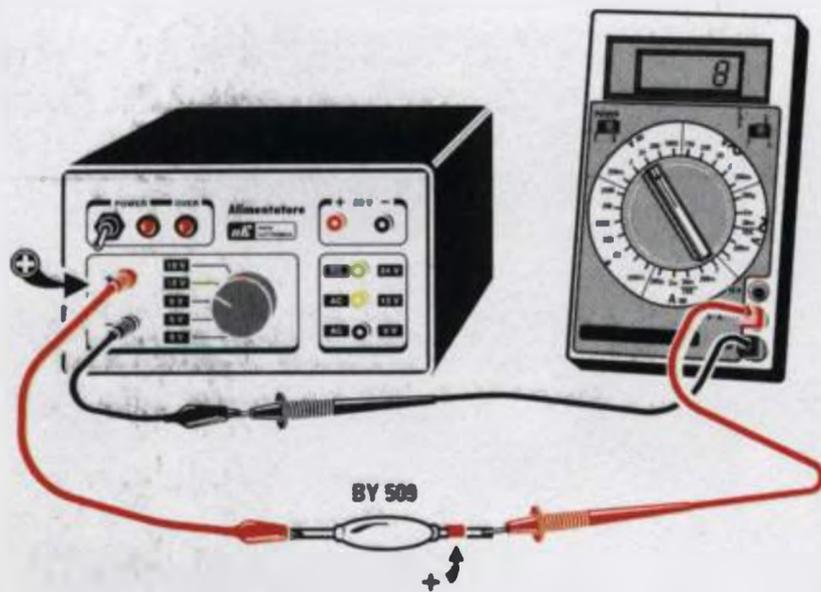


Fig.11 Il terminale positivo dei diodi di alta tensione è sempre contrassegnato con una fascia rossa. Poichè questa vernice spesso si cancella, per individuare il positivo collegate il diodo ad una tensione positiva di 12 volt; il lato dal quale fuoriesce una tensione di 8 volt sarà il terminale positivo.

Fig.12 Se avete una pila da 9 volt, collegate uno dei due terminali al suo polo positivo. Il lato sul quale leggerete con un tester una tensione di 5 volt, sarà il terminale positivo del diodo.

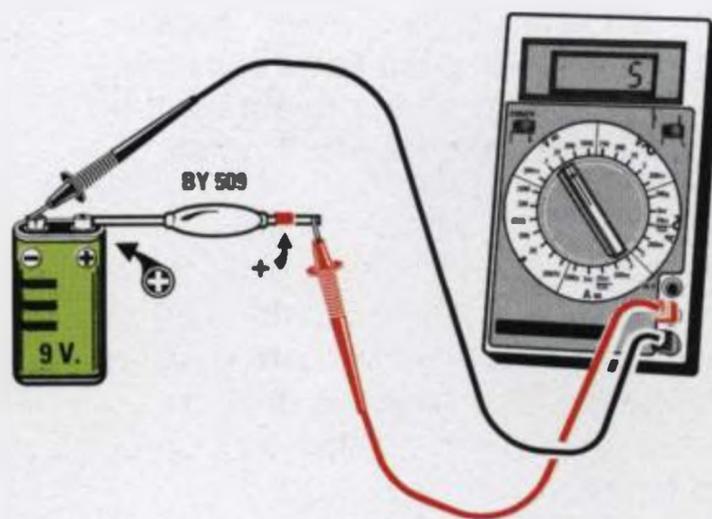
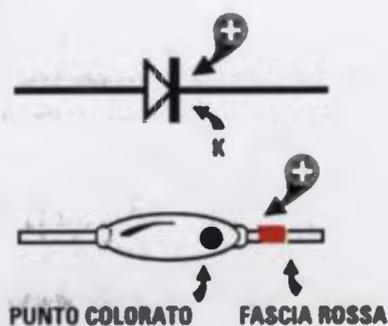


Fig.13 Individuato il terminale positivo, prendete una biro rossa e contrassegnate il corpo del diodo con un "punto". Se nel circuito invertirete anche un solo diodo, non otterrete nessuna azione depurante. Se il circuito funziona, sentirete fuoriuscire dalle fessure un odore di aria sterilizzata.



Fate attenzione a non confondere i quattro diodi al silicio con i quattro diodi schottky per non mettere subito fuori uso l'integrato IC1.

Completata questa operazione, potete inserire i diodi ad alta tensione (12.500 volt lavoro), siglati da DS9 a DS18 che hanno tutti un corpo bianco. Il terminale positivo di questi diodi viene normalmente contrassegnato da una sottile fascia di vernice rossa sul suo piccolo terminale (vedi fig.13). Poichè questa fascia rossa spesso risulta cancellata, per individuare il terminale positivo, potete utilizzare una pila da 9 volt oppure un alimentatore che eroghi una tensione di circa 12 volt.

Se usate una pila, collegate un terminale del diodo al positivo della pila e misurate con un tester quale tensione fuoriesce dall'opposto terminale. Se verso il tester risulta collegato il terminale po-

sitivo del diodo (vedi fig.12), rileverete una tensione positiva di circa 5-6 volt.

Se verso il tester risulta collegato il terminale negativo non rileverete alcuna tensione.

Se avete a disposizione un alimentatore, collegate alla sua uscita positiva uno dei due terminali del diodo e poi misurate con un tester la tensione che fuoriesce sull'opposto terminale.

Se verso il tester risulta collegato il terminale positivo del diodo (vedi fig.11), rileverete una tensione positiva di circa 8-9 volt.

Se verso il tester risulta collegato il terminale negativo non rileverete alcuna tensione.

Individuato il terminale positivo, prendete una biro rossa e su questo lato del corpo disegnate un puntino o una riga di riferimento per distinguere il terminale positivo da quello negativo.

Nel circuito stampato inserite questi diodi rispettandone scrupolosamente la polarità.

Dopo aver montato i diodi, potete inserire tutti i condensatori ceramici ad alta tensione.

Il mospower **MFT1** andrà inserito nello stampato rivolgendolo il suo corpo metallico verso **T1**.

Per completare il circuito dovete montare il trasformatore **T1**, poi le tre morsettiere e i due terminali capifilo per il diodo led.

Prima di saldare i **5 spilli** irradianti, potete inserire nel relativo zoccolo l'integrato **UC.3843**, rivolgendolo verso **destra** la tacca di riferimento a forma di **U** presente sul suo corpo.

## I PANNELLI IRRADIANTI

Sopra agli **spilli** irradianti presenti sul circuito stampato andranno applicati due **pannelli irradianti** rispettando le distanze indicate in fig.10.

I distanziatori metallici e le viti di fissaggio richieste per montare questi pannelli sono incluse nel kit. Il primo pannello **provvisto di 5 fori** va tenuto distanziato dal circuito stampato di **20 mm**.

Il secondo pannello **sprovvisto di fori** va tenuto distanziato dall'altro pannello di **15 mm**.

Strette le viti dei distanziatori, il circuito è già in grado di funzionare.

Se prima di racchiuderlo nel mobile lo volete provare, vi raccomandiamo di **non toccare** con le mani le piste sottostanti del circuito stampato, essendo molte di esse percorse dalla tensione di rete dei **220 volt** quindi potrebbe risultare pericoloso.

## IL MOBILE

Tutto il circuito va fissato con delle viti autofilettanti sul piano del mobile.

Nel pannello posteriore che vi forniremo già forato, fissate il piccolo **ventilatore** rivolgendolo la sua etichetta verso l'interno.

L'aria aspirata dal ventilatore, fuoriuscirà dalle **finestre** presenti sul pannello frontale passando attraverso gli **spilli** per essere ionizzata.

Fissate sul pannello posteriore l'interruttore di accensione **S1** e sul pannello anteriore la piccola gemma cromata per il diodo led.

Nel collegare i due fili della ventola ai due terminali dei **12 volt**, dovete congiungere il filo **rosso** al **positivo** e il filo **nero** al **negativo**.

Se invertite la polarità di questi due fili la ventola non girerà.

Anche nel montaggio del diodo led dovete far attenzione a rispettare la polarità dei suoi terminali.

## COME SI USA

Il mobile si può collocare sopra ad un tavolo oppure su una mensola, evitando di farlo aderire alla parete, perchè posteriormente deve entrare l'aria che il ventilatore farà fuoriuscire dal pannello frontale.

Consigliamo di applicare sotto al mobile un piccolo panno perchè il pulviscolo neutralizzato che esce dalle finestre del pannello anteriore, cadendo in basso potrebbe annerire il piano sul quale è appoggiato il mobile.

Chi in primavera soffre di **allergie** da polline potrà tenere il circuito acceso anche di notte nella propria camera da letto.

Nei bar e nei locali pubblici saturi di fumo di sigarette, sono sufficienti uno o due depuratori per purificare l'aria.

Le molecole ionizzate che fuoriescono dalle fessure del mobile sono in grado di eliminare anche tutti gli sgradevoli odori di cottura e di fritto, quindi questo ionizzatore può essere utilizzato in cucina o in sala da pranzo come un valido **deodorante elettronico**.

Ripetiamo che queste molecole ionizzate stimolando la produzione di globuli rossi, svolgono un'azione benefica su bronchi e polmoni e su tutto il sistema nervoso, agendo beneficamente sugli stati depressivi e di stress, eliminando l'insonnia e migliorando le condizioni fisiche generali.

È stato appurato che respirando quest'aria ionizzata aumenta la memoria, quindi questo ionizzatore potrebbe risultare molto utile agli studenti che arrivano sempre molto stressati agli esami.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti visibili in fig.7 necessari per realizzare questo Depuratore **LX.1343**, compresi circuito stampato, ventola, diodi HT, mobile, mascherina, pannelli irradianti ..... L.120.000

Costo del solo stampato **LX.1343** ..... L. 20.000

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**.

Coloro che richiedono il kit in **contrassegno**, con un ordine telefonico o tramite fax, dovranno aggiungere le sole spese postali richieste dalle P.T.

Per poter testare i monitor **VGA** per personal computer nei due formati standard più utilizzati, cioè il **640x480** ed il **1024x768**, non si può assolutamente utilizzare un normale Generatore di Monoscopio per TV, perché diversa è la frequenza di scansione delle righe orizzontali e verticali.

I televisori utilizzano una frequenza di:  
**15.625 Hz** per l'orizzontale e **50 Hz** per il verticale,  
 i monitor **VGA 640x480** utilizzano normalmente:  
**31.500 Hz** per l'orizzontale e **60 Hz** per il verticale,  
 i monitor **VGA 1024x768** utilizzano normalmente:  
**35.500 Hz** per l'orizzontale e **60 Hz** per il verticale.



# GENERATORE di monoscopio

Poiché è alquanto difficile reperire in commercio uno strumento completo, in grado di generare le immagini di **monoscopio** per i tre standard sopra riportati, in molti ci hanno chiesto più di una volta di riprogettare il circuito presentato sulla rivista N.164/165, lusingandoci col dire che, se solo volessimo, a noi risulterebbe molto facile farlo.

Può darsi, ma "ricopiare" un vecchio circuito non ci dà nessuna soddisfazione. Preferiamo studiare nuove tecnologie, in modo da presentare circuiti sempre più moderni, meno complessi e possibilmente anche meno costosi.

Se in passato per realizzare un Generatore di Monoscopio siamo stati costretti ad utilizzare **20 integrati e 9 transistor**, oggi siamo riusciti a progettarlo utilizzando solo **3 integrati e 7 transistor**.

Il merito non è "tutto" nostro, ma dell'evoluzione tecnologica, che oggi produce integrati molto potenti, che solo pochi anni fa non esistevano.

Come noterete, in questo progetto viene utilizzato un integrato **PLD (Programmable Logic Device)** provvisto di **84 piedini**, al cui interno sono presenti **6.000 Gates Equivalenti**.

Per rendervi conto della loro **potenza** immaginate di avere disponibili ben **1.500 integrati 74HC00**.

Il primo problema che abbiamo dovuto risolvere è stato quello della programmazione.

L'abbiamo perciò prima di tutto attentamente studiato, dopodiché, facendo prove su prove, siamo finalmente riusciti ad ottenere tutte le funzioni che ci servivano per far funzionare il nostro circuito.



Fig.1 In alto il monoscopio visibile sullo schermo di un TV e sotto sullo schermo di due diversi monitor per Computer. Molte schede grafiche accettano, oltre al formato 640x480, anche il formato 1024x768.



Fig.2 Come si presenta il pannello frontale del Generatore di monoscopio per televisori e monitor VGA.

## per TV e MONITOR VGA

Qualche anno fa (rivista N.164/165) abbiamo presentato un valido Generatore di Monoscopio per TV che ha avuto un enorme successo. Questo apparecchio è oggi presente in tutti i laboratori di riparazione ed anche in quelli di molte industrie, che lo considerano un valido ed economico strumento di test. Da molte parti ci viene ora richiesto un Generatore di Monoscopio per monitor VGA ed oggi vi accontentiamo.

Con i 6.000 Gates a disposizione siamo riusciti ad ottenere questi 4 blocchi:

**1° blocco:** un generatore di indirizzi per accedere alla Eprom (vedi IC1) al cui interno abbiamo memorizzato i 3 monoscopi con gli standard richiesti.

**2° blocco:** una palette controller per generare i colori utilizzati dalle immagini.

**3° blocco:** un generatore di logica di sincronismi pilotato dalla Eprom esterna.

**4° blocco:** un'unità di calcolo per poter espandere le immagini compresse nella Eprom.

Detto questo, passiamo alla memoria di IC1, un 27C1001, per spiegarvi come, in soli 128K, si riescano a comprimere 3 immagini che occupano 500K ognuna.

Intanto vi ricordiamo che 128K non equivalgono a 128.000 byte, come alcuni erroneamente pensano, ma a 131.072 byte, perché 1Kbyte è formato da 1.024 byte.

Parlando di compressione potremmo dirvi in tre parole che è stato utilizzato un algoritmo di Huffman e a voi non rimarrebbe da pensare altro che si tratti di un'operazione così complessa che è meglio non addentrarsi in altre spiegazioni.

Invece noi vogliamo spiegarvi questo procedimento e per farvelo comprendere vi portiamo un esempio elementare che vi aiuterà finalmente a capire come avviene una compressione, e la relativa espansione, in un microprocessore.

Se dovessimo scrivere:

**AABBBBBB-AABBBBBB-AABBBBBB-AABBBBBB**

occuperemmo un totale di 28 spazi, ma poiché per quattro volte è ripetuto AABBBBBB, se sostituiamo questa scritta con la lettera Z occuperemo 1 solo spazio nella Eprom.

Ovviamente in fase di lettura dovremo informare la logica di IC2 che ogni volta che incontra la lettera Z la deve convertire in AABBBBBB.

Quindi scrivendo **Z-Z-Z-Z** otteniamo in uscita la stessa sequenza che nella Eprom avrebbe occupato ben **28 spazi**, ma con solo **4 spazi**.

La compressione si usa, ad esempio, anche per siglare i condensatori ceramici e poliesteri.

Anziché scrivere sui loro corpi:

**1.000 - 10.000 - 100.000 - 1.000.000 pF**

si scrivono solamente **3 numeri**:

**102 - 103- 104 - 105 pF**

dove l'ultimo numero a destra indica quanti **0** dobbiamo aggiungere dopo il **10**.

Il numero **103** equivale pertanto a **10.000** ed il numero **105** a **1.000.000**.

Poiché in un **monoscopio** vi sono molti disegni ripetuti, se avessimo utilizzato un **micro** sarebbe stato sufficiente memorizzare **1** sola parte di disegno per, poi ripeterla fino a completare la figura.

Avendo utilizzato una **logica programmabile**, abbiamo dovuto impiegare una tecnica diversa per comprimere l'immagine. In sostanza abbiamo compresso per ogni riga tutti gli stessi colori.

Tanto per portare un esempio, consideriamo il formato immagine **640x480**, dove ci sono **480 righe** e per ogni riga abbiamo ben **640 punti**.

Se nella prima riga vi sono:

**40 punti Rossi**  
**200 punti Blu**  
**250 punti Verdi**  
**75 punti Grigi**  
**10 punti Rossi**  
**65 punti Neri**

poiché **1 punto** corrisponde a **1 byte**, per memorizzare questa riga occuperemo **640 byte**.

Se però noi scriviamo:

**R39** per indicare che il punto **rosso** va ripetuto **39 volte** ( $R+39 = 40$ ), occuperemo **2 byte**,

**B199** per indicare che il punto **bianco** va ripetuto **199 volte** ( $B+199 = 200$ ), occuperemo **2 byte**,

**V249** per indicare che il punto **verde** va ripetuto **249 volte** ( $V+249 = 250$ ), occuperemo **2 byte**,

**G74** per indicare che il punto **grigio** va ripetuto **74 volte** ( $G + 74 = 75$ ), occuperemo **2 byte**,

**R9** per indicare che il punto **rosso** va ripetuto **9 volte** ( $R + 9 = 10$ ), occuperemo **2 byte**,

**N64** per indicare che il punto **nero** va ripetuto **64 volte** ( $N + 64 = 65$ ), occuperemo **2 byte**.

Pertanto una riga che prima occupava ben **640 byte**, viene compressa in soli **12 byte**.

Eseguendo questa compressione, le tre immagini che avrebbero occupato **1.500K**, occupano solo **80K** circa e nella Eprom rimane anche uno spazio sufficiente per inserire tutti i segnali di sincronismo.

L'immagine del monoscopio è stata disegnata in formato **BMP**, poi ogni riga è stata compressa con un algoritmo prima di essere memorizzata nella Eprom di **IC1**.

Collegando o scollegando da **massa**, tramite il deviatore **S1**, i piedini **47-49** di **IC2** si preleva dalla Eprom **IC1** il monoscopio per il **TV** o per i monitor **VGA** utilizzati con i personal computer.

Sul lato destro di **IC2** abbiamo disegnato tutti i piedini d'uscita.

Dai piedini **77-78** preleviamo la frequenza orizzontale e verticale per i monitor **VGA** e dal piedino **79** il segnale **video composito** per la presa **SCART**. Chiudendo l'interruttore **S2**, sul piedino **16** della presa **Scart TV** otteniamo un monoscopio a colori **RGB** sincronizzato; aprendo **S2** sullo schermo vedremo un monoscopio **bianco/nero**.

Dai piedini **74-75-76** preleviamo un segnale digitale a **3 bit** che, tramite il transistor **TR5**, trasformiamo in **8 livelli** analogici per ottenere **8 livelli** di luminosità di **blu**.

Dai piedini **71-72-73** preleviamo un segnale digitale a **3 bit** che, tramite il transistor **TR6**, trasformiamo in **8 livelli** analogici per ottenere **8 livelli** di luminosità di **verde**.

Dai piedini **68-69-70** preleviamo un segnale digitale a **3 bit** che, tramite il transistor **TR7**, trasformiamo in **8 livelli** analogici per ottenere **8 livelli** di luminosità di **rosso**.

In questo modo riusciamo ad ottenere un'immagine **RGB** con **512 livelli** di colore.

Il ponticello **J1** presente sul piedino **80** ci dà la possibilità di ottenere dei segnali di sincronismo

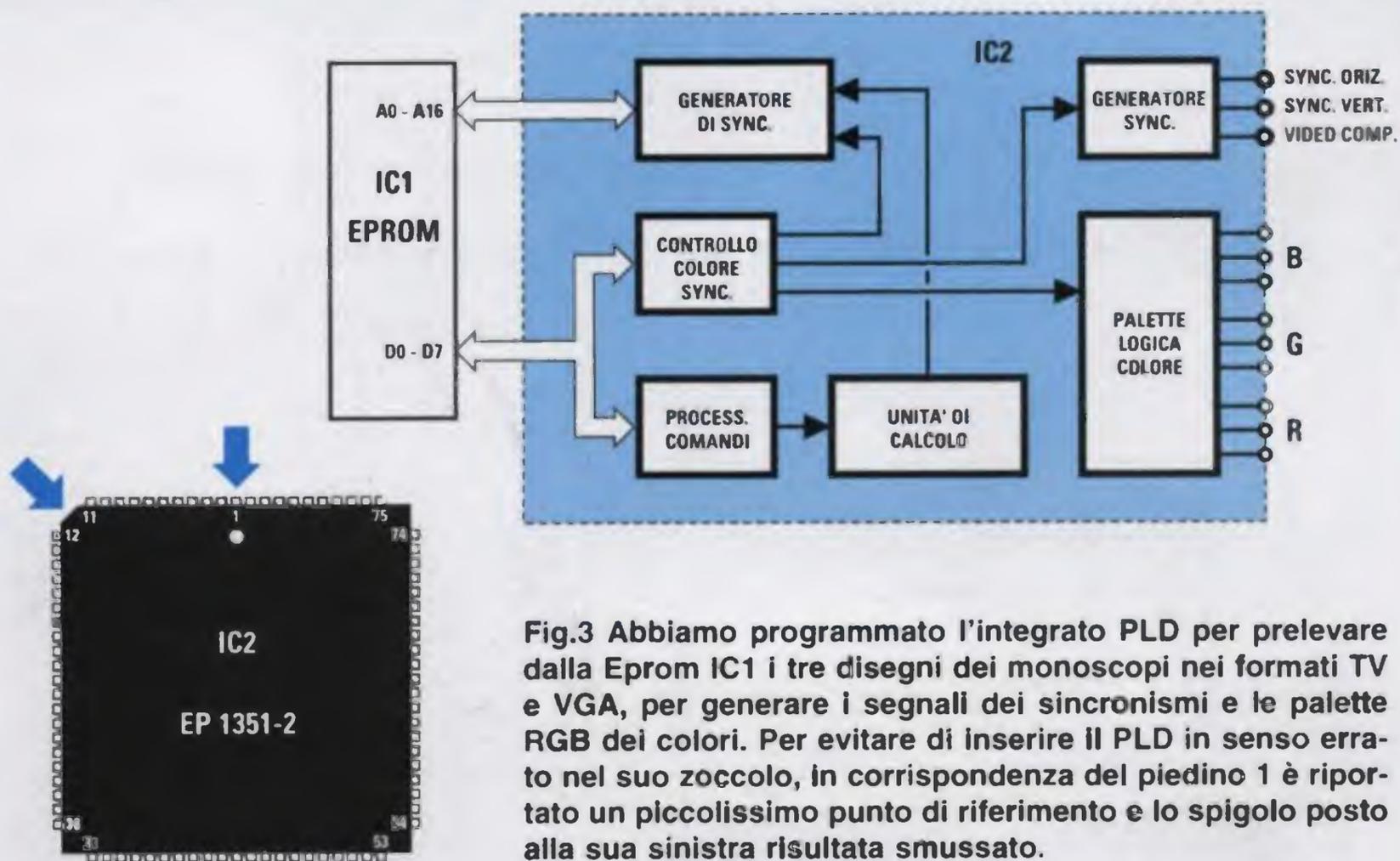
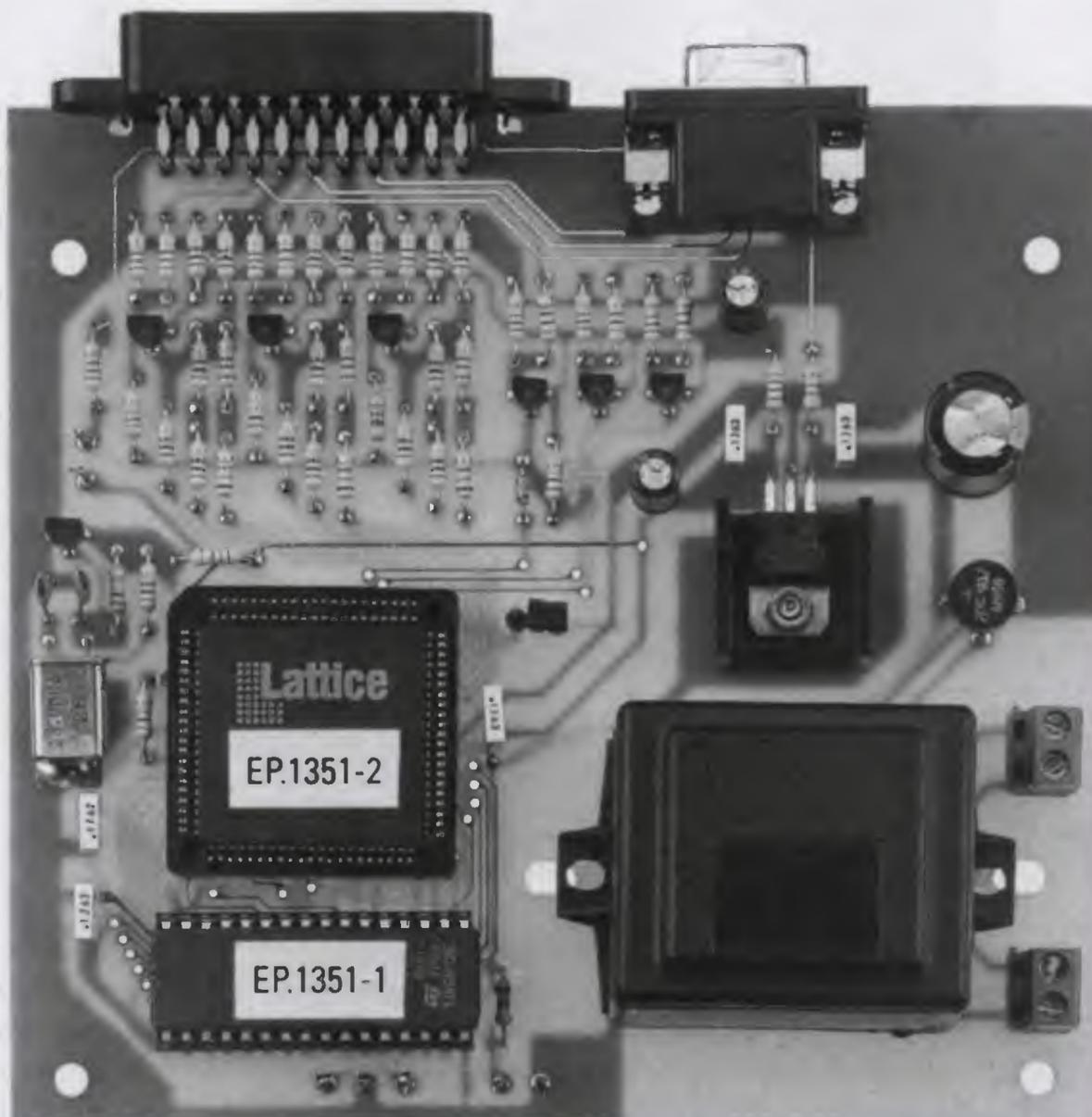


Fig.3 Abbiamo programmato l'integrato PLD per prelevare dalla Eprom IC1 i tre disegni dei monoscopi nei formati TV e VGA, per generare i segnali dei sincronismi e le palette RGB dei colori. Per evitare di inserire il PLD in senso errato nel suo zoccolo, in corrispondenza del piedino 1 è riportato un piccolissimo punto di riferimento e lo spigolo posto alla sua sinistra risultata smussato.

Fig.4 In questa foto potete vedere il prototipo del Generatore di monoscopio per TV e monitor VGA a montaggio completato.



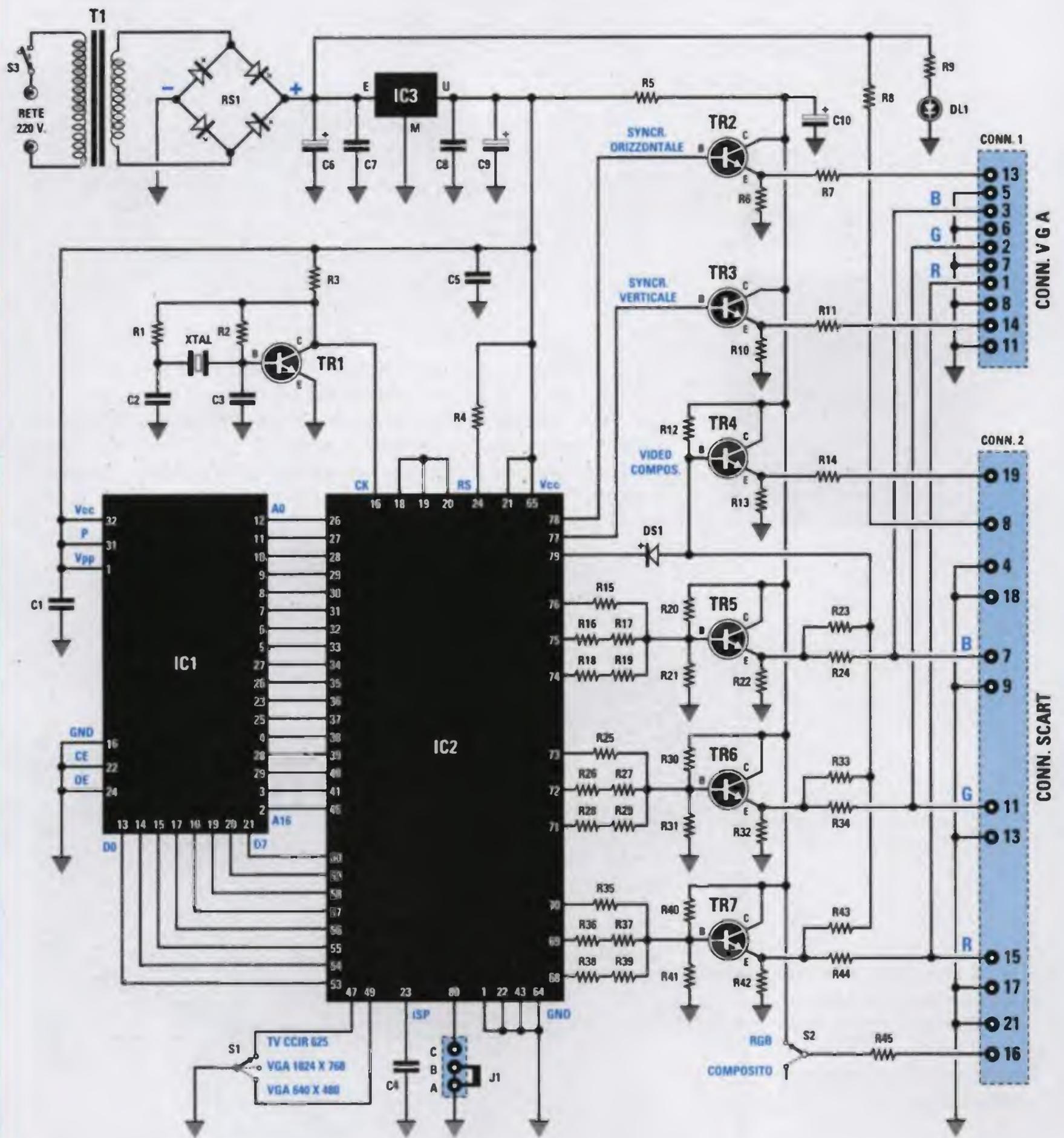
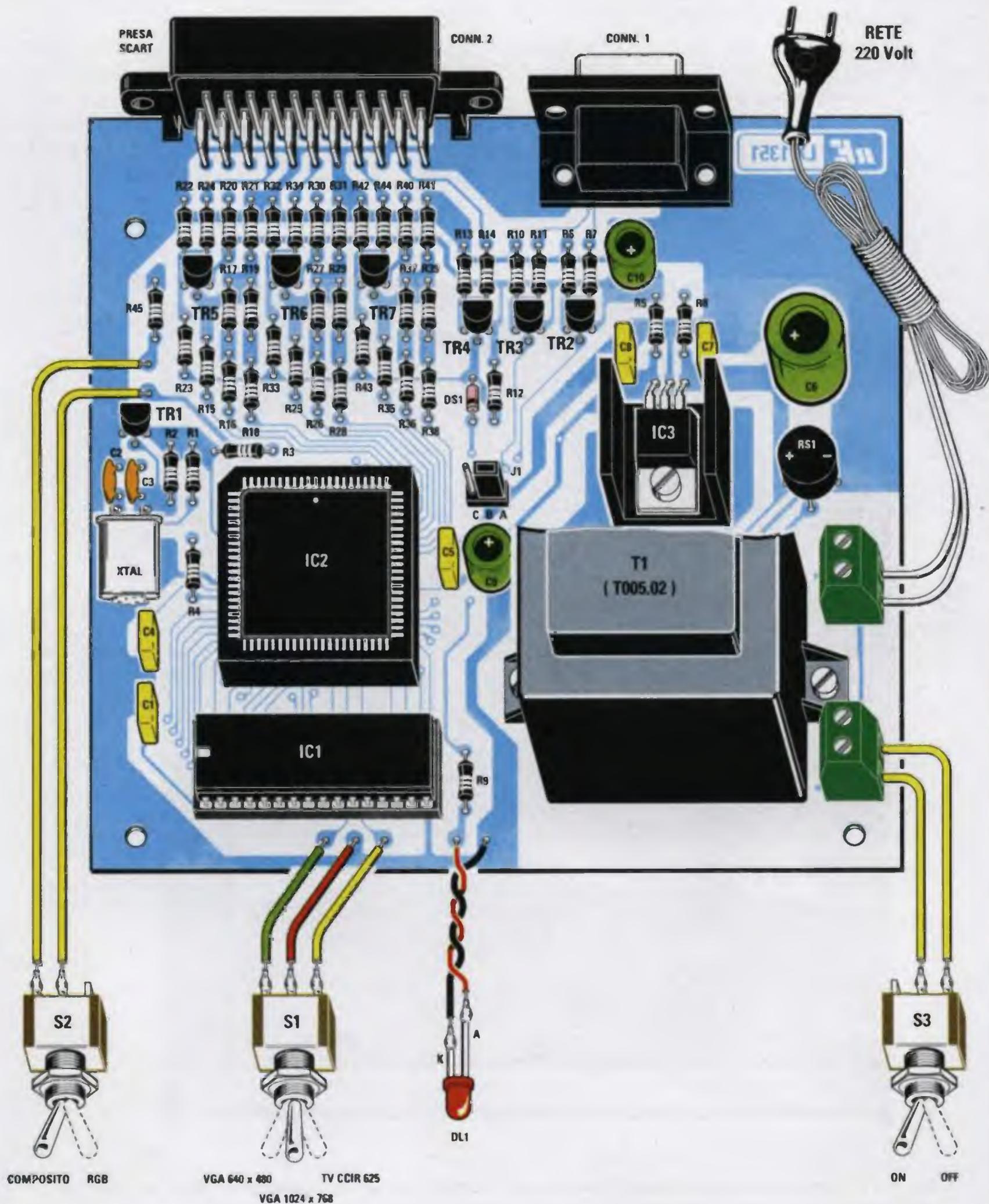


Fig.5 Schema elettrico del Generatore di Monoscopio. Il deviatore S1 a 3 posizioni ci permette di selezionare i tre monoscopi nei formati TV e VGA, mentre il deviatore S2 ci serve per ottenere sulla presa SCART un'immagine RGB o video composita. Lo spinotto J1 va sempre inserito sui terminali B-A; inserendolo sui terminali C-B invertiremo i segnali di sincronismo. Poiché nei monitor VGA la geometria dell'immagine dipende dalla scheda grafica, potrebbe essere necessario ritoccare l'immagine manualmente, tramite i controlli della geometria presenti sul monitor, per vedere l'immagine corretta.

Fig.6 Schema pratico di montaggio del Generatore di Monoscopio. Quando inserite lo zoccolo a 84 piedini per l'integrato IC2 sul circuito stampato, dovete rivolgere lo spigolo smussato a sinistra verso l'alto. Quando al suo interno inserite l'integrato, dovete controllare che il piccolissimo "punto", posto in corrispondenza del piedino 1, risulti rivolto verso la presa Scart, diversamente il circuito non potrà mai funzionare.



invertiti (piedino collegato a massa) che potrebbero essere utili per i monitor VGA fuori standard.

Nella totalità dei casi il piedino 80 non andrà mai collegato a massa, cioè dovrà essere tenuto nella posizione indicata nello schema pratico di fig.6.

Per completare la descrizione aggiungiamo che il transistor TR1 costituisce lo stadio oscillatore che fornisce una frequenza di 13 MHz.

Questa frequenza serve all'integrato IC2 per poter ottenere la frequenza di riga e di quadro per lo standard TV e i due standard VGA.

Tutto il circuito viene alimentato da una tensione stabilizzata di 5 volt che preleviamo da IC3.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Se c'è un circuito semplice da montare è proprio questo Generatore di Monoscopio, ma perché funzioni non appena completato dovrete eseguire delle perfette stagnature e seguire quei pochi consigli che ora vi daremo.

Come prima operazione inserite nel circuito stampato LX.1351 lo zoccolo quadro.

Anche se questo zoccolo riesce ad entrare in qualsiasi posizione lo ruotate, dovrete inserirlo con il lato che ha lo spigolo smussato verso la resistenza R21. Questo spigolo ci serve infatti come punto di riferimento per inserire l'integrato IC2 nella sua posizione corretta (vedi fig.6).

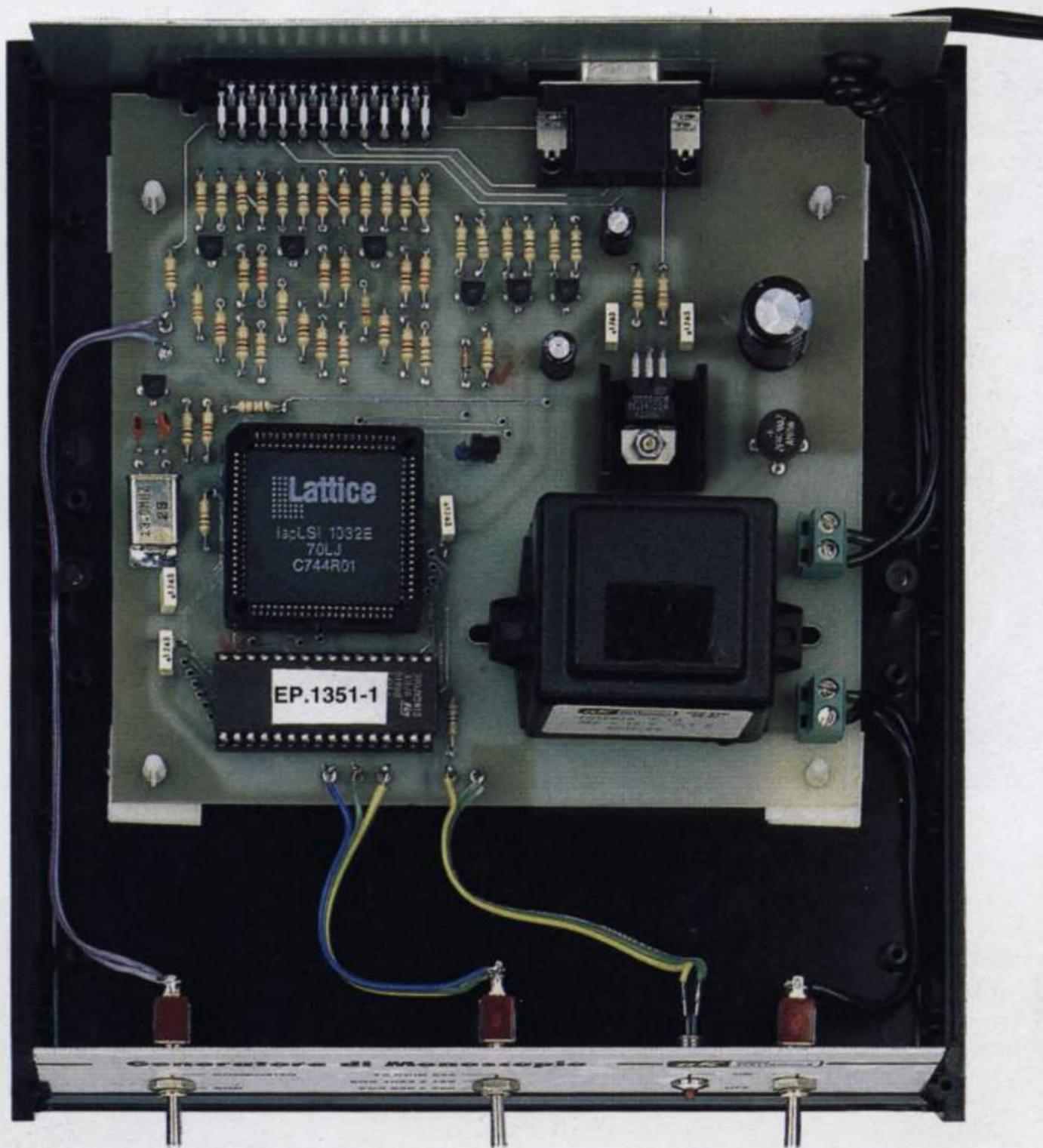


Fig.7 La scheda montata andrà fissata sulla base del mobile plastico con i quattro distanziatori provvisti di base autoadesiva che troverete nel kit.

## ELENCO COMPONENTI LX.1351

R1 = 1.000 ohm  
 R2 = 100.000 ohm  
 R3 = 1.000 ohm  
 R4 = 10.000 ohm  
 R5 = 10 ohm  
 R6 = 100 ohm  
 R7 = 75 ohm  
 R8 = 470 ohm  
 R9 = 680 ohm  
 R10 = 100 ohm  
 R11 = 75 ohm  
 R12 = 15.000 ohm  
 R13 = 100 ohm  
 R14 = 75 ohm  
 R15 = 1.000 ohm  
 R16 = 1.000 ohm  
 R17 = 1.000 ohm  
 R18 = 1.800 ohm  
 R19 = 2.200 ohm  
 R20 = 1.000 ohm  
 R21 = 1.000 ohm  
 R22 = 100 ohm  
 R23 = 22.000 ohm

R24 = 75 ohm  
 R25 = 1.000 ohm  
 R26 = 1.000 ohm  
 R27 = 1.000 ohm  
 R28 = 1.800 ohm  
 R29 = 2.200 ohm  
 R30 = 1.000 ohm  
 R31 = 1.000 ohm  
 R32 = 100 ohm  
 R33 = 10.000 ohm  
 R34 = 75 ohm  
 R35 = 1.000 ohm  
 R36 = 1.000 ohm  
 R37 = 1.000 ohm  
 R38 = 1.800 ohm  
 R39 = 2.200 ohm  
 R40 = 1.000 ohm  
 R41 = 1.000 ohm  
 R42 = 100 ohm  
 R43 = 4.700 ohm  
 R44 = 75 ohm  
 R45 = 100 ohm  
 C1 = 100.000 pF poliestere  
 C2 = 22 pF ceramico

C3 = 22 pF ceramico  
 C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 100.000 pF poliestere  
 C6 = 1.000 mF elettrolitico  
 C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 100.000 pF poliestere  
 C9 = 100 mF elettrolitico  
 C10 = 100 mF elettrolitico  
 XTAL = quarzo 13 MHz  
 DS1 = diodo tipo 1N.4150  
 RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A  
 DL1 = diodo led  
 TR1-TR7 = NPN tipo BC.547  
 IC1 = EPROM tipo EP.1351-1  
 IC2 = PLD tipo EP.1351-2  
 IC3 = integrato uA.7805  
 T1 = trasform. 5 watt (T005.02)  
 sec. 10 volt 0,5 ampere  
 S1 = deviatore 3 pos.  
 S2 = deviatore 2 pos.  
 S3 = interruttore  
 J1 = ponticello  
 CONN.1 = conn. VGA 15 poli  
 CONN.2 = conn. SCART 21 poli

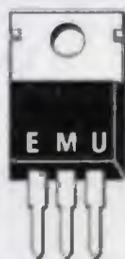


Fig.8 Guardando il pannello posteriore del mobile, a sinistra c'è la presa per i monitor dei PC e a destra la presa Scart TV.

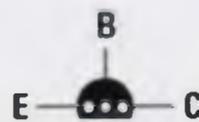
Fig.9 Connessioni del connettore femmina a 15 poli per monitor VGA e connessioni della Eprom EP.1351-1 viste da sopra e del transistor BC.547 viste da sotto.



CONNETTORE  
 15 POLI  
 FEMMINA



µA 7805



BC 547



EP 1351-1

Senza fretta e con la punta del saldatore tenuta in posizione orizzontale stagnate tutti gli **84** piedini. Come già sapete, non dovete fondere lo stagno sulla punta del saldatore per poi depositarlo sul terminale da stagnare, ma dovete appoggiare il filo di stagno sul terminale e poi avvicinare allo stesso terminale la punta del saldatore.

Quando si è sciolta una goccia di stagno, dovete ancora tenere sul punto da stagnare il saldatore perché il disossidante possa ripulire il terminale sul quale dovrà aderire lo stagno.

Anche se tutte le piste dello stampato sono protette da una vernice al forno per evitare che lo stagno si depositi su piste non interessate, controllate sempre con una lente d'ingrandimento che una grossa goccia di stagno non abbia cortocircuitato i terminali adiacenti.

Spesso i circuiti che ci spedite perché non funzionano hanno due piedini cortocircuitati oppure un piedino non stagnato.

Dopo questo zoccolo inserite quello per l'integrato IC1, poi, sui bordi superiori dello stampato, la presa Scart TV e quella a 15 pin per i monitor dei personal computer.

Completate queste operazioni, la parte più difficile è conclusa e finire il montaggio vi sembrerà una "passeggiata".

Iniziate con le resistenze, controllando sempre il loro valore tramite il codice dei colori, poi proseguite inserendo il diodo DS1 in modo che la fascia nera che contorna il suo corpo sia rivolta verso il connettore J1.

Infine inserite tutti i condensatori ceramici, poliestere e gli elettrolitici, infilando il terminale positivo nel foro contrassegnato dal simbolo +.

Senza accorciare i loro terminali inserite tutti i transistor rivolgendo la parte piatta del loro corpo verso l'alto come visibile in fig.6.

A sinistra dello zoccolo di IC2 inserite il quarzo che potete collocare in posizione orizzontale o lasciare anche in posizione verticale, poi, vicino al trasformatore T1, montate l'integrato stabilizzatore IC3 sopra la sua piccola aletta di raffreddamento a U. Alla sua destra inserite il ponte raddrizzatore RS1.

Dopo aver montato il trasformatore, applicate sulla destra le due morsettiere: quella per l'ingresso dei 220 volt e quella per l'interruttore di rete S3.

A questo punto inserite nello zoccolo l'integrato IC1 rivolgendo la sua tacca di riferimento ad U verso sinistra e nello zoccolo quadro l'integrato IC2 pre-

stando molta attenzione per non inserirlo in una posizione errata.

La parte che ha lo spigolo leggermente smussato andrà rivolta verso la resistenza R1.

Se non trovate questo lato smussato guardate attentamente i quattro lati di questo integrato e su uno solo troverete una piccolissima "o" che andrà rivolta verso il CONN.2.

Appoggiate l'integrato nello zoccolo e pigiate fortemente sul corpo in modo che entri al suo interno.

Se vi accorgete di averlo inserito in modo errato, per estrarlo dovrete spingere con un cacciavite oppure con una matita nei quattro fori posti sul retro del circuito stampato.

Non dimenticate di inserire lo spinotto femmina sul connettore J1 rivolgendolo verso sinistra.

**IMPORTANTE:** i due integrati IC1-IC2 sono stati da noi programmati, quindi se nel circuito inserite due integrati vergini il circuito non funzionerà.

Qualcuno noterà che il cerchio centrale del monoscopio in diversi punti risulta un po' seghettato. Si tratta di un piccolo inconveniente che non si riesce ad eliminare.

D'altra parte quello che interessa ai riparatori di monitor è vedere se il cerchio risulta ovalizzato o se la scacchiera è deformata e se appaiono tutti i colori ed i grigi.

## COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare il Generatore di Monoscopio siglato LX.1351 compreso di circuito stampato, zoccoli, connettori Scart e VGA, quarzo, più IC1-IC2 programmati ed il mobile completo di mascherina (vedi figg.6-7) ..... L.150.000

Costo del solo stampato LX.1351 ..... L. 25.000

I prezzi riportati sono compresi di IVA, ma non delle spese postali che verranno addebitate solo a chi richiederà il materiale in contrassegno.



# CONTATORE avanti-indietro

Per realizzare dei display giganti non conviene usare dei normali diodi led perchè, oltre a spendere di più, si ottengono dei risultati nettamente inferiori a quelli che si potrebbero raggiungere utilizzando un solo display gigante. Il circuito che vi presentiamo conta avanti e indietro.

Se qualcuno vi consigliasse di realizzare un display gigante utilizzando dei normali diodi led, solo a montaggio completato vi accorgete che presenta diversi difetti.

Uno di questi è la scarsa luminosità, alla quale si può porre rimedio utilizzando dei diodi led flash ad elevata luminosità, che presentano il solo svantaggio di essere più costosi.

Un altro è quello che in qualche fila possa apparire un diodo led più o meno luminoso rispetto a quello adiacente.

Per risolvere tali inconvenienti, le Industrie hanno realizzato di proposito dei display giganti ad elevata luminosità, che costano molto meno dei diodi led necessari per realizzare un solo display.

Il display gigante con segmenti di colore verde, che abbiamo utilizzato nel progetto che ora vi presentiamo, ha queste dimensioni:

altezza = 5,5 cm  
larghezza = 3,8 cm

Come noterete, sul circuito stampato di ogni display è presente la relativa logica di pilotaggio, quindi chi desidera visualizzare 1 sola cifra dovrà usare un

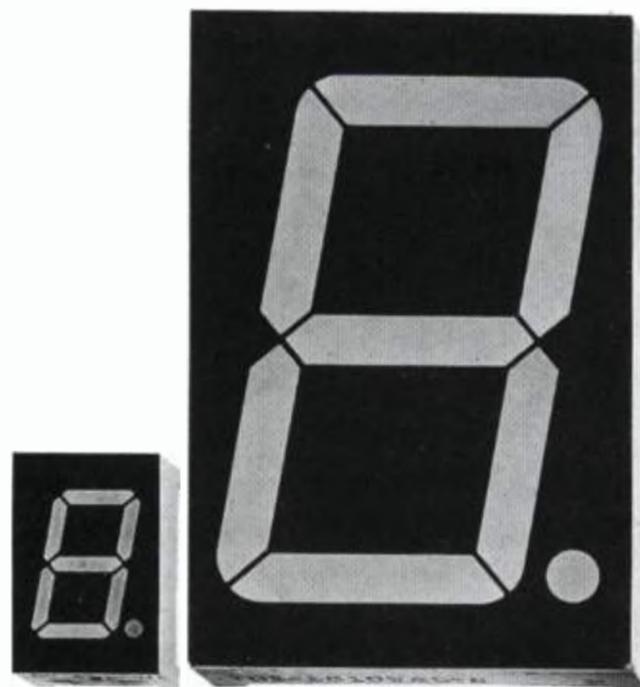


Fig.1 Sulla destra, le dimensioni a grandezza naturale del display gigante ad alta luminosità, con segmenti di colore Verde e, sulla sinistra, un display normale.

solo circuito, chi invece ne desidera 2-3-4 cifre, potrà collegare in **parallelo** due o tre circuiti, come visibile in fig.7.

Oltre al conteggio in **avanti** abbiamo previsto anche il conteggio alla **rovescia**.

Perchè possiate comprendere l'importanza di questa funzione, vi proponiamo qui un semplice esempio.

Supponiamo che, per **errore**, premiate due volte consecutive il pulsante cosicchè, arrivati al numero **80**, anzichè passare al numero **81** passiate al numero **82**.

Senza il conteggio alla rovescia, per correggere questa cifra in più, dovrete **azzerare** il conteggio,

sa il piedino **10** ed, automaticamente, il numero avanzerà di una unità, cioè passerà a **78-79**, ecc., fino ad arrivare a **99**.

In questo circuito abbiamo aggiunto anche un azzeramento **automatico** (vedi **C1 - R1**) ed uno **manuale** (vedi pulsante **P1**).

Senza questo azzeramento **automatico**, tutte le volte che verrà fornita tensione al circuito, sul display non apparirà il numero **0**, ma un numero casuale che potrebbe essere **3-7-9**, ecc.

Con questo azzeramento, ogni volta che verrà fornita tensione al circuito il condensatore **C1** invierà un impulso positivo al piedino **1** e, in tal modo, il conteggio partirà sempre dal numero **0**.

L'azzeramento **manuale** serve invece a riportare a **0** il numero che appare sui display premendo **P1**.

## con DISPLAY GIGANTI

poi premere per **81** volte il pulsante per arrivare al numero **81**.

Grazie alla funzione conteggio alla **rovescia**, invece, sarà sufficiente che spostiate la leva di un piccolo interruttore e poi premiate lo stesso pulsante per passare immediatamente dal numero **82** al numero **81**.

### SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.3, questo circuito contatore utilizza due soli integrati, un **CD.4511** per pilotare i sette segmenti del **display** ed un **CD.4029** come contatore **avanti/indietro**.

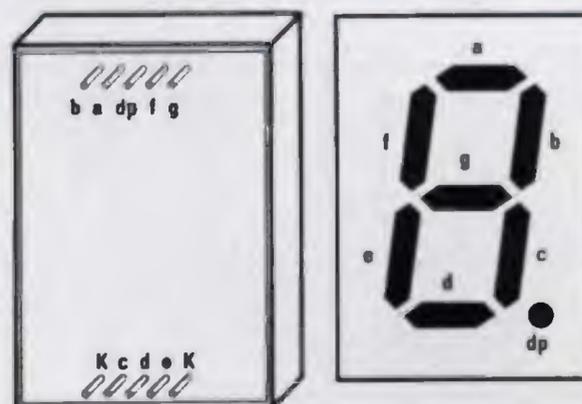
Ogni volta che sul piedino **15** del **CD.4029**, siglato nello schema elettrico **IC1**, entra un impulso positivo, il numero sui display avanzerà di una unità, quindi da **0** passerà a **1-2**, ecc., fino ad arrivare al numero **9** per poi passare nuovamente a **0**.

Collegando in parallelo due display è possibile arrivare fino al numero **99**, collegandone tre è possibile arrivare fino al numero **999**.

Collegando a **massa** il piedino **10** del **CD.4029** il conteggio procederà alla **rovescia**, quindi partendo dal numero **9** passerà a **8-7-6**, ecc.

È sottinteso che utilizzando due display, una volta arrivati al numero **80**, premendo il pulsante conteggeremo **79-78-77** e proseguendo alla rovescia arriveremo fino al numero **00**.

Se arrivati al numero **77** volessimo ritornare al conteggio in avanti, sarà sufficiente scollegare da mas-



TOS 18102AG B



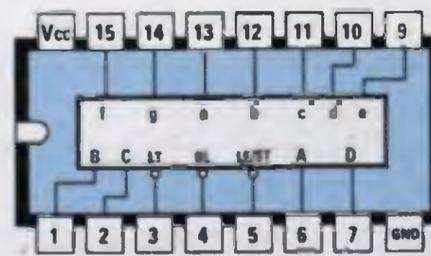
4029



µA 7812

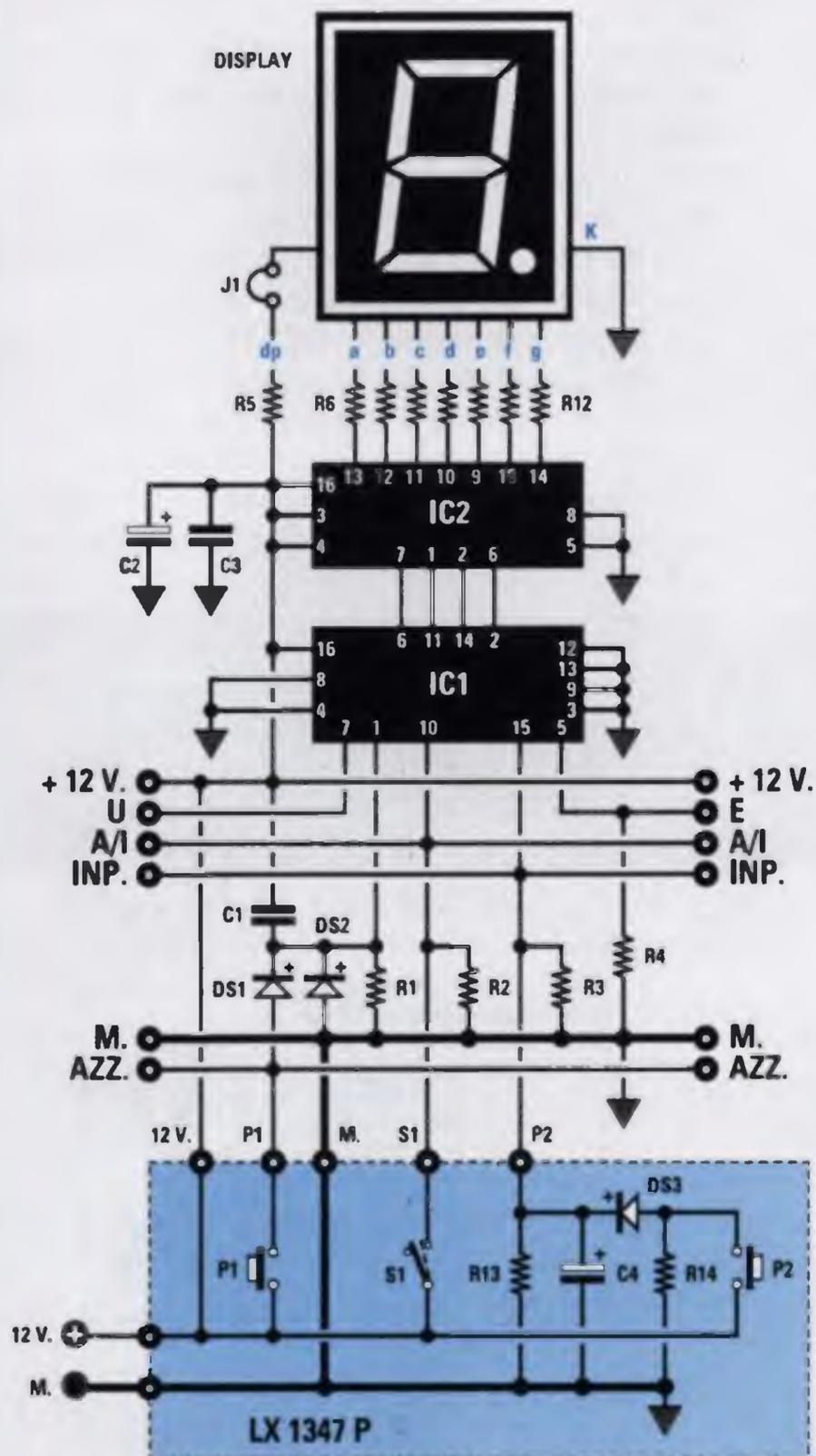


DIODO LED



4511

Fig.2 Connessioni degli integrati viste da sopra e del display viste da dietro.



### ELENCO COMPONENTI LX.1347-LX.1347/P

- R1 = 100.000 ohm
- R2 = 10.000 ohm
- R3 = 22.000 ohm
- R4 = 10.000 ohm
- R5 = 560 ohm
- R6 = 330 ohm
- R7 = 330 ohm
- R8 = 330 ohm
- R9 = 330 ohm
- R10 = 330 ohm
- R11 = 330 ohm
- R12 = 330 ohm
- \*R13 = 2.200 ohm
- \*R14 = 1.000 ohm
- C1 = 220.000 pF poliestere
- C2 = 220 mF elettrolitico
- C3 = 100.000 pF poliester
- \*C4 = 2,2 mF elettrolitico
- DS1 = diodo tipo 1N.4150
- DS2 = diodo tipo 1N.4150
- \*DS3 = diodo tipo 1N.4150
- DISPLAY = tipo TOS.18102AG B
- IC1 = C/Mos tipo 4029
- IC2 = C/Mos tipo 4511
- \*S1 = interruttore
- \*P1 = pulsante
- \*P2 = pulsante
- J1 = ponticello

Nota = I componenti contrassegnati dall'asterisco vanno montati sul piccolo circuito stampato LX.1347/P sotto riprodotto.

Fig.3 (In alto) Schema elettrico del contatore avanti indietro siglato LX.1347. Questo circuito va alimentato con una tensione stabilizzata di 12 volt (vedi fig.8).

Fig.4 (a destra) Sul piccolo circuito stampato LX.1347/P, monterete quei pochi componenti che nello schema elettrico sono racchiusi nel rettangolo colorato.



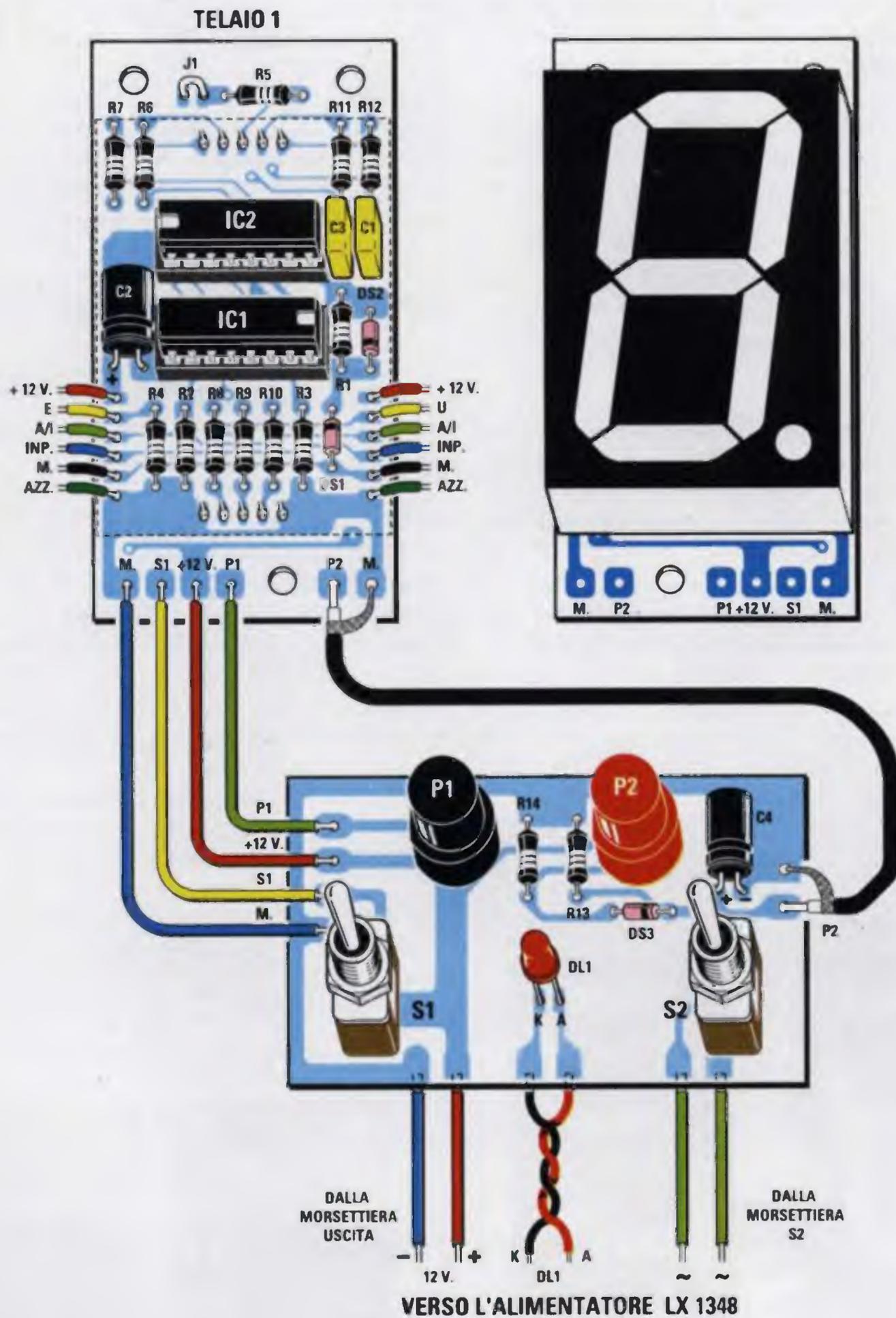


Fig.5 Schema pratico di montaggio dello stampato LX.1347 e del piccolo telaio di comando LX.1347/P. Il ponticello J1 posto sulla sinistra della resistenza R5 va inserito solo se si desidera accendere il "punto" decimale del display. I fili inseriti lateralmente nello stampato LX.1347 servono per collegare a questo circuito stampato dei display supplementari. I fili visibili in basso sul circuito LX.1347/P vanno collegati allo stadio di alimentazione riportato in fig.8.

Nello schema elettrico, a sinistra e a destra, sono presenti i seguenti terminali:

**terminale E** = Se useremo un solo display questo terminale rimarrà inutilizzato. Se useremo un secondo ed un terzo display, questo terminale andrà collegato al terminale U del display precedente.

**terminale U** = Se useremo un solo display questo terminale rimarrà inutilizzato. Se useremo un secondo display, dovremo collegare questo terminale al terminale E del secondo display.

**terminale INP** = A questo terminale dovremo collegare gli impulsi da conteggiare. Se collegheremo in parallelo più telai display, dovremo collegare gli impulsi solo al primo display.

**terminale A/I** = Questo terminale andrà collegato all'interruttore che serve per effettuare il conteggio in avanti e indietro. Se useremo più telai collegati in parallelo, sarà sufficiente un solo interruttore per ottenere questa funzione.

**terminale AZZ** = Questo terminale andrà collegato al pulsante P1 dell'azzeramento manuale. Se useremo più telai, sarà sufficiente un solo interruttore per ottenere questa funzione.

**terminale 12 V.** = Questo terminale andrà collegato ad un alimentatore in grado di fornire in uscita una tensione stabilizzata di 12 volt. Se usare-

mo più telai, poichè questi sono collegati in parallelo, sarà sufficiente applicare questa tensione su un solo telaio.

**terminale M** = Questo terminale andrà collegato alla tensione negativa dell'alimentatore stabilizzato.

Facciamo presente che ogni display assorbe, con tutti i suoi sette segmenti accesi, circa 200 mA, quindi se utilizzeremo due display, ci servirà una corrente di 400 mA e se useremo quattro display una corrente di circa 0,8 amper.

## GLI IMPULSI sull'INGRESSO

Gli impulsi positivi da conteggiare verranno applicati sul piedino d'ingresso 15 dell'integrato contrassegnato dalla sigla CD.4029 ogni volta che verrà premuto il pulsante P2.

Poichè non tutti sanno che i contatti meccanici di un pulsante quando vengono cortocircuitati generano una infinità di impulsi spuri, se non provvediamo ad eliminarli, il contatore li conteggerà; pertanto, se collegheremo direttamente tra il positivo dei 12 volt e il piedino d'ingresso INP i terminali di un pulsante, ogni volta che lo premeremo vedremo il numero avanzare di più cifre per la presenza di questi impulsi spuri.

In sostituzione del pulsante potremo usare anche i contatti di un relè, ma anche questi quando si chiudono generano degli impulsi spuri.

Per eliminare questo inconveniente bisogna usare il semplice circuito antirimbando composto da due resistenze, un diodo al silicio ed un piccolo condensatore elettrolitico (vedi DS3-C4 in fig.3).

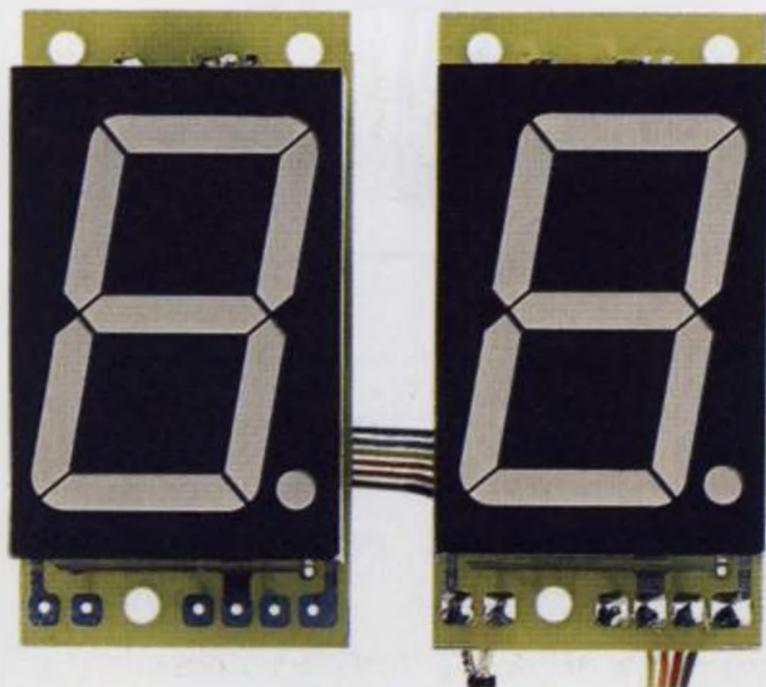
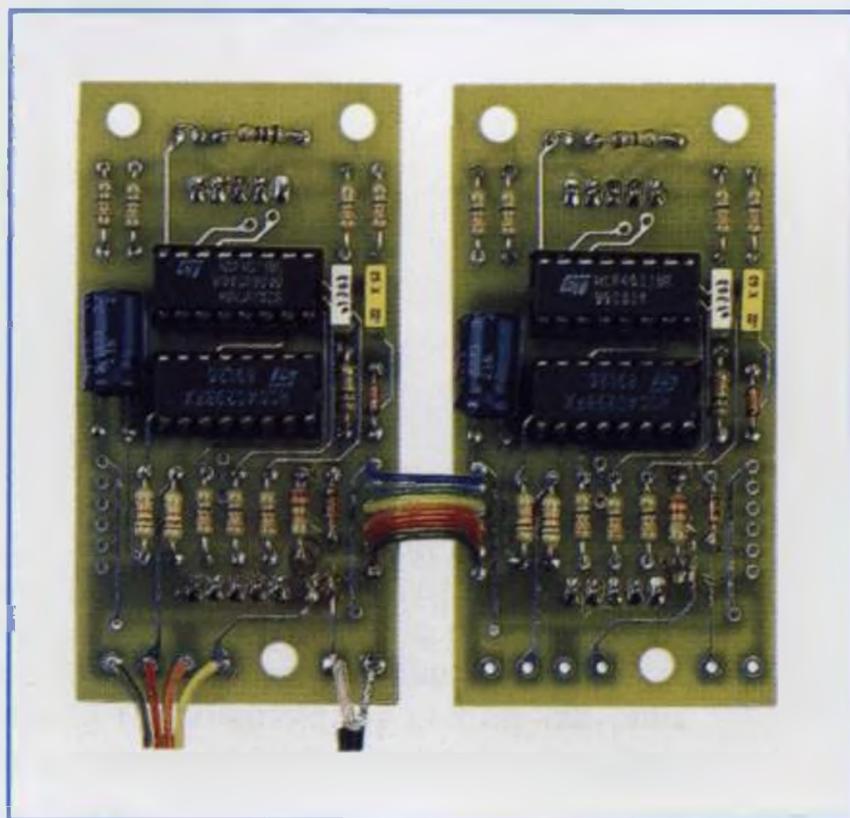


Fig.6 Per realizzare un contatore a due cifre basta collegare con dei corti spezzoni di filo i terminali posti sulla destra del primo display con i terminali posti sulla sinistra del secondo display (vedi fig.7).



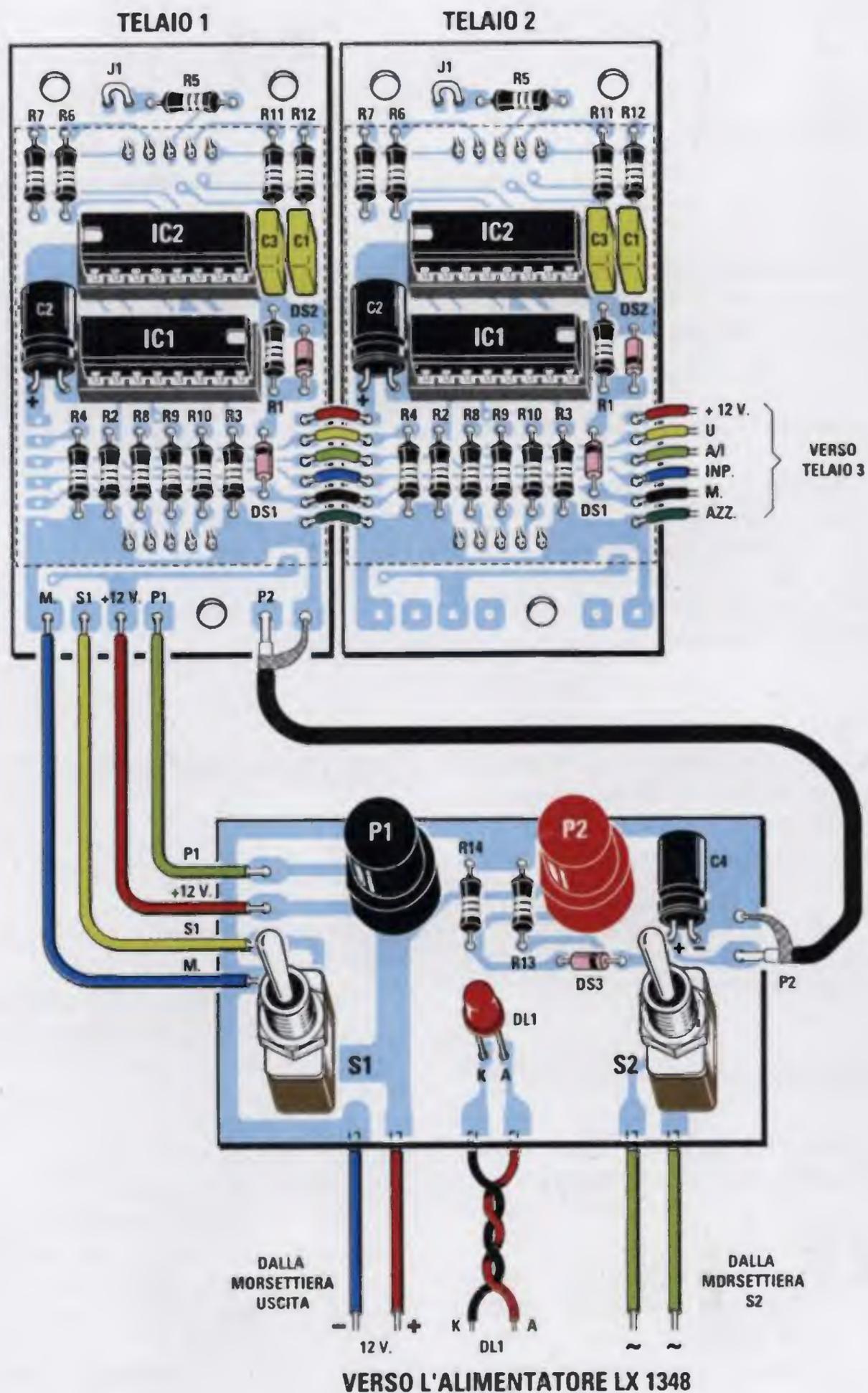


Fig.7 Per realizzare un contatore avanti-indietro con 2 display, è sufficiente collegare i terminali di destra del primo display contrassegnati +12-U-A/I-INP-M-AZZ ai terminali posti sulla sinistra del secondo display. Per realizzare un contatore con 3-4 display, sarebbe necessario collegare i telai aggiunti sempre all'ultimo display posto a sinistra. Anche se collegherete in parallelo 2-3-4 display, per pilotarli serve sempre un solo stampato LX.1347/P. Coloro che volessero rendere indipendente il conteggio avanti-indietro di ciascun display, non dovranno più collegarli in parallelo ma applicare su ogni stampato LX.1347 un LX.1347/P.

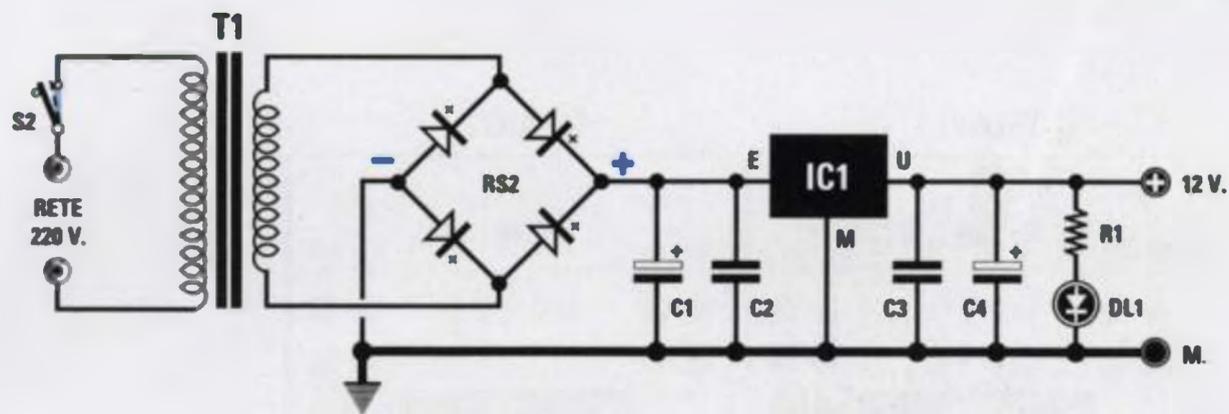


Fig.8 Schema elettrico dello stadio di alimentazione LX.1348 in grado di alimentare un massimo di 4 display. Questo alimentatore può essere utilizzato anche per circuiti che richiedono 12 volt stabilizzati e che non assorbono più di 1 A.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1348

R1 = 680 ohm

C1 = 1.000 mF elettrolitico

C2 = 100.000 pF poliestere

C3 = 100.000 pF poliestere

C4 = 100 mF elettrolitico

DL1 = diodo led

RS1 = ponte raddr. 100 V. 1 A.

IC1 = integrato tipo uA.7812

T1 = trasform. 12 watt (T012.04)

sec. 15 V. 0,8 A.

S2 = interruttore

A coloro che volessero un circuito antirimbalzo più professionale consigliamo di andare a pag.248 del nostro volume **HANDBOOK Nuova Elettronica**, dove sono riportati diversi e validi schemi.

Se il pulsante P2 verrà posto a molti metri di distanza dai display, è consigliabile usare per questo collegamento un **cavetto schermato** per evitare che il filo capti dei disturbi di rete.

#### STADIO di ALIMENTAZIONE

Il circuito può essere alimentato con una tensione di **12 volt stabilizzati**, che potrete prelevare da qualsiasi alimentatore in grado di erogare una corrente massima di **0,8 amper**.

Se non disponete di un alimentatore, vi consigliamo di realizzare il kit LX.1348 che utilizza un solo integrato uA.7812 (vedi fig.8).

Considerata la semplicità di questo montaggio, riteniamo che con l'aiuto dello schema pratico riprodotto in fig.10, tutti riusciranno a portarlo a termine senza difficoltà.

Al lettore consigliamo solo di contrassegnare con il segno + il lato destro della morsettiera d'uscita per evitare di invertire i fili quando li collegherete ai display.

Per evitare simili errori, che potrebbero mettere fuori uso gli integrati, sarebbe consigliabile usare un **filo rosso** per il **positivo** ed un **filo nero** per il **negativo**.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti, compreso il display, trovano posto sul circuito stampato siglato LX.1347.

Sul lato dello stampato visibile in fig.5 dovete montare i due zoccoli degli integrati.

Prima di proseguire, controllate che tutti i piedini risultino saldati accuratamente e che non vi sia qualche grossa goccia di stagno che cortocircuiti due piste adiacenti, perchè per eliminare errori pur così banali, è necessario dissaldare tutti i piedini del display.

Dopo i due zoccoli potete inserire tutte le resistenze, i due condensatori poliestere e l'elettrolitico, in modo che il suo terminale **positivo** sia orientato verso sinistra come visibile nello schema pratico riprodotto in fig.5.

Per completare il montaggio, dovete inserire il diodo DS1, rivolgendo il lato contornato da una fascia **nera** verso l'alto, poi il diodo DS2, rivolgendo il lato contornato da una fascia **nera** verso il basso.

Nei fori contrassegnati **E - U - INP - AI - AZZ.** e **12V - M** inserite quei sottili terminali a spillo che troverete nel kit.

Completato il montaggio, sul lato opposto del circuito, inserite il **display** rivolgendo il suo **punto decimale** verso il basso (vedi fig.6).

Dopo aver saldato tutti i loro piedini, potete inserire nei rispettivi zoccoli gli integrati IC1-IC2.



Fig.9 Qui sopra, la foto ridotta dell'alimentatore LX.1348. Questo circuito va racchiuso entro un mobile plastico (vedi fig.11), per tenere isolate le piste dello stampato percorse dalla tensione di rete del 220 volt.

Fig.10 Sulla destra lo schema pratico di montaggio a grandezza naturale. L'interruttore di accensione S2 risulta fissato sullo stampato LX.1347/P come potete vedere nelle figg. 5-7.

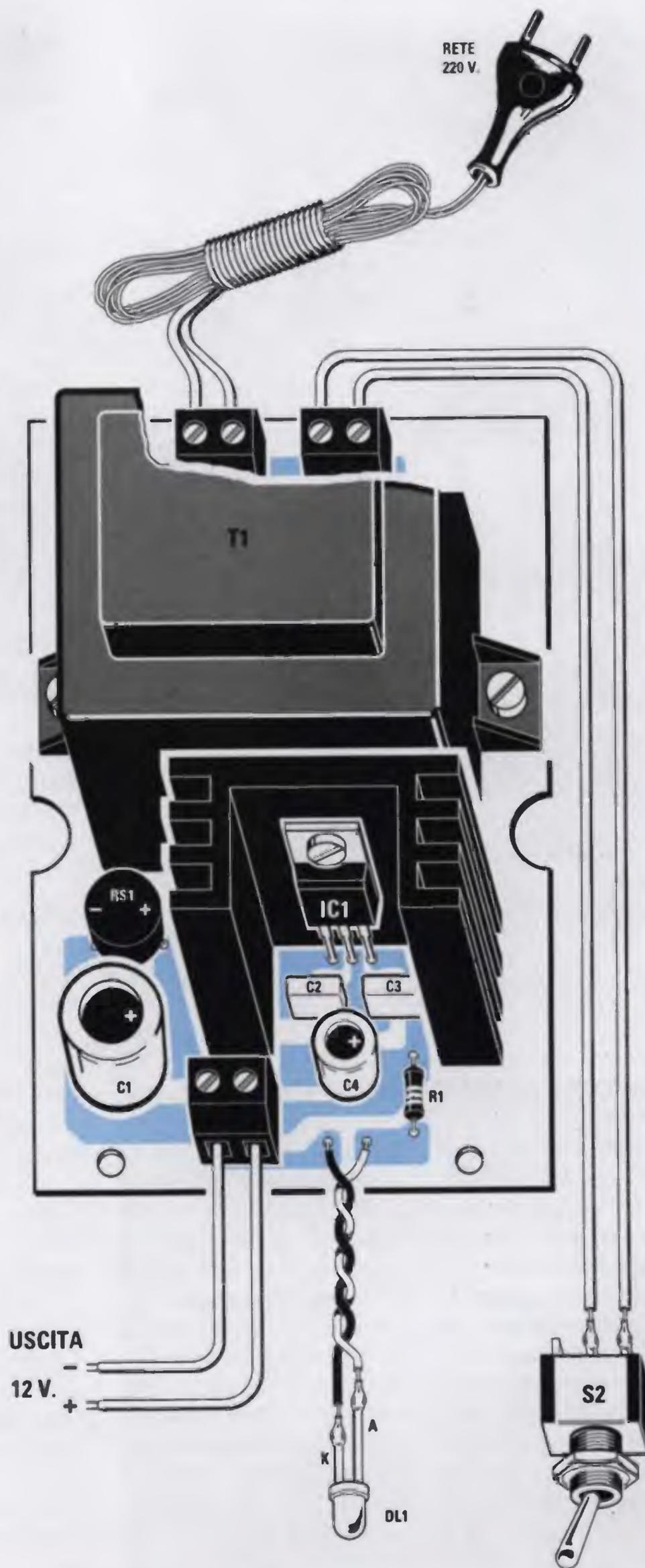




Fig.11 Foto dello stadio di alimentazione inserito all'interno del mobile plastico modello MTK07.03. Sul frontale di questo mobile viene applicato anche il circuito stampato dei pulsanti LX.1347/P già completo della sua mascherina in alluminio forata a serigrafata, come potete vedere nella foto riprodotta sulla prima pagina di questo articolo. Solo sul pannello posteriore dovrete praticare un foro per farvi entrare il filo dei 220 volt.

L'integrato CD.4511 va posto nello zoccolo in alto rivolgendo la tacca di riferimento a U presente sul suo corpo verso sinistra e l'integrato CD.4029 nello zoccolo in basso rivolgendo la sua tacca a U verso destra.

A questo punto, applicando sui due terminali 12V e M una tensione di 12 volt vedrete accendersi sul display il numero 0.

Prima di fornire tensione al circuito, verificate che il filo **positivo** risulti collegato al terminale 12V ed il filo **negativo** al terminale M.

Per far avanzare le cifre, per azzerare i display e per ottenere il conteggio alla rovescia, dovete montare sul circuito stampato LX.1347/P i due pulsanti P1-P2, il deviatore e gli altri pochi componenti richiesti come visibile in fig.7.

Vi servirà un **solo** stampato LX.1347/P anche se collegherete in parallelo più display.

Questo circuito stampato andrà fissato, con i dadi del deviatore S1 e del deviatore S2, che fa parte dello stadio di alimentazione, sulla mascherina già incisa e forata che troverete nel kit.

#### MONTAGGIO nel MOBILE

Se, insieme al kit, acquisterete anche il mobile plastico MTK07.03, al suo interno dovrete fissare lo stadio di alimentazione e sul suo lato anteriore dovrete applicare la mascherina dei pulsanti.

#### COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare il kit LX.1347, compresi circuito stampato, resistenze, diodi, integrati, display gigante ..... L.18.000

Tutti i componenti per lo stadio pulsanti LX.1347/P completo di circuito stampato e di una mascherina forata e serigrafata ..... L.10.000

Tutti i componenti per realizzare lo stadio alimentazione LX.1348 compresi il circuito stampato ed il trasformatore (vedi fig.10), escluso il solo mobile plastico MTK07.03 ..... L.28.500

Costo del mobile MTK07.03 ..... L. 9.000  
 Costo del solo stampato LX.1347 ..... L. 4.200  
 Costo del solo stampato LX.1347/P ..... L. 2.600  
 Costo del solo stampato LX.1348 ..... L. 6.400

Tutti i prezzi sono già comprensivi di IVA.

Coloro che richiedono il kit in **contrassegno**, con un ordine telefonico o tramite fax, dovranno aggiungere le sole spese postali richieste dalle P.T.



# *imparare* l'**ELETRONICA** *partendo da* **ZERO**

Ora che conoscete tutte le porte digitali **Nand - And - Nor - Or - Inverter** possiamo presentarvi due integrati digitali chiamati **Decodifiche** e **Contatori**, che sono indispensabili per accendere nei Display i 7 segmenti indicati con le lettere **a-b-c-d-e-f-g**.

Leggendo questa Lezione apprenderete che i quattro piedini d'ingresso delle **Decodifiche**, contraddistinti dalle lettere **A-B-C-D**, hanno **pesi** rispettivamente di **1-2-4-8** che si possono sommare in modo da ottenere dei **pesi** supplementari di **3-5-6-7-9** che serviranno per far apparire su un solo Display i numeri **1-2-3-4-5-6-7-8-9-0**. Se userete **due** Decodifiche potrete pilotare **due** Display, quindi partendo dal numero 0 potrete arrivare fino al numero 99.

Passando ai **Contatori** scoprirete che questi hanno due piedini d'ingresso, uno che riesce a contare i soli **fronti di salita** degli **impulsi**, vale a dire quando questi impulsi ad onda quadra passano dal livello logico **0** a **1** e non viceversa e l'altro che riesce a contare i soli **fronti di discesa**, vale a dire quando questi impulsi passano dal livello logico **1** a **0** e non viceversa.

A completamento di questa Lezione presentiamo tre semplici circuiti, che una volta montati vi permetteranno di vedere come sia facile cambiare sui Display i numeri da 0 a 9 tramite un **commutatore Binario** o tramite un integrato **Contatore**.

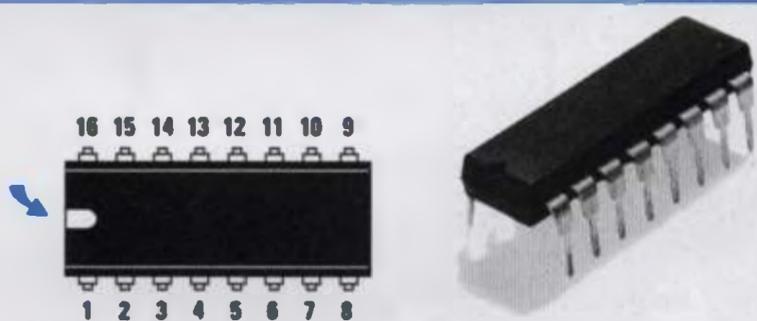


Fig.613 Per individuare i piedini 1-8 e 9-16 sul corpo dell'integrato è sufficiente rivolgere la tacca a U verso sinistra. In questa posizione, il piedino 1 si trova in basso a sinistra e l'8 in basso a destra.

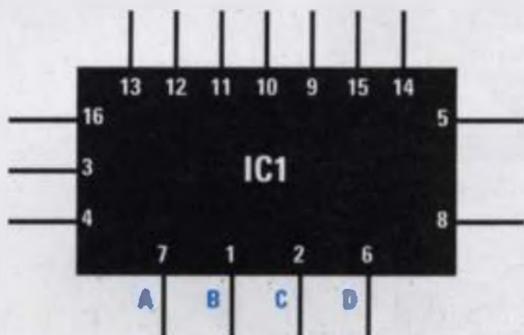


Fig.614 Negli schemi elettrici tutti gli integrati vengono raffigurati con un rettangolo e dei terminali che fuoriescono dai quattro lati. Il numero riportato sui terminali è quello dello zoccolo (vedi fig.613).

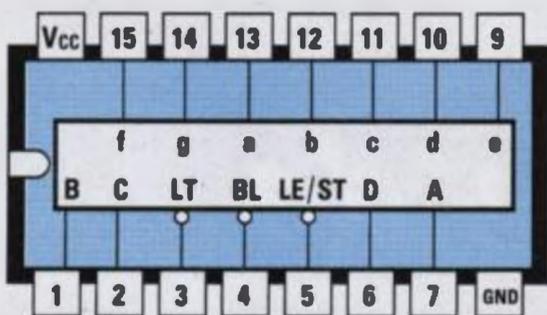


Fig.615 Schema interno di una Decodifica per pilotare i display. I piedini con le lettere minuscole a-b-c-d-e-f-g vanno collegati ai terminali a-b-c-d-e-f-g del display. I piedini A-B-C-D sono quelli d'ingresso.

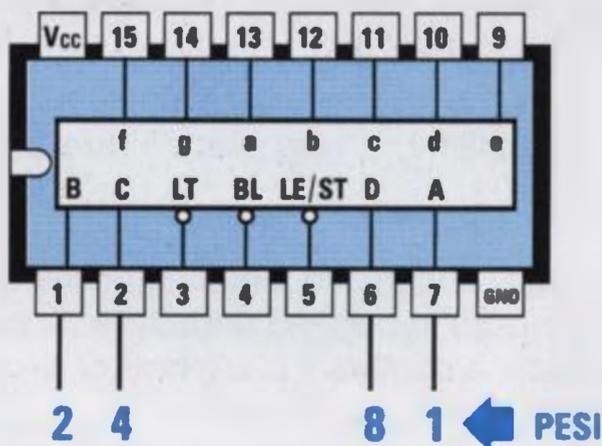


Fig.616 Collegando i piedini A-B-C-D ad una tensione positiva, sul display si accenderà un numero corrispondente al loro Peso. Piedino A peso 1, piedino B peso 2, piedino C peso 4, piedino D peso 8.

Nella 4° Lezione quando vi abbiamo presentato i display, avrete notato che per accendere tutti i numeri da 0 a 9 era necessario spostare manualmente 7 piccoli interruttori.

Esiste un integrato chiamato decodifica che permette di far apparire tutti i numeri da 0 a 9 utilizzando solo 4 interruttori anziché 7.

Poiché questa decodifica è provvista di 16 piedini disposti 8 per lato (vedi fig.613), per individuare il piedino 1 della prima fila e il piedino 9 della seconda fila, bisogna guardare l'integrato dall'alto rivolgendo la sua tacca di riferimento a forma di U verso sinistra.

In questa posizione il piedino 1 si trova nella fila in basso a sinistra ed il piedino 9 nella fila in alto a destra.

Negli schemi elettrici questa decodifica viene raffigurata, come un qualsiasi altro integrato, con un rettangolo (vedi fig.614) dai quattro lati del quale fuoriescono dei terminali che non rispettano in alcun modo la disposizione dei piedini sul relativo zoccolo.

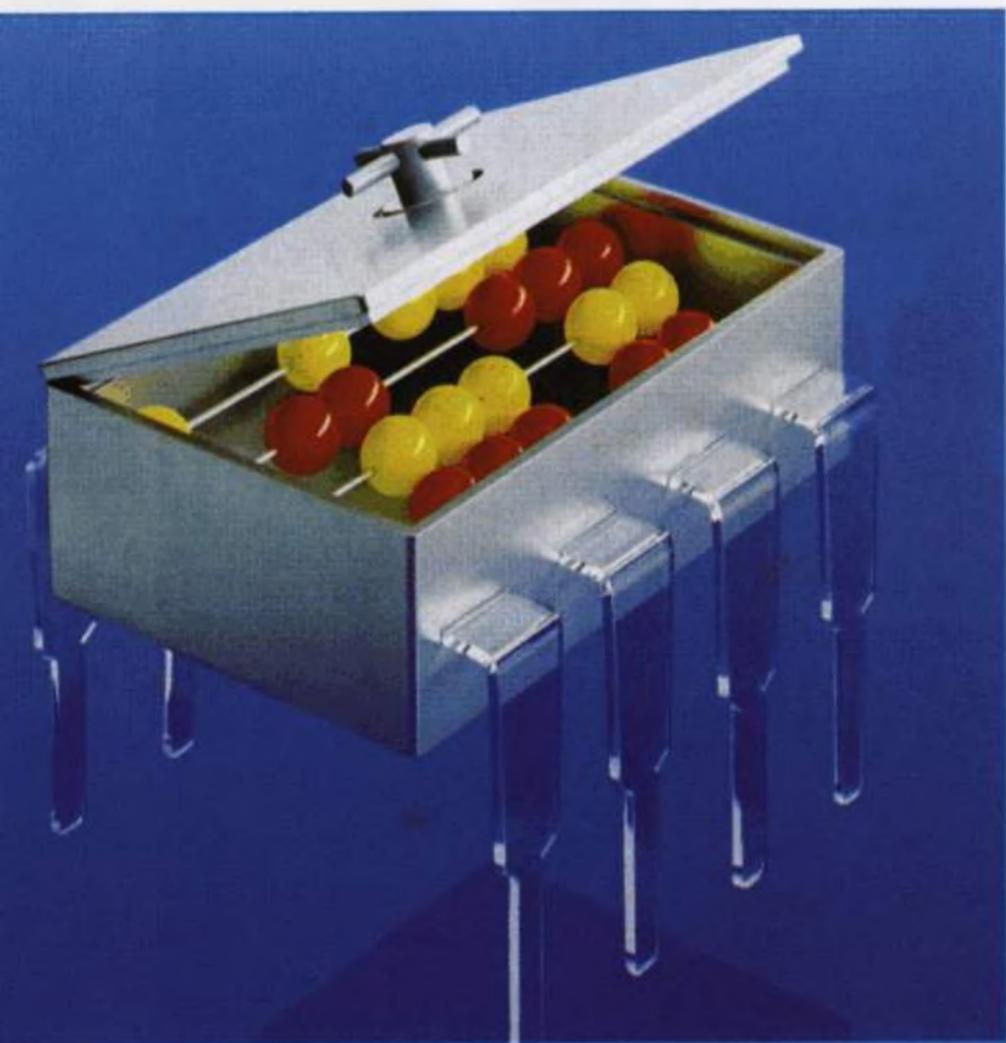
Su ciascun filo che fuoriesce da questo rettangolo è sempre riportato un numero che indica a quale piedino nel corpo dell'integrato esso è collegato.

Questo sistema di rappresentazione degli integrati negli schemi elettrici si usa solamente per evitare di ritrovarsi con un groviglio di fili che, incrociandosi, renderebbero il disegno complesso e pressoché illeggibile.

Esistono tanti tipi di decodifiche per pilotare i display, caratterizzati ciascuno da una sigla diversa, perché ogni Casa Costruttrice costruisce vari modelli anche se in pratica svolgono tutti la medesima funzione.

In commercio esistono decodifiche TTL che richiedono una tensione di alimentazione di 5 volt, decodifiche CMOS che possono essere alimentate con tensioni variabili da 4,5 volt a 15 volt, infine decodifiche che pilotano solo display ad Anodo Comune e altre che pilotano solo display a Catodo Comune (abbiamo spiegato la differenza che esiste tra questi due tipi di display nella 4° Lezione).

I piedini contrassegnati con le lettere minuscole a-b-c-d-e-f-g (vedi fig.615) servono per alimentare i segmenti del display.



I piedini contrassegnati con le lettere maiuscole **A-B-C-D** servono per accendere sui display tutti i numeri da 0 a 9 portando questi ingressi a **livello logico 1**.

Oltre a questi piedini, ve ne sono altri contrassegnati con le seguenti sigle:

**Vcc** = Questo piedino 16 va collegato alla **tensione positiva** di alimentazione.

**GND** = Questo piedino 8 va collegato a **massa**, vale a dire alla **tensione negativa** di alimentazione.

**BL** = (Blanking) Questo piedino 4 va sempre collegato al **positivo** di alimentazione, perchè se lo colleghiamo a **massa**, cioè a **livello logico 0**, la decodifica lascia **spenti** tutti i segmenti del display.

**LT** = (Lamp Test) Anche questo piedino 3 va collegato al **positivo** di alimentazione perchè, se collegato a **massa**, la decodifica provvede ad **accendere** contemporaneamente tutti i suoi **7 segmenti**. Questo piedino serve solo per controllare che non esistano nei display dei segmenti bruciati, ma in pratica non viene mai usato.

**LE/ST** = (Latch Enable Strobe) Questo piedino 5 va sempre collegato a **massa** perchè, se collegato al **positivo**, non vengono codificati i **livelli logici** degli ingressi **A-B-C-D**, quindi sul display non potrà mai cambiare alcun numero.

I quattro piedini d'ingresso 7-1-2-6, contrassegnati con le lettere maiuscole **A-B-C-D**, hanno un **valore** chiamato **peso** (vedi fig.616):

il piedino 7 indicato **A** ha un **peso 1**  
 il piedino 1 indicato **B** ha un **peso 2**  
 il piedino 2 indicato **C** ha un **peso 4**  
 il piedino 6 indicato **D** ha un **peso 8**

Applicando una **tensione positiva**, vale a dire un **livello logico 1**, su questi **4 piedini**, vedremo apparire sul display un numero pari al loro **peso**.

Se portiamo a **livello logico 1** il piedino **A** che ha un **peso 1**, sul display apparirà **1**.

Se portiamo a **livello logico 1** il piedino **B** che ha un **peso 2**, sul display apparirà **2**.

Se portiamo a **livello logico 1** il piedino **C** che ha un **peso 4**, sul display apparirà **4**.

Se portiamo a **livello logico 1** il piedino **D** che ha un **peso 8**, sul display apparirà **8**.

Per far apparire i numeri **0-3-5-6-7-9** dovremo combinare questi **4 pesi** come si farebbe con i **pesi** di una **bilancia** (vedi fig.617).

Se sul piatto di quest'ultima poniamo un **peso** di **1 chilo** assieme ad un peso di **2 chili**, la bilancia indicherà un **peso totale** di **3 chili**.

Se sul piatto poniamo un peso di **2 chili** ed un peso di **4 chili**, la bilancia indicherà un **peso totale** di **6 chili**, ecc.

Quindi per ottenere i numeri da **0-3-5-6-7-9** con i quattro **pesi** disponibili, cioè **1-2-4-8**, dovremo procedere come segue:

**numero 0** = Per far apparire questo numero non dovremo utilizzare **nessun peso** e questa condizione si ottiene collegando a **massa** (**livello logico 0**) tutti e **quattro** i piedini della decodifica.

**numero 3** = Per far apparire questo numero dovremo applicare un **livello logico 1**, cioè dovremo fornire una **tensione positiva** ai due piedini che hanno un **peso** di **1** e di **2**, infatti sommando **1+2** si ottiene **3**.

**numero 5** = Per far apparire questo numero dovremo portare a **livello logico 1** i due piedini con un **peso** di **1** e di **4**, infatti sommando **1+4** si ottiene **5**.

**numero 6** = Per far apparire questo numero dovremo portare a **livello logico 1** i due piedini che hanno **peso** di **2** e di **4**, infatti sommando **2+4** si ottiene **6**.



Fig.617 Con questi soli quattro pesi 1-2-4-8 è possibile far apparire sui display tutti i numeri da 0 a 9. Ammesso di avere una bilancia e quattro pesi da 1-2-4-8 Kg, per ottenere 3 Kg sarà sufficiente porre sul piatto un peso da 1 Kg ed uno da 2 Kg. Per ottenere 6 Kg sarà sufficiente collocare sul piatto un peso da 2 Kg ed uno da 4 Kg, mentre per ottenere 9 Kg sarà sufficiente porre sul piatto un peso da 1 Kg ed uno da 8 Kg.

numero 7 = Per far apparire questo numero dovremo portare a livello logico 1 i tre piedini che hanno un peso di 1, 2 e 4, infatti sommando  $1+2+4$  si ottiene 7.

numero 9 = Per far apparire questo numero dovremo portare a livello logico 1 i due piedini che hanno un peso di 1 e di 8, infatti sommando  $1+8$  si ottiene 9.

Nella Tabella N.1 abbiamo indicato quali piedini devono essere portati a livello logico 1, cioè a quali piedini deve essere applicata una tensione positiva per far apparire sui display tutti i numeri da 0 a 9.

Nota = Il numero presente accanto alle lettere A-B-C-D è quello del piedino della decodifica tipo CD.4511 utilizzata in questo progetto.

Tabella N.1				
numero sul display	piedini da collegare al positivo			
	7-A peso 1	1-B peso 2	2-C peso 4	6-D peso 8
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

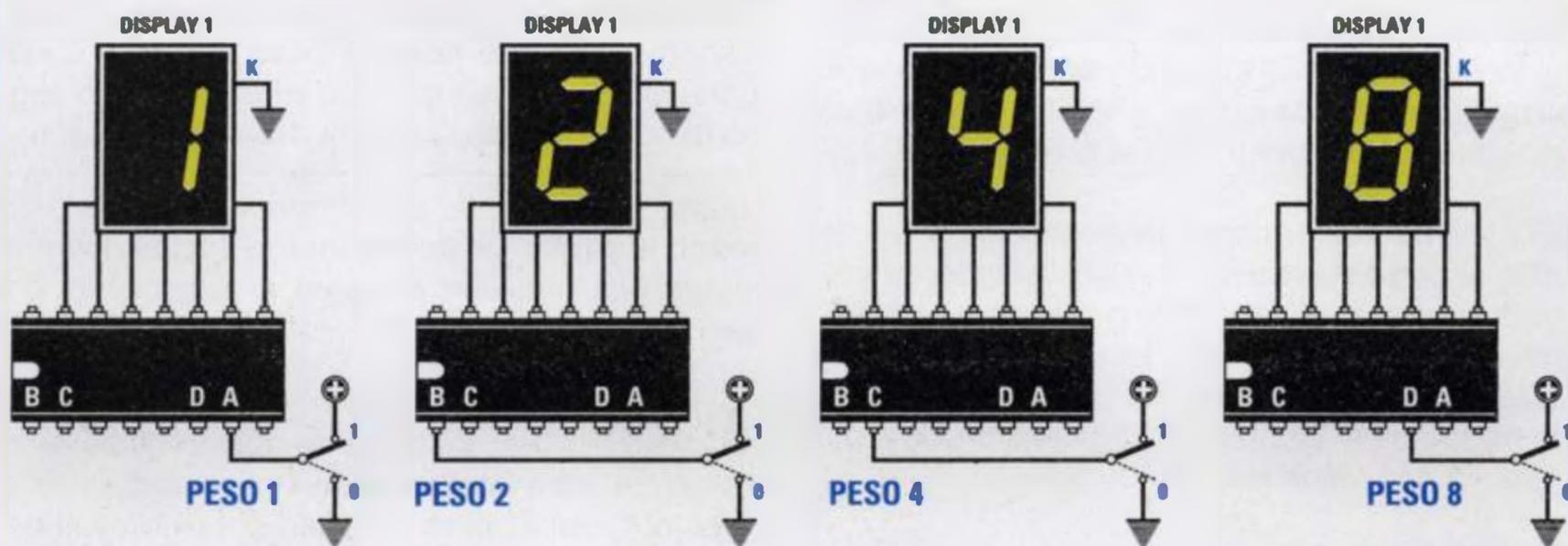


Fig.618 Collegando al positivo di alimentazione il solo piedino A che ha un Peso di 1, sul display apparirà il N.1. Collegando al positivo il piedino B, sul display apparirà il N.2, collegando il piedino C apparirà il N.4 e collegando il piedino D apparirà il N.8.

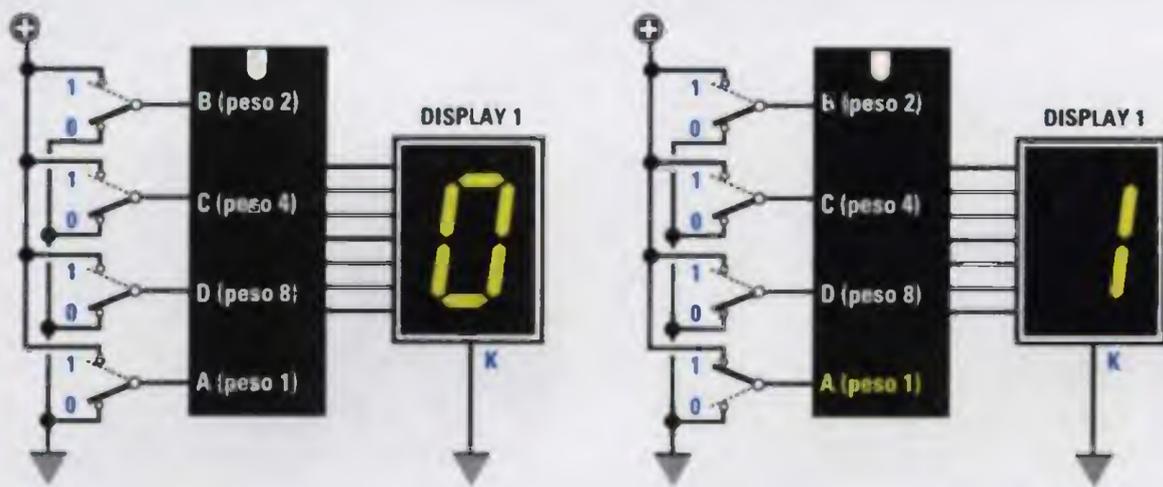


Fig.619 Per far apparire il N.0 tutti i piedini A-B-C-D vanno collegati a massa. Per far apparire il N.1 dovrete collegare al positivo il solo piedino A.

Fig.620 Per far apparire il N.3 dovrete collegare al positivo i due piedini B-A, mentre per far apparire il N.5 dovrete collegare al positivo i piedini C-A.

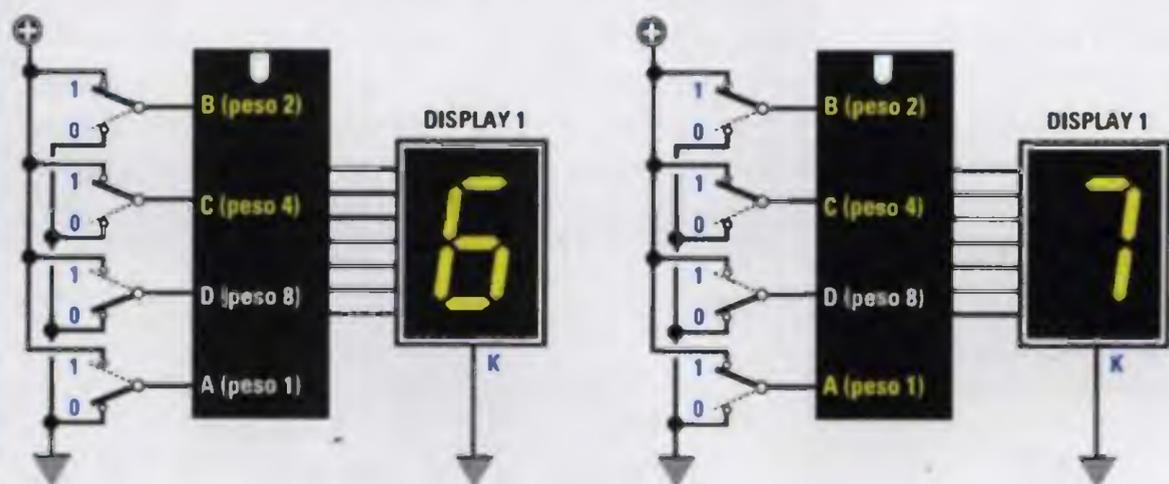
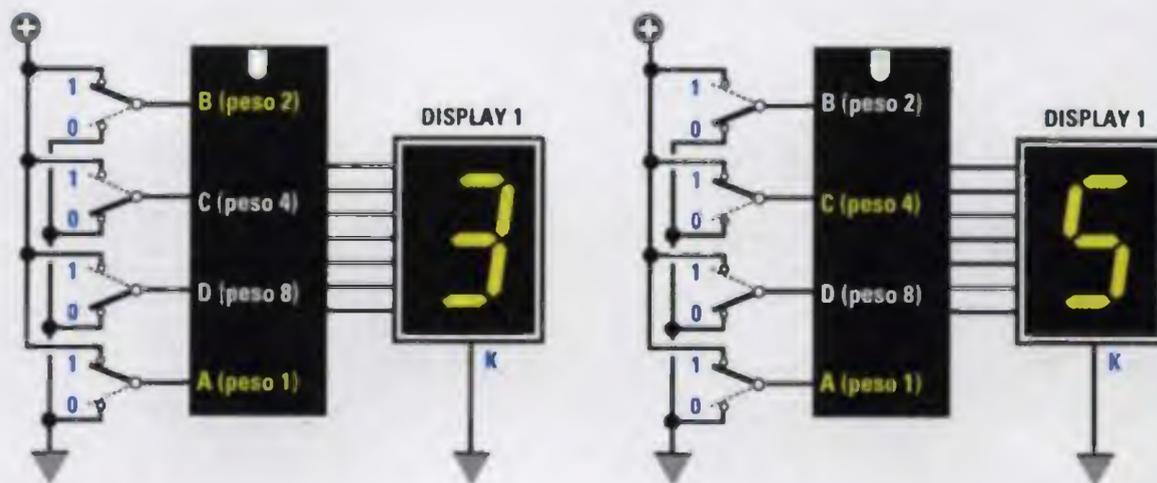
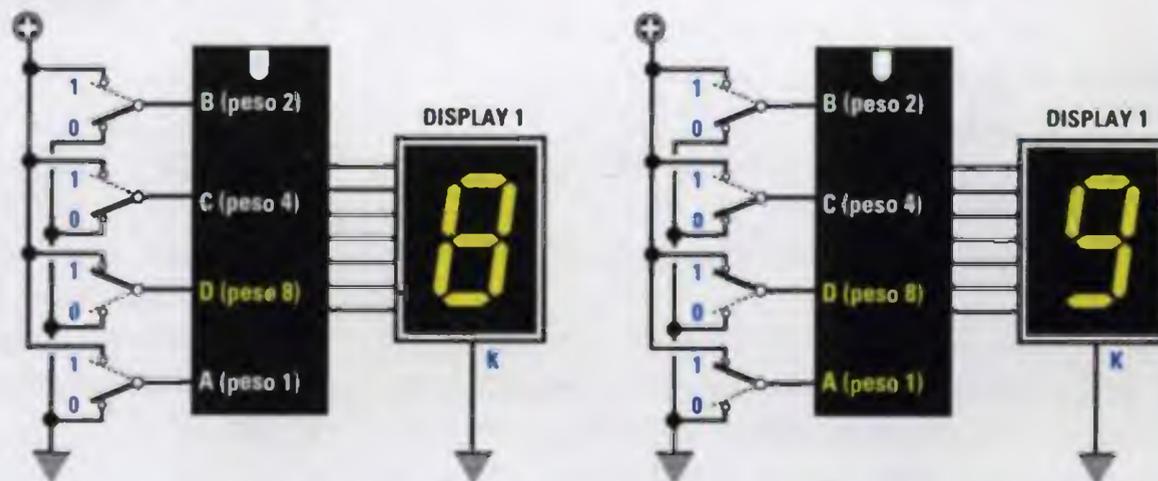
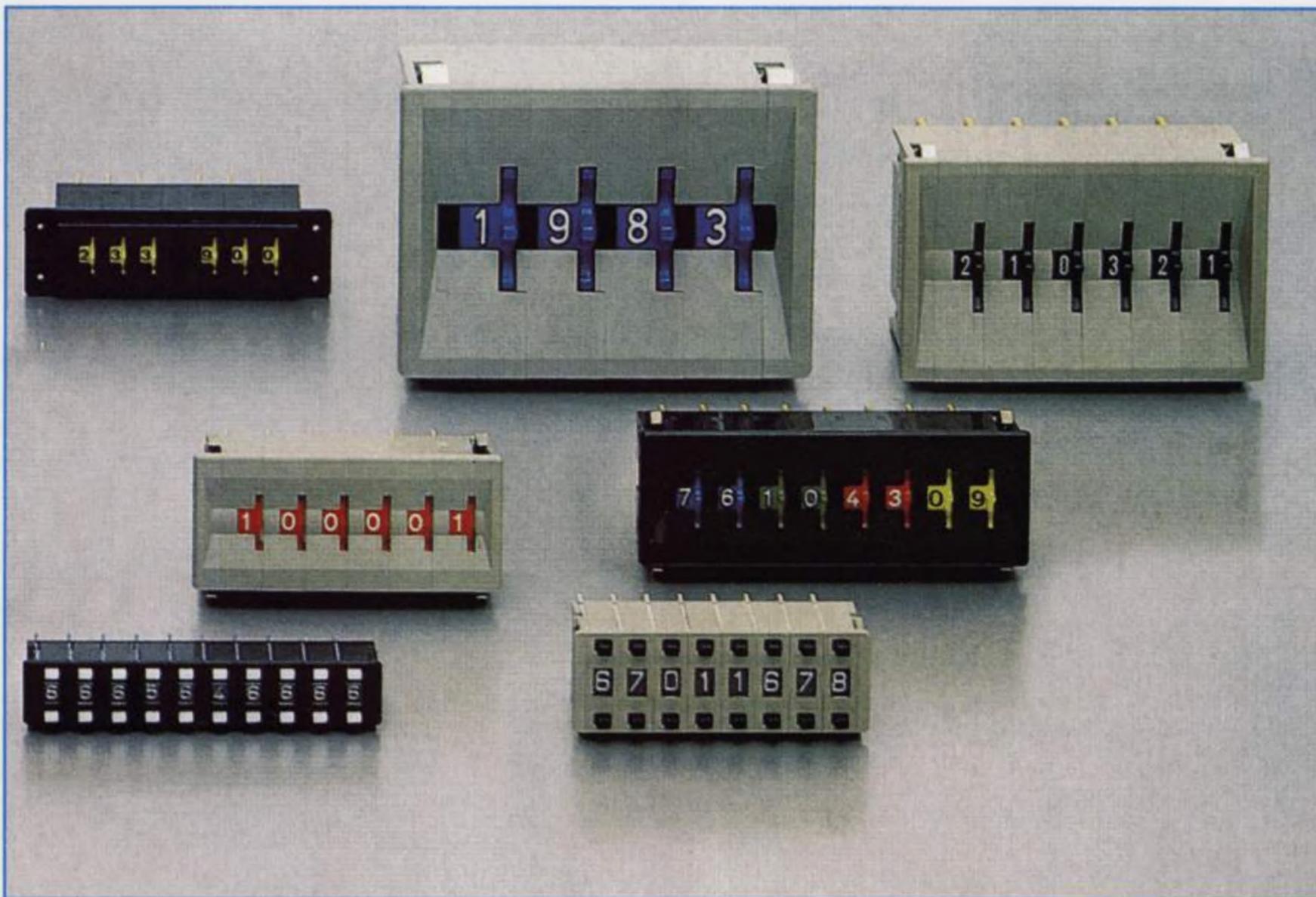


Fig.621 Per far apparire il N.6 dovrete collegare al positivo i due piedini B-C, mentre per far apparire il N.7 dovrete collegare al positivo i piedini B-C-A.

Fig.622 Per far apparire il N.8 dovrete collegare al positivo il solo piedino D, mentre per far apparire il N.9 dovrete collegare al positivo i due piedini D-A.





## COMMUTATORI BINARI

Per portare a livello logico 1 i piedini A-B-C-D anzichè utilizzare 4 deviatori separati si usa un solo e speciale commutatore chiamato binario (vedi fig.623), che provvede ad inviare la tensione positiva sui 4 ingressi A-B-C-D della decodifica rispettando i pesi riportati nella Tabella N.1.

Sulla parte anteriore di questi commutatori è presente una finestra in cui appare il numero che verrà visualizzato sul display (vedi fig.624).

Sulla parte posteriore del corpo di questi commutatori sono presenti 5 piste in rame che possono essere numerate C 1-2-4-8 oppure + A-B-C-D.

La pista indicata C o + va collegata alla tensione positiva di alimentazione.

Le piste 1-2-4-8 vanno collegate ai quattro piedini della decodifica indicati con A-B-C-D, infatti il loro numero corrisponde al peso di questi piedini.

Per verificare se effettivamente sul display si accendono i numeri corrispondenti al peso dei piedini esiste un'unica soluzione: montare un circuito che utilizzi una decodifica, un display, un commutatore binario e farlo funzionare.

Fig.623 Anzichè usare quattro interruttori separati per applicare la tensione positiva sui piedini A-B-C-D, si usa uno speciale commutatore Binario provvisto di una finestra. Il numero visualizzato in questa finestra è quello che apparirà sul display.

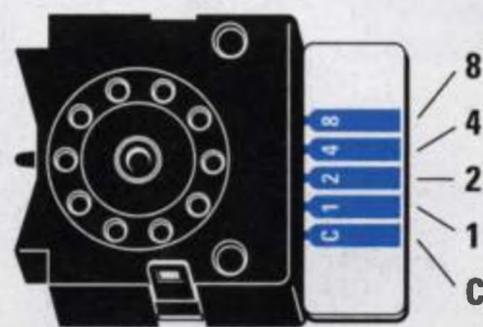
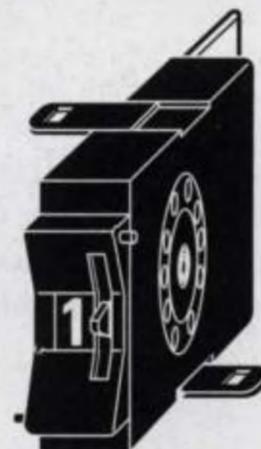


Fig.624 Su questi commutatori sono presenti cinque piste con sopra riportati i Pesì 1-2-4-8. La pista C va collegata al + di alimentazione.



## CONTATORE A 1 CIFRA LX.5026

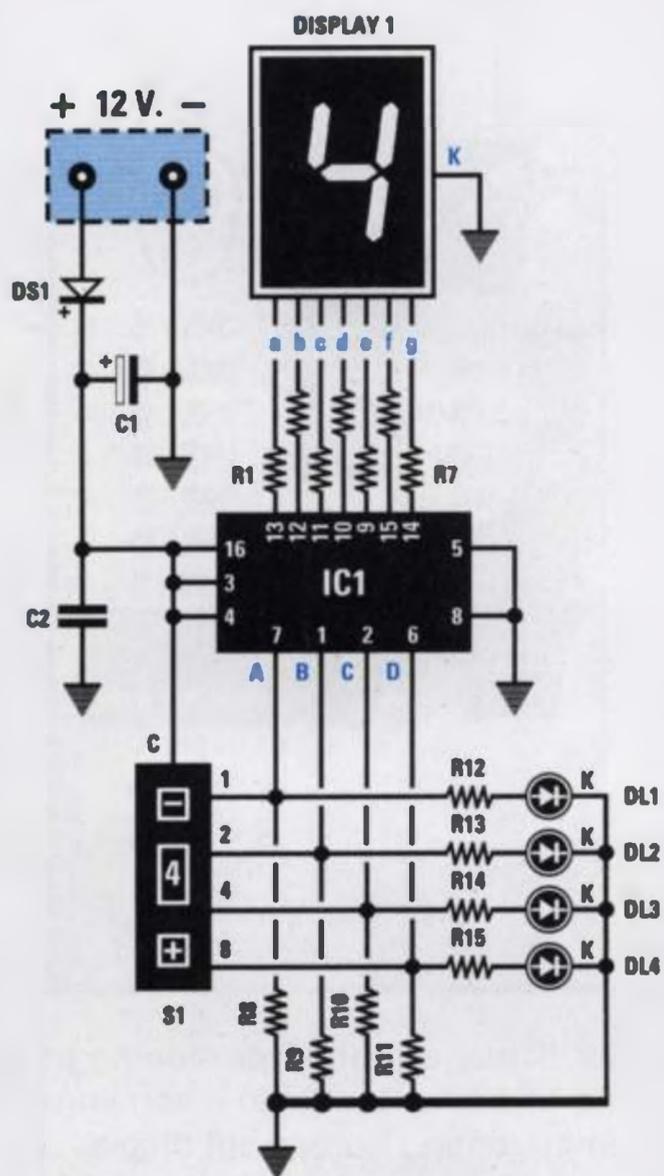


Fig.625 Schema elettrico del kit LX.5026 che utilizza un commutatore Binario.

Come visibile in fig.625, sulla parte superiore dello schema è presente il display e poiché questo è un Catodo comune, il suo terminale K deve essere collegato a massa.

I sette terminali dei segmenti a-b-c-d-e-f-g sono collegati alle uscite della decodifica CD.4511 tramite 7 resistenze, che hanno la funzione di limitare la corrente di assorbimento sui 15-18 milliamper.

Senza queste resistenze, il display si brucerebbe dopo pochi secondi di funzionamento.

I 4 piedini d'ingresso 7-A, 1-B, 2-C, 6-D che hanno un peso rispettivamente di 1-2-4-8, risultano collegati a massa per mezzo di resistenze da 10.000 ohm (vedi R8-R9-R10-R11), in modo da rimanere a livello logico 0 fino a quando non verrà applicato ad essi un livello logico 1 tramite il commutatore binario S1.

Ad ogni piedino A-B-C-D abbiamo collegato un diodo led per vedere quando su questi è presente un livello logico 1 (led acceso) oppure quando è presente un livello logico 0 (led spento).

Come potete notare, la decodifica viene rappresentata nello schema elettrico con un rettangolo nero (vedi IC1) dai quattro lati del quale fuoriescono i fili di collegamento.

In corrispondenza di ciascun filo c'è un numero che equivale a quello del suo zoccolo visto da sopra (vedi fig.626).

### ELENCO COMPONENTI LX.5026

R1 = 680 ohm

R2 = 680 ohm

R3 = 680 ohm

R4 = 680 ohm

R5 = 680 ohm

R6 = 680 ohm

R7 = 680 ohm

R8 = 10.000 ohm

R9 = 10.000 ohm

R10 = 10.000 ohm

R11 = 10.000 ohm

R12 = 1.000 ohm

R13 = 1.000 ohm

R14 = 1.000 ohm

R15 = 1.000 ohm

C1 = 100 mF elettrolitico

C2 = 100.000 pF poliestere

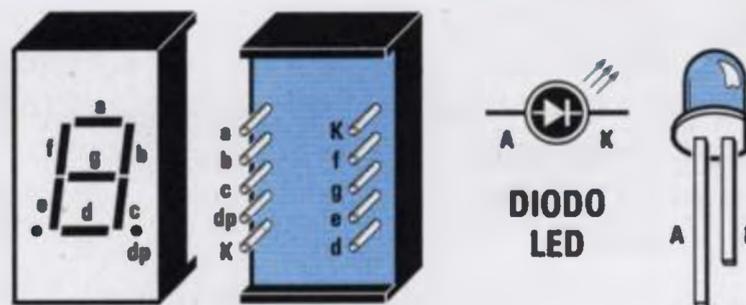
DS1 = diodo tipo 1N.4007

DL1-DL4 = diodi led

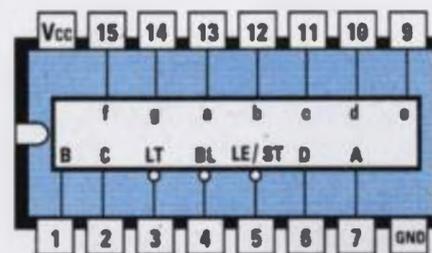
DISPLAY1 = catodo comune

IC1 = integrato C/Mos tipo 4511

S1 = commutatore binario



BSC. 302/RD



4511

Fig.626 Connessioni del Contatore 4511 viste da sopra e del Display viste da dietro. Il terminale più corto del diodo led è il K.

Il diodo **DS1**, collegato in serie al filo della tensione **positiva** di alimentazione, è una protezione che abbiamo aggiunto per evitare che si possa bruciare l'integrato nell'eventualità in cui venga invertita per errore la polarità della tensione di alimentazione sulla morsettieria.

### REALIZZAZIONE PRATICA del contatore LX.5026 di fig.628

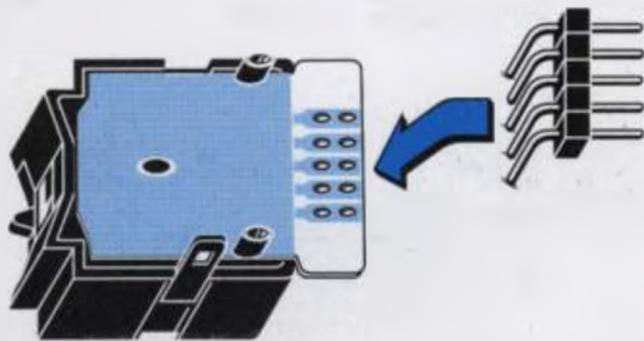
Una volta in possesso del circuito stampato **LX.5026** noterete che questo è un **doppia faccia**, vale a dire che ha delle piste in rame sia sopra che sotto, piste necessarie per collegare i piedini della **decodifica** a quelli del **display**.

Potete iniziare il montaggio inserendo nel circuito stampato lo **zoccolo del display**, quello della decodifica **CD.4511** e il piccolo **connettore femmina** per innestare il **commutatore binario**.

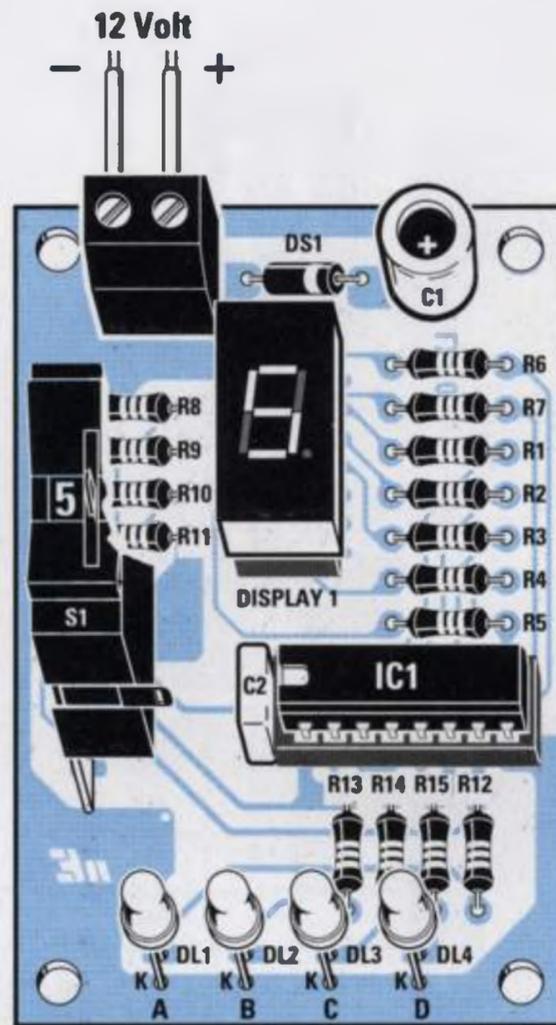
Dopo aver saldato tutti i piedini sulle piste in rame, facendo attenzione a non cortocircuitarne due adiacenti, potete inserire nelle piste del **commutatore** il piccolo **connettore maschio** (vedi fig.627).

Proseguendo nel montaggio inserite tutte le **resistenze**, poi il diodo **DS1** rivolgendo il lato del suo corpo contrassegnato da una **fascia bianca** verso **C1**, poi la **morsettieria** per entrare con la tensione di alimentazione di **12 volt** ed il condensatore elettrolitico **C1**, orientando verso il basso il suo terminale positivo.

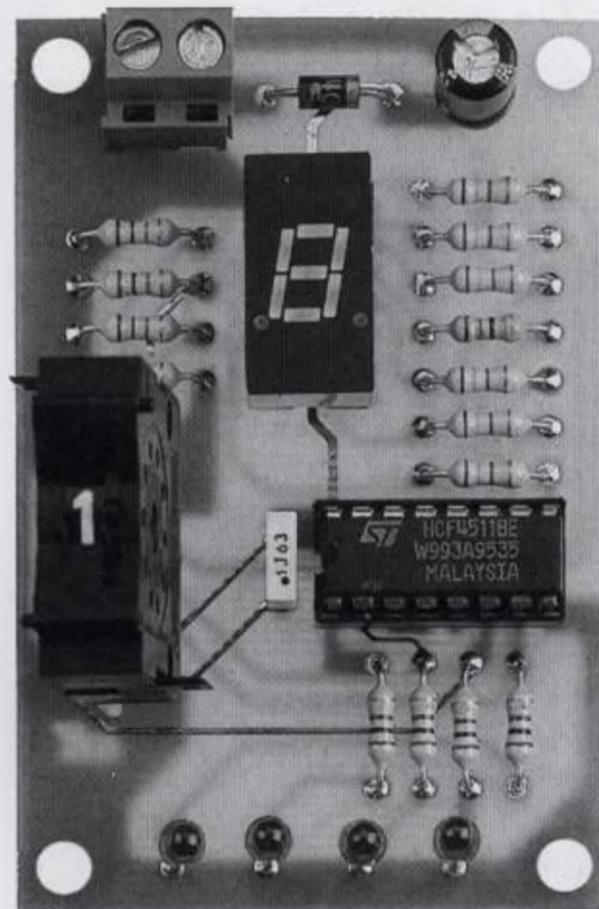
Quando inserite nel circuito stampato i **diodi led**, dovete tenere presente che il terminale **più corto** va inserito nel foro presente in basso sul circuito stampato e contrassegnato con la lettera **K** (catodo) e il terminale **più lungo** nel foro opposto. Se questi due terminali vengono invertiti, i diodi led non potranno accendersi.



**Fig.627** Prima di inserire il commutatore Binario **S1** nel circuito stampato **LX.5026** dovrete inserire e saldare sulle sue piste in rame il piccolo connettore maschio con i suoi 5 terminali ripiegati ad L.



**Fig.628** Schema pratico di montaggio del circuito **LX.5026**. Ruotando il commutatore **S1** cambieranno i numeri sul display.



**Fig.629** Ecco come si presenterà il circuito dopo aver montato tutti i componenti.

Completato il montaggio, inserite nel relativo zoccolo il **display**, rivolgendo il suo **punto decimale** verso il **basso**, poi l'integrato **CD.4511** orientando la **tacca di riferimento** a forma di **U** presente sul suo corpo verso **sinistra** e, per ultimo, il **commutatore binario** nel connettore femmina.

È sempre opportuno verificare che tutti i piedini dell'integrato e del **display** siano entrati nelle sedi dello zoccolo, perchè può facilmente accadere che qualcuno fuoriesca o si ripieghi su se stesso.

Se nell'inserire l'integrato constatate che i suoi piedini risultano così divaricati da non poter entrare nello zoccolo, potete avvicinarli premendo il suo corpo sul piano di un tavolo.

Completato il montaggio e applicata la tensione dei **12 volt** sulla morsettiere, potete ruotare il **commutatore binario** dal numero **0** al **9** e, automaticamente, vedrete apparire sul **display** il numero prescelto.

### GLI integrati CONTATORI

Il **commutatore binario** risulta molto comodo per far apparire sui display un numero a nostra scelta, ma se volessimo realizzare un **contatore** che provveda automaticamente a far **avanzare** i numeri premendo un **pulsante**, dovremmo necessariamente sostituire il **commutatore binario** con un integrato chiamato **contatore**. Tale integrato provvede ad inviare automaticamente i **livelli logici** sugli ingressi **A-B-C-D** della **decodifica**, sempre rispettando i **pesi** della **Tabella N.1**.

Se utilizziamo l'integrato **contatore binario** tipo **CD.4518** (vedi fig.630), noteremo che al suo interno sono presenti **2 contatori**.

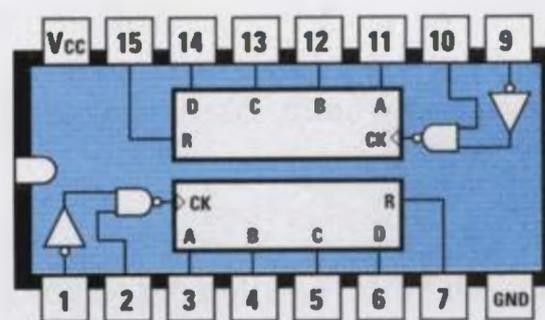
Le uscite **A-B-C-D** del **1° contatore** fanno capo ai piedini **11-12-13-14**, mentre le uscite **A-B-C-D** del **2° contatore** fanno capo ai piedini **3-4-5-6**.

I piedini d'ingresso del **1° contatore** sono **9-10** e i piedini d'ingresso del **2° contatore** sono **1-2**.

I piedini **7-15** contrassegnati dalla lettera **R** sono quelli di **reset**, che consentono di riportare i numeri del **display** sullo **0-0** quando su essi verrà applicato un **impulso positivo**.

Per **contare**, questi due piedini di **reset** debbono necessariamente risultare **cortocircuitati a massa**, cioè tenuti a **livello logico 0**.

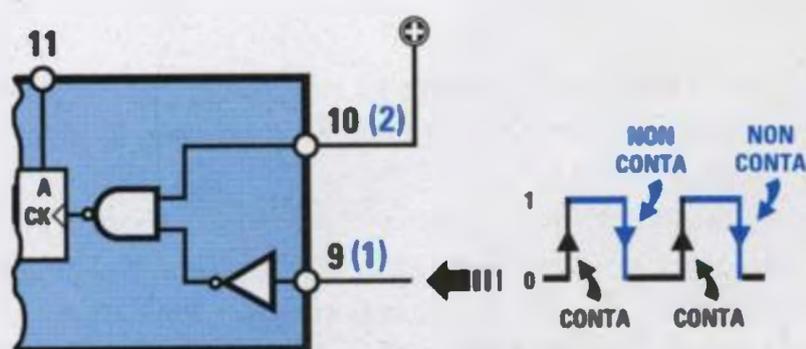
Per ogni impulso che applicheremo su uno dei due piedini d'ingresso, le quattro uscite **A-B-C-D** si porteranno a **livello logico 1** in ordine di **peso**, vale a dire **0-1-2-3-4-5-6-7-8-9**.



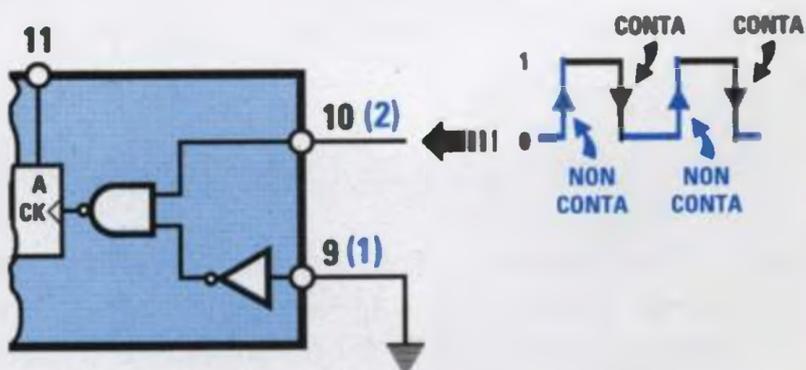
4518

**Fig.630** In sostituzione del **commutatore Binario** di fig.627 potrete usare dei **Contatori Binari**. All'interno dell'integrato siglato **4518** sono presenti due **Contatori**.

I piedini d'uscita **A-B-C-D** hanno un **Peso** pari a **1-2-4-8**.



**Fig.631** Il contatore **4518** dispone di due piedini d'ingresso **10** e **9** (**2-1** per il secondo contatore). Se il segnale viene applicato sul piedino **9**, il piedino **10** andrà collegato al **+**. Il piedino **9** rileva i soli **fronti di salita** e non quelli di **discesa**.



**Fig.632** Se applicherete il segnale sul piedino **10**, il secondo piedino **9** andrà collegato a **massa**. Il piedino **10** conta i soli **fronti di discesa**, vale a dire **conteggia** gli impulsi solo quando questi passano dal **livello logico 1** al **livello logico 0**.

## PERCHÈ 2 piedini D'INGRESSO

Osservando lo schema interno dell'integrato 4518, vi chiederete perchè in ogni divisore siano presenti **due piedini d'ingresso** quando in pratica se ne utilizza uno solo.

Per spiegarvelo prendiamo in considerazione uno solo dei due contatori e precisamente quello che ha i piedini d'ingresso numerati 9-10.

Come noterete, il piedino 9 entra in un Inverter prima di entrare nel piedino del Nand, mentre il piedino 10 entra direttamente nell'opposto piedino.

Per entrare con gli impulsi nel piedino 9, dovremo necessariamente collegare al **positivo** il piedino 10 (vedi fig.631).

In questa configurazione l'integrato conteggerà l'impulso solo quando passerà dal **livello logico 0 al livello logico 1** e non viceversa, perchè questo ingresso conteggia solo i **fronti di salita** e non quelli di discesa.

Per entrare con gli impulsi nel piedino 10, dovremo necessariamente collegare a **massa** il piedino 9 (vedi fig.632).

In questa configurazione l'integrato conteggerà l'impulso solo quando questo passerà dal **livello logico 1 al livello logico 0** e non viceversa, perchè questo ingresso conteggia solo i **fronti di discesa** e non quelli di salita.

Vi chiederete probabilmente se sia più vantaggioso entrare nel piedino 9 oppure nel piedino 10 e a tal proposito precisiamo che per certe applicazioni è necessario entrare nel **piedino 9** e per altre nel **piedino 10**.

È sottinteso che nel **secondo** contatore presente nel divisore 4518 il piedino 9 corrisponde al piedino 1 e il piedino 10 corrisponde al piedino 2.

## CONTATORE a 2 CIFRE LX.5027

Questo contatore numerico a 2 cifre (vedi fig.633), in grado di far apparire sui due display tutti i numeri da 0 a 99 in modo **manuale** o **automatico**, ci è utile per spiegarvi perchè nel **primo** contatore posto sulla destra entriamo nel piedino 9 che rileva i soli **fronti di salita** (conta gli impulsi solo quando questi passano dal **livello logico 0 al livello logico 1** e non viceversa), mentre nel **secondo** contatore posto sulla sinistra entriamo nel piedino 2 che rileva i **fronti di discesa** (conta gli impulsi solo quando questi passano dal **livello logico 1 al livello logico 0** e non viceversa).

Iniziamo quindi la descrizione dal **primo** contatore posto sulla destra dell'integrato 4518 (vedi IC3).

Poichè abbiamo scelto come **ingresso** il piedino 9, dovremo necessariamente collegare l'opposto piedino 10 al **positivo** di alimentazione.

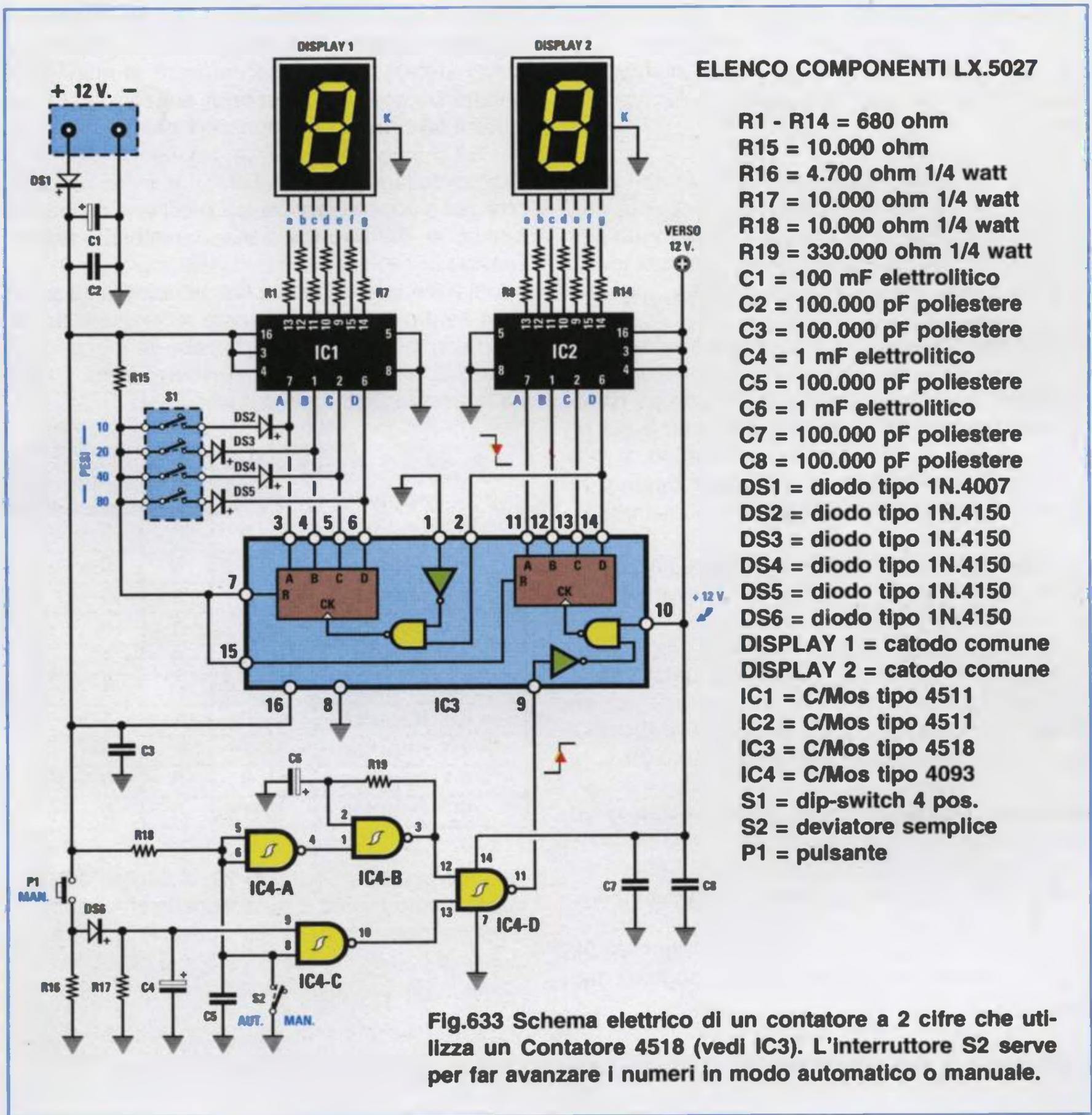
Così collegato, il contatore conterà solo quando l'uscita del Nand IC4/D passerà dal **livello logico 0 al livello logico 1** e non viceversa.

Per ogni impulso che entra nel piedino 9, i suoi piedini d'uscita 11-12-13-14 si porteranno a **livello logico 1** come indicato nella **Tabella N.2**.

Tabella N.2 1° DIVISORE CD.4518				
Impulsi sul piedino 9	piedini d'uscita			
	11=3 peso 1	12=4 peso 2	13=5 peso 4	14=6 peso 8
0° impulsi	0	0	0	0
1° impulso	1	0	0	0
2° impulsi	0	1	0	0
3° impulsi	1	1	0	0
4° impulsi	0	0	1	0
5° impulsi	1	0	1	0
6° impulsi	0	1	1	0
7° impulsi	1	1	1	0
8° impulsi	0	0	0	1
9° impulsi	1	0	0	1
10° impulsi	0	0	0	0

Poichè questi piedini d'uscita risultano collegati ai piedini d'ingresso 7-1-2-6 (A-B-C-D) della prima **decodifica 4511** siglata IC2, sul suo display apparirà un numero equivalente ai **pesi** dei piedini che si porteranno a **livello logico 1** (vedi **Tabella N.3**):

Tabella N.3					
numero impulsi	Piedini Ingresso CD.4511				
	A=7	B=1	C=2	D=6	display
0 impulsi	0	0	0	0	numero 0
1 impulso	1	0	0	0	numero 1
2 impulsi	0	1	0	0	numero 2
3 impulsi	1	1	0	0	numero 3
4 impulsi	0	0	1	0	numero 4
5 impulsi	1	0	1	0	numero 5
6 impulsi	0	1	1	0	numero 6
7 impulsi	1	1	1	0	numero 7
8 impulsi	0	0	0	1	numero 8
9 impulsi	1	0	0	1	numero 9
10 impulsi	0	0	0	0	numero 0



Come noterete, il massimo numero visualizzabile su questo display è il 9, perchè al decimo impulso apparirà nuovamente il numero 0 (vedi Tabella N.3).

Per visualizzare i numeri 10-11-12, ecc., fino a 99, bisogna utilizzare il secondo display posto a sinistra, che piloteremo tramite la seconda decodifica 4511 siglata IC1 e collegata al secondo contatore posto all'interno dell'integrato 4518 (vedi IC3).

Perchè questo display faccia apparire il numero 1 quando il primo display passa dal numero 9 al numero 0, dovremo collegare il piedino d'uscita 14 del primo contatore al piedino d'ingresso 2 del secondo contatore.

Poichè utilizziamo questo secondo contatore per contare i soli fronti di discesa (entriamo nel piedino 2), dovremo necessariamente collegare a massa il suo opposto piedino 1.

A questo proposito potreste chiederci perchè utilizziamo questo secondo contatore per contare i fronti di discesa e non i fronti di salita come abbiamo fatto per il primo contatore.

Andando a consultare la Tabella N.2 potete notare che quando sul display appare il numero 8 il piedino 14 del primo contatore si porta dal livello logico 0 al livello logico 1, quindi si determina un fronte di salita; pertanto se avessimo utilizzato per

l'ingresso del secondo contatore il piedino 1, questo avrebbe rilevato subito tale fronte di salita, sul display di sinistra sarebbe apparso il numero 1 e quindi sui due display si sarebbe visualizzato il numero 18.

Usando il piedino d'ingresso 2 che sente i fronti di discesa, quando il piedino 14 conteggiato il numero 8 si porta a livello logico 1, il secondo contatore non lo conta e nemmeno lo farà quando sul display di destra apparirà il numero 9.

Al decimo impulso, quando il piedino 14 cambierà la sua condizione logica portandosi dal livello logico 1 al livello logico 0, avremo un fronte di discesa, quindi il piedino d'ingresso 2 del secondo contatore lo rileverà come impulso da contare e solo in corrispondenza di questo decimo impulso sul display di sinistra apparirà il numero 1.

Quindi, quando il display di destra passerà dal numero 9 al numero 0, sui due display leggeremo 10, poi 11-12-13, ecc., fino al numero 19.

Quando al 20° impulso, il display di destra passa dal numero 9 al numero 0, nuovamente sul secondo contatore giungerà un fronte di discesa, quindi sui due display apparirà il numero 20.

Passando dal 29° al 30° impulso, sui display vedremo apparire il numero 30, poi, procedendo nel conteggio oltre il 39° impulso vedremo apparire il numero 40, ecc., fino ad arrivare al numero 99.

Quando il conteggio avrà raggiunto il numero 99, al 100° impulso su entrambi i display apparirà nuovamente il numero 0-0.

#### I PIEDINI di RESET 7-15

All'inizio dell'articolo abbiamo precisato che i piedini 7-15 contrassegnati dalla lettera R, che significa reset, andranno necessariamente cortocircuitati a massa, cioè tenuti a livello logico 0, mentre guardando lo schema elettrico si scopre che su questi due piedini giunge una tensione positiva tramite la resistenza R15.

Qui non bisogna lasciarsi trarre in inganno, perchè questi piedini sono tenuti a livello logico 0 dai diodi DS2-DS3-DS4-DS5 collegati tramite S1 ai piedini 3-4-5-6.

Abbiamo volutamente inserito questi diodi per dimostrare come si riesca a programmare un contatore in modo da farlo arrivare ad un numero minore di 99, ad esempio 20-30-40-50-60-80-90.

Infatti, quando tra breve vi presenteremo il kit di un orologio digitale, dovremo necessariamente fermarci al numero 60 e non arrivare al numero 99 perchè occorrono 60 secondi per segnare 1 minuto e 60 minuti per segnare 1 ora.

Cortocircuitando il diodo DS3, il numero massimo che potremo visualizzare sul piedino 4 sarà il 19, perchè al 20° impulso i due contatori si azzeranno.

Infatti il piedino 4 d'uscita fino al numero 19 si trova a livello logico 0, pertanto la tensione positiva che la resistenza R15 dovrebbe far giungere sui piedini di reset 7-15 verrà cortocircuitata a massa dal diodo DS3 tramite il piedino 4:

Tabella N.4 2° DIVISORE				
Impulsi sul piedino 2	piedini d'uscita			
	3	4	5	6
19° impulso	1	0	0	0
20° impulso	0	1	0	0
30° impulso	1	1	0	0
40° impulso	0	0	1	0
50° impulso	1	0	1	0
60° impulso	0	1	1	0
70° impulso	1	1	1	0
80° impulso	0	0	0	1
90° impulso	1	0	0	1

Quando apparirà il numero 20, il piedino 4 si porterà a livello logico 1 (vedi Tabella N.4), quindi la tensione positiva della resistenza R15 potrà raggiungere i piedini di reset 7-15 e in quel preciso istante sui due display appariranno i numeri 0-0.

Il numero 20 non lo vedremo mai perchè il reset cambierà istantaneamente il 2 con lo 0.

Se ora proviamo a cortocircuitare il diodo DS3 che ha un valore di 20 assieme al diodo DS4 che ha un valore di 40, il contatore conterà fino al numero 60, più precisamente fino al numero 59, perchè, quando arriverà al numero 60, questo istantaneamente diventerà 0-0.

Voi penserete che non appena il contatore arriverà al numero 20 e il piedino 4 si porterà a livello logico 1, la tensione positiva presente sulla resistenza R15 raggiungerà i piedini di reset 7-15.

In realtà ciò non avviene, perchè non bisogna dimenticare che il diodo DS4, collegato al piedino 5, manterrà cortocircuitata a massa questa tensione positiva perchè si trova a livello logico 0.

Fig.634 Schema pratico di montaggio del contatore a 2 cifre LX.5027. Spostando le levette del dip-switch S1 che hanno un Peso di 10-20-40-80, è possibile azzerare il conteggio sui numeri 9-19-29-39-49-59-69-79-89-99. Per arrivare al numero massimo 99 dovrete usare i due pesi 20 + 80.

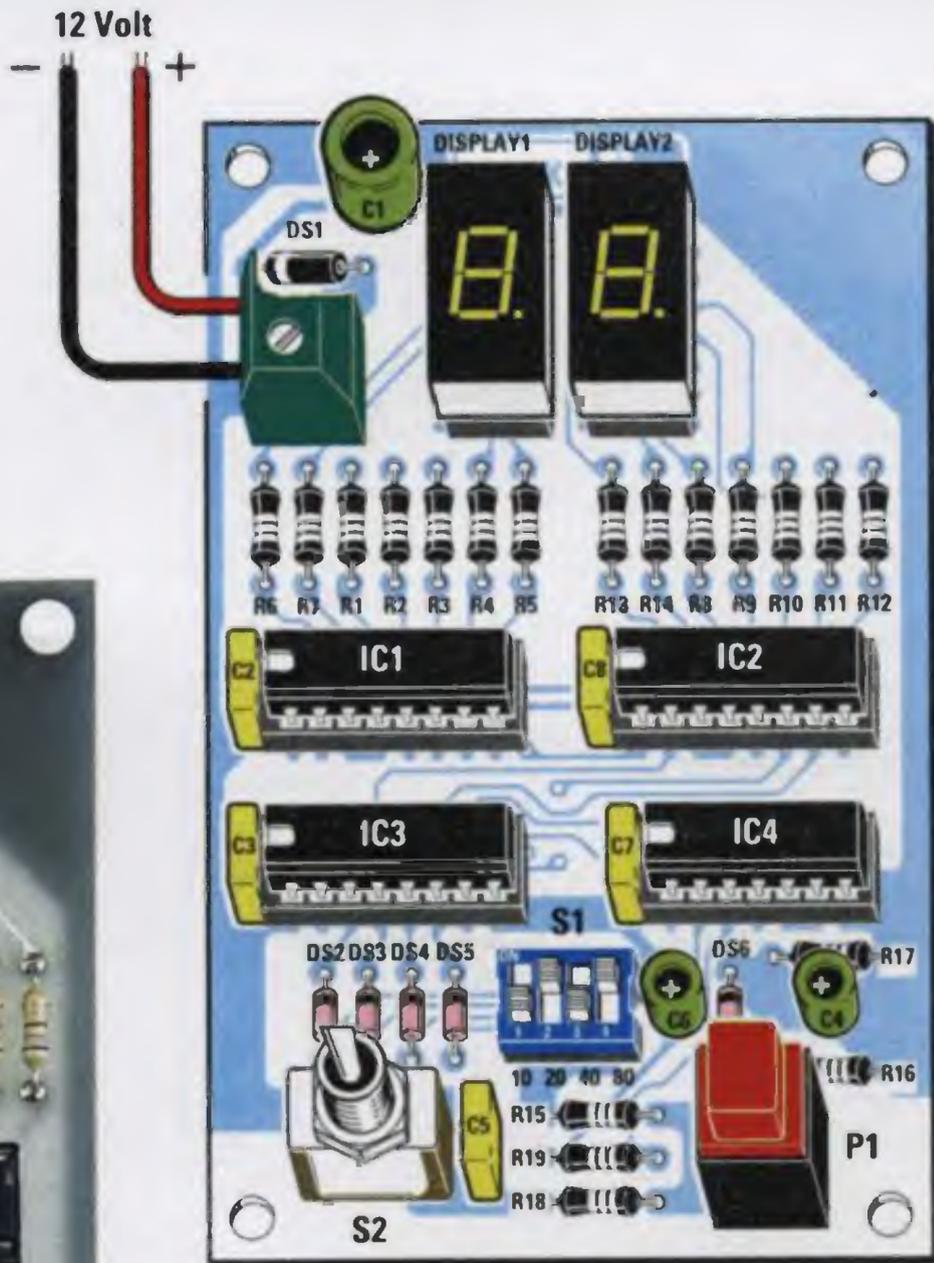
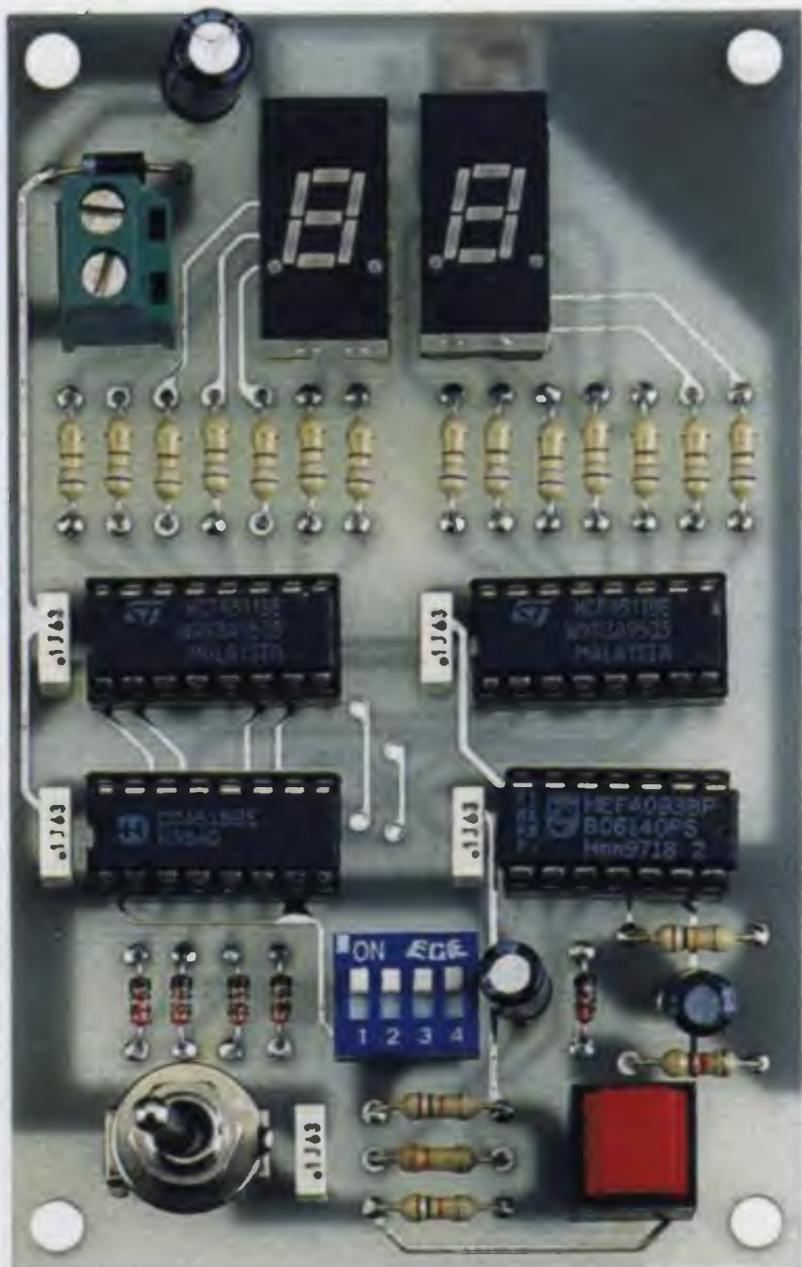
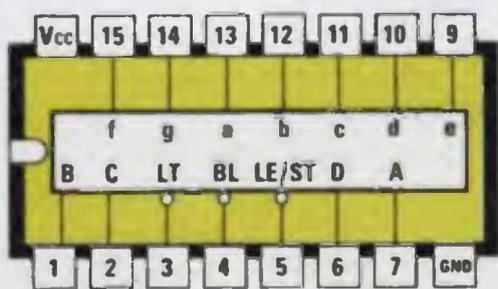
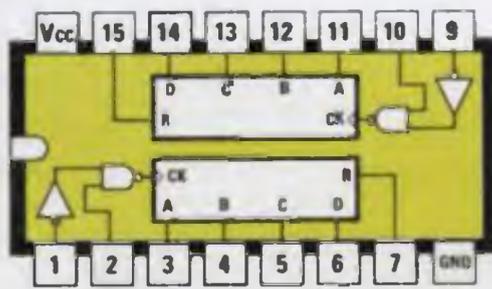


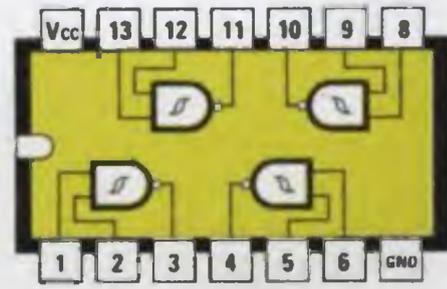
Fig.635 Foto del contatore a 2 cifre così come si presenterà a montaggio ultimato. Se sposterete la leva del deviatore S2 verso destra, dovrete premere il pulsante P1 per far avanzare i numeri. Spostandola a sinistra, i numeri avanzeranno automaticamente.



4511 = IC1 - IC2



4518 = IC3



4093 = IC4

Fig.636 Connessioni degli integrati viste da sopra. Quando inserite questi integrati nei rispettivi zoccoli dovrete controllare la sigla stampigliata sul loro corpo, facendo attenzione a orientare la tacca di riferimento a U verso sinistra (vedi fig.634).

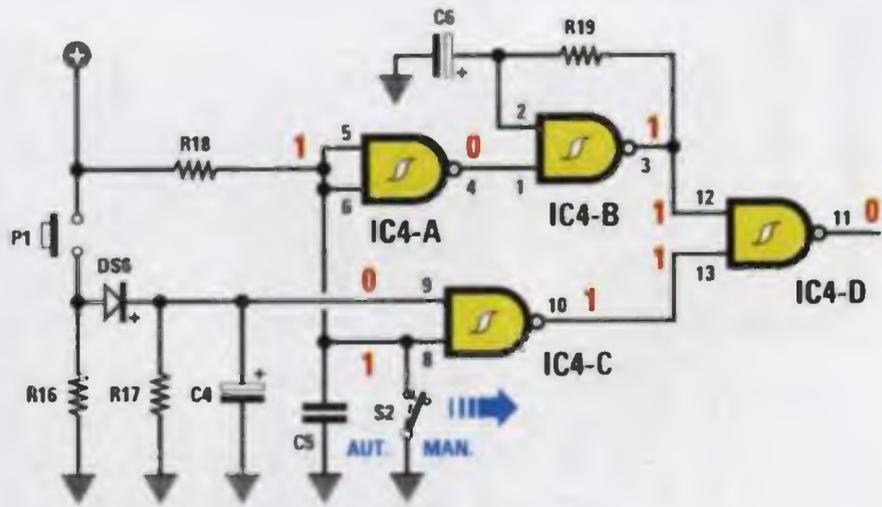


Fig.637 Con il deviatore S2 aperto, sul piedino di uscita dell'ultimo Nand IC4/D sarà presente un livello logico 0. Se controllate la Tavola della Verità dei Nand (vedi fig.647) scoprirete che applicando un livello logico 1-1 sugli ingressi, in uscita si otterrà un livello logico 0.

Fig.638 Premendo il pulsante P1 con S2 aperto, sul piedino d'uscita di IC4/D il livello logico da 0 passerà a 1, quindi si avrà un fronte di salita che potrete applicare sul piedino 9 del contatore 4518.

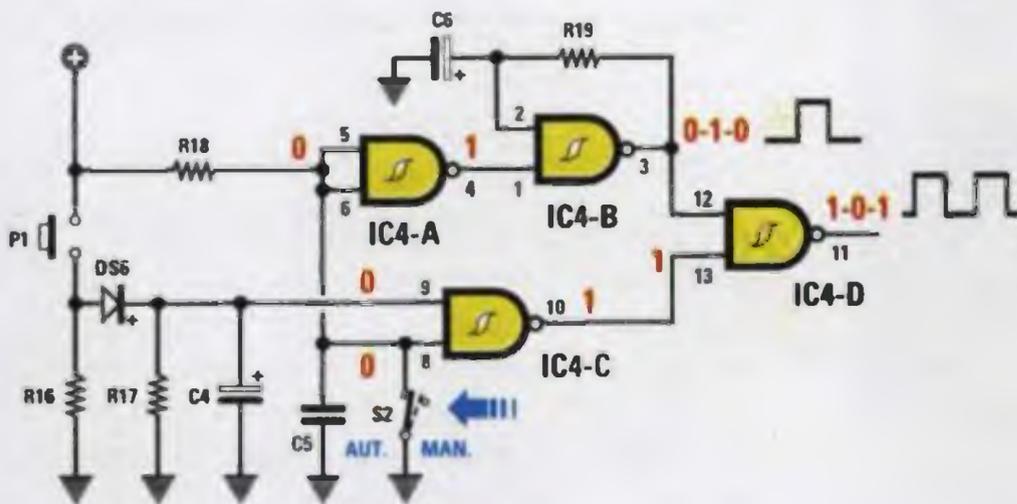
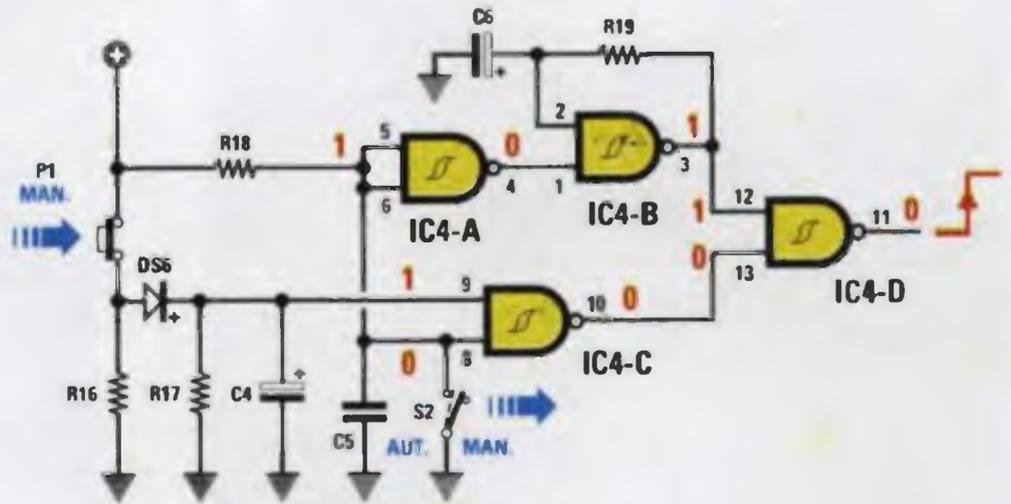
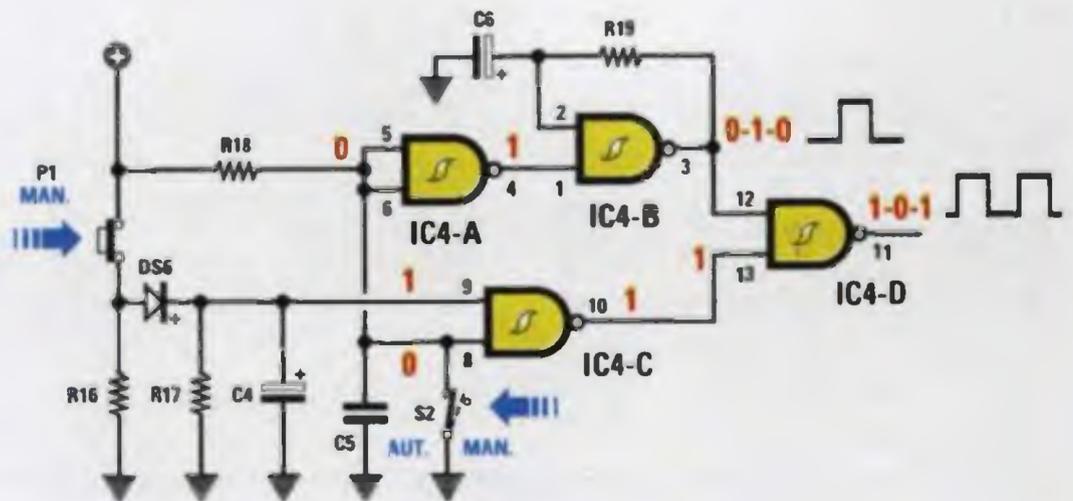


Fig.639 Chiudendo il deviatore S2 entrerà in funzione lo stadio oscillatore IC4/B. Il segnale ad onda quadra da questo generato verrà trasferito da IC4/D verso il piedino 9 del contatore 4518.

Fig.640 Con il deviatore S2 chiuso, verrà esclusa la funzione del pulsante P1, quindi anche se lo premerete, non riuscirete a modificare i numeri che appaiono in automatico sui display.



Quando il contatore arriverà sul numero 40 e poi sul numero 50, anche se il piedino 5 si porterà a livello logico 1, il diodo DS3 collegato al piedino 4 cortocircuiterà a massa la tensione positiva come è possibile vedere nella Tabella N.4.

Quando il contatore arriverà sul numero 60, i piedini di uscita 4-5 si troveranno entrambi nella condizione logica 1.

In questa condizione i due diodi DS3-DS4 non potranno più cortocircuitare a massa la tensione positiva della resistenza R15, quindi questa raggiungendo i piedini di reset 7-15 azzererà il conteggio facendo apparire sui display i numeri 0-0.

Se volessimo arrivare al numero 99, dovremmo necessariamente collegare ai piedini di reset i diodi DS3-DS5 che hanno un valore di 20 e 80, quindi il conteggio arriverebbe a  $20+80 = 100$ .

Se volessimo contare fino ad un massimo di 30, dovremmo collegare ai piedini di reset i diodi DS2-DS3 che hanno un valore di 10 e 20, quindi il conteggio arriverebbe al numero  $10+20 = 30$ .

Una volta realizzato questo kit, provate a cortocircuitare i diversi pesi riportati di lato sul piccolo dip/switch e constaterete che il conteggio si azzererà un numero prima del peso totale:

peso 10	si arriva al numero 9
peso 20	si arriva al numero 19
peso 10+20	si arriva al numero 29
peso 10+40	si arriva al numero 49
peso 20+40	si arriva al numero 59
peso 10+20+40	si arriva al numero 69
peso 80	si arriva al numero 79
peso 10+80	si arriva al numero 89
peso 20+80	si arriva al numero 99

#### LA FUNZIONE dei 4 NAND

Per far avanzare i numeri sui display in modo manuale o in modo automatico, abbiamo utilizzato un altro integrato tipo 4093 contenente 4 Nand.

#### INTERRUTTORE S2 APERTO

Tenendo aperto l'interruttore S2 (vedi fig.637), sul piedino 8 del Nand IC4/C abbiamo un livello logico 1 fornito dalla resistenza R18 collegata alla tensione positiva di alimentazione.

Poichè sull'opposto piedino 9 è presente un livello logico 0 perchè collegato a massa tramite la resistenza R17, sull'uscita di questo Nand sarà presente un livello logico 1, infatti, consultando la Tavola della verità del Nand (vedi fig.647) è possi-

bile constatare che, applicando sugli ingressi 0-1, in uscita si ottiene un livello logico 1.

Questa condizione logica 1 entrerà nel piedino d'ingresso 13 dell'ultimo Nand siglato IC4/D e, poichè l'opposto piedino 12 si trova a livello logico 1, sulla sua uscita otterremo  $1-1 = 0$ .

Premendo il pulsante P1 (vedi fig.638), la tensione positiva di alimentazione passando attraverso il diodo DS6 andrà a caricare il condensatore elettrolitico C4, quindi sui due piedini del Nand IC4/C sarà presente la condizione 1-1 che ci darà in uscita un livello logico 0. Sui piedini d'ingresso dell'ultimo Nand siglato IC4/D otterremo pertanto la condizione 1-0, quindi il suo piedino d'uscita 11 si porterà a livello logico 1.

Essendo questa uscita collegata al piedino 9 del primo contatore, avremo un fronte di salita che il contatore rileverà come impulso valido, quindi il numero sul display avanzerà di una unità.

#### INTERRUTTORE S2 CHIUSO

Chiudendo l'interruttore S2 (vedi fig.639), sul piedino 8 del Nand IC4/C giungerà un livello logico 0 e poichè sull'opposto piedino 9 è già presente un livello logico 0 (per la presenza della resistenza R17 collegata a massa), sull'uscita di questo Nand otterremo un livello logico 1.

Consultando la Tavola della verità di un Nand (vedi fig.647) constateremo che, applicando sugli ingressi 0-0, in uscita si ottiene un livello logico 1.

Premendo il pulsante P1 (vedi fig.640), anche se sull'opposto piedino giungerà un livello logico 1, l'uscita non cambierà, quindi nuovamente otterremo un livello logico 1, infatti  $0-1 = 1$ .

Chiudendo l'interruttore S2, gli ingressi del Nand IC4/A collegato come inverter si porteranno a livello logico 0 e di conseguenza sulla sua uscita ci ritroveremo un livello logico 1 che entrerà nel piedino 1 del terzo Nand IC4/B.

Supponendo che l'opposto piedino 2 si trovi a livello logico 0, quando sugli ingressi è presente 0-1 sul piedino d'uscita 3 otterremo un livello logico 1, vale a dire una tensione positiva.

In queste condizioni, la resistenza R19 inizierà a caricare il condensatore elettrolitico C6 e quando questo si sarà caricato, il suo piedino 2 d'ingresso si porterà a livello logico 1, quindi sui due piedini d'ingresso avremo 1-1.

Consultando la **Tavola della Verità** di un **Nand** rileveremo che con **1-1** sugli ingressi, il suo piedino d'uscita si porta a **livello logico 0** che corrisponde a **piedino cortocircuitato a massa**.

Collegando a **massa** la resistenza **R19**, il condensatore elettrolitico **C6** inizierà a **scaricarsi** e quando questo si sarà scaricato, il suo piedino 2 d'ingresso si porterà a **livello logico 0**.

Sugli ingressi otterremo pertanto **0-1** che riporteranno il piedino d'uscita **3** a **livello logico 1** e, di conseguenza, il condensatore elettrolitico **C6** inizierà nuovamente a **caricarsi**.

Questo condensatore che si **caricherà** e si **scaricherà** a ciclo continuo, ci fornirà in uscita delle **onde quadre** la cui **frequenza** dipende dal valore del condensatore **C6** e della resistenza **R19**.

Con i valori utilizzati otterremo una **frequenza** di circa **3 Hertz (3 impulsi al secondo)**, che applicheremo sul piedino d'ingresso **12** dell'ultimo **Nand** siglato **IC4/D**.

Questa frequenza la ritroveremo sul suo piedino d'uscita **11** e poichè quest'ultimo risulta collegato al piedino **9** del **primo contatore**, questo inizierà a **contare 3 impulsi per secondo**.

Quindi con l'interruttore **S2 chiuso** vedremo scorrere sui display tutti i numeri da **0** a **99**, dopodichè il contatore inizierà nuovamente da **0** per arrivare a **99** e così via fino all'infinito.

**Nota** = Tutti questi cambiamenti di **livelli logici**, cioè **0-0 = 1**, **1-1 = 0** e **1-0 = 1**, inizialmente vi creeranno un pò di confusione.

Purtroppo la **prima volta** che si affronta un qualsiasi problema tutto appare **difficile**, poi studianolo a fondo ci si accorge che in realtà è più semplice di quanto si poteva supporre.

Ad esempio quanti di noi, ai tempi della scuola, di fronte alla **Tavola Pitagorica** abbiamo pensato che sarebbe stato impossibile riuscire a ricordarsi a memoria tutti quei numeri. Ma poi a forza di ripeterla, abbiamo finalmente imparato che **3x3 fa 9**, **5x5 fa 25** e **3x5 fa 15**.

Lo stesso dicasi per la **Tavola della Verità** delle **porte logiche** e proprio per aiutarvi a risolvere il problema dei **livelli logici** vi abbiamo consigliato nella **Lezione N.16** di realizzare il kit **LX.5022**.

Pertanto quando vi ritroverete con lo schema di un **circuito digitale** che utilizza delle porte **Nand - Nor**

- **And - Inverter**, ecc., tenetelo a portata di mano e quando leggerete che sugli ingressi di una porta giunge un **1-0** oppure uno **0-0**, eseguite questa identica combinazione sul kit **LX.5022** e subito **vedrete** quale livello logico apparirà sull'uscita della porta.

## DECODIFICA + CONTATORE

Poichè in elettronica si cerca sempre di **ridurre** il numero dei componenti, sul mercato troviamo degli **integrati** contenenti sia la **decodifica** che il **contatore** (vedi fig.641).

Se prendiamo in considerazione una **decodifica+contatore** siglata **4033** (vedi fig.641), noteremo che anche in questa sono presenti i piedini siglati **a-b-c-d-e-f-g** che servono per alimentare i segmenti del display, ma mancano invece i piedini contraddistinti dalle lettere **A-B-C-D** e in loro sostituzione ne esistono altri così siglati:

**Vcc** = Questo piedino **16** va collegato alla **tensione positiva** di alimentazione.

**GND** = Questo piedino **8** va collegato a **massa**, vale a dire alla **tensione negativa** di alimentazione.

**CK (Clock)** = Su questo piedino **1** vengono applicati gli **impulsi** da contare; facciamo presente che questo piedino rileva solo i **fronti di salita** e non quelli di discesa.

**CKi (Clock inhibit)** = Questo piedino **2** va collegato a **massa**, diversamente non conta gli **impulsi** che giungono sul piedino **1**.

**R (Reset)** = Questo piedino **15** deve risultare collegato a **massa**. Applicando su questo piedino un **impulso a livello logico 1**, il numero che appare sul display verrà azzerato sullo **0**.

**LT (Lamp Test)** = Questo piedino **14** va collegato a **massa**. Se lo colleghiamo al **positivo** di alimentazione si **accenderanno** contemporaneamente tutti i **7 segmenti** del display. Questo piedino, che serve solo per controllare che non esistano nel display dei segmenti bruciati, non si usa praticamente mai.

**RBi (Ripple Blanking in)** = Questo piedino **3** serve per far apparire oppure per escludere il numero **0**. Se collegato al **positivo** di alimentazione, il numero **0** appare, se collegato a **massa** non appare.

In un contatore a **2 cifre** si lascia sempre e solo **acceso** lo **0** di destra e si **spegne** lo **0** di sinistra, per evitare di vedere **00 - 01 - 02 - 03**, ecc.

Fig.641 Esistono degli integrati che contengono un Contatore più una Decodifica per pilotare un Display. Nel disegno le connessioni dell'integrato 4033 che abbiamo utilizzato nello schema di fig.642.



4033

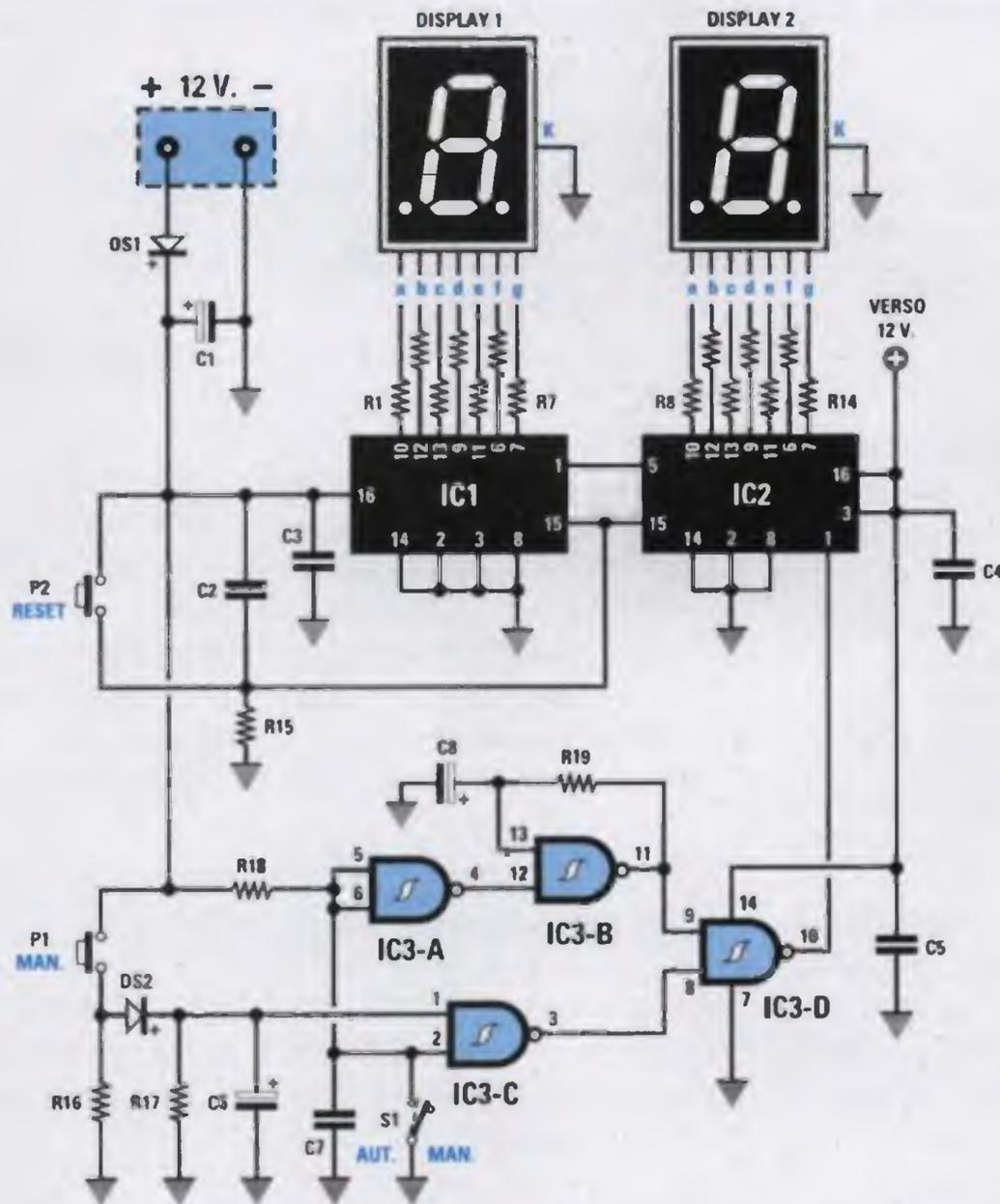
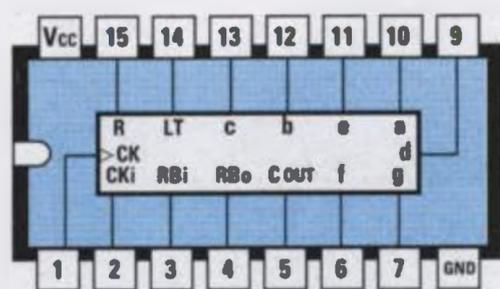


Fig.642 Con due soli integrati 4033 potrete realizzare un contatore a 2 cifre molto simile a quello di fig.633. I piedini di Reset 15 di questi due integrati verranno tenuti a livello logico 0 dalla resistenza R15 collegata a massa. Per azzerare il conteggio sarà sufficiente far giungere sui due piedini 15 un livello logico 1, condizione che otterrete premendo il pulsante P2.

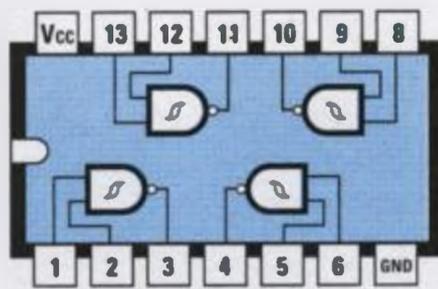
#### ELENCO COMPONENTI LX.5028

R1 - R14 = 680 ohm  
 R15 = 100.000 ohm  
 R16 = 4.700 ohm  
 R17 = 10.000 ohm  
 R18 = 10.000 ohm  
 R19 = 330.000 ohm  
 C1 = 100 mF elettrolitico  
 C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 100.000 pF poliestere  
 C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 100.000 pF poliestere

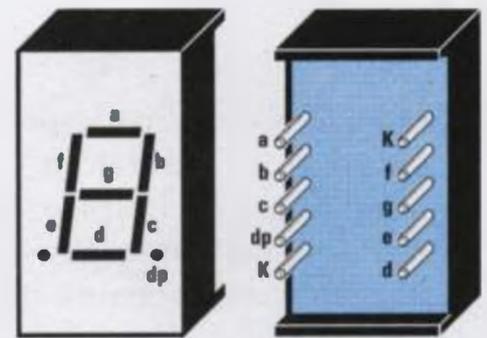
C6 = 1 mF elettrolitico  
 C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 1 mF elettrolitico  
 DS1 = diodo tipo 1N.4007  
 DS2 = diodo tipo 1N.4150  
 DISPLAY 1 = catodo comune  
 DISPLAY 2 = catodo comune  
 IC1 = C/Mos tipo 4033  
 IC2 = C/Mos tipo 4033  
 IC3 = C/Mos tipo 4093  
 S1 = deviatore semplice  
 P1 = pulsante  
 P2 = pulsante



4033



4093



BSC. 302/RD

Fig.643 Connessioni viste da sopra dei due integrati 4033 e 4093 utilizzati nel progetto di fig.642. Sulla destra le connessioni dei segmenti a-b-c-d-e-f-g del display. Il terminale contrassegnato "dp" è il punto decimale, mentre i terminali K sono quelli di Massa.

**RBo (Ripple Blanking out)** = Questo piedino 4 si usa solo nei contatori a 3 cifre per spegnere gli zeri non significativi posti a sinistra, in modo da non vedere sui display 000 - 001 - 002 - 011 - 012, ecc., ma soltanto i numeri significativi 1 - 2 - 3 - 11 - 12, ecc.

**C OUT (Carry out)** = Il piedino 5 al quinto conteggio passa dalla condizione logica 1 alla condizione logica 0 per tornare, al decimo conteggio, alla condizione logica 1. Quest'ultima, applicata al CK del secondo contatore di sinistra siglato IC1, lo fa incrementare di una cifra.

Detto questo possiamo passare allo schema elettrico di un contatore a 2 cifre (vedi fig.642) che utilizza due integrati 4033.

Sappiamo già che i quattro Nand siglati IC3/A-IC3/B-IC3/C-IC3/D collegati al piedino d'ingresso 1 del primo contatore IC2, servono per far avanzare il conteggio in modo manuale premendo il pulsante P1, oppure in modo automatico chiudendo l'interruttore S1.

Quando il display collegato al contatore IC2 di destra avrà raggiunto il numero 9 e al decimo impulso sarà tornato sul numero 0, dal piedino 5 del Carry out di IC2 fuoriuscirà una condizione logica 1 che raggiungerà il piedino 1 del contatore di sinistra siglato IC1, quindi sui due display apparirà il numero 10, poi 11-12, ecc.

Arrivati al numero 19, quando il display di destra passerà dal numero 9 al numero 0, dal piedino del Carry out fuoriuscirà un altro livello logico 1 che farà avanzare di una unità il display di sinistra, quindi apparirà 20-21-22, ecc., poi 30, infine 40-50, ecc., fino ad arrivare al numero 99, quindi a 00 dopodiché il conteggio ripartirà da 1.

In questo circuito è presente un secondo pulsante siglato P2 indicato reset.

Premendo questo pulsante, invieremo sui piedini 15 dei due contatori IC1-IC2 un impulso positivo che cancellerà i numeri visualizzati sui display.

Se arrivati ad un qualsiasi numero 18-35-71, ecc., volete far ripartire il conteggio da 0, sarà sufficiente premere e subito rilasciare il pulsante P2.

L'unico svantaggio che presenta questo contatore a 2 cifre rispetto a quello precedente riprodotto in fig.633, è che non si può programmare per farlo contare fino ad un massimo di 20-30-60, ecc.

#### REALIZZAZIONE PRATICA del contatore LX.5027 di fig.634

Per realizzare questo contatore a 2 cifre dovete procurarvi il kit LX.5027 che risulta completo di tutti i componenti compreso il circuito stampato già inciso e forato.

Potete iniziare il montaggio inserendo nello stampato i due zoccoli per i display e i quattro zoccoli per gli integrati IC1-IC2-IC3-IC4.

I piedini di questi zoccoli vanno saldati accuratamente sulle piste in rame presenti sul circuito stampato.

Infatti il segreto per far funzionare subito un qualsiasi progetto elettronico è quello di eseguire delle saldature perfette. Come vi abbiamo spiegato nella Lezione N.5, lo stagno non deve mai essere sciolto sulla punta del saldatore per poi essere depositato sul terminale da saldare; infatti, dopo aver posizionato la punta del saldatore in prossimità del terminale da saldare, è necessario avvicinare

Fig.644 Schema pratico di montaggio del contatore a 2 cifre siglato LX.5028. Anche in questo circuito se sposterete la leva del deviatore S1 verso destra, dovrete premere il pulsante P1 per far avanzare i numeri, mentre se la sposterete verso sinistra, i numeri avanzeranno in modo automatico. Premendo il pulsante P2 cancellerete i numeri che appaiono sui due display.

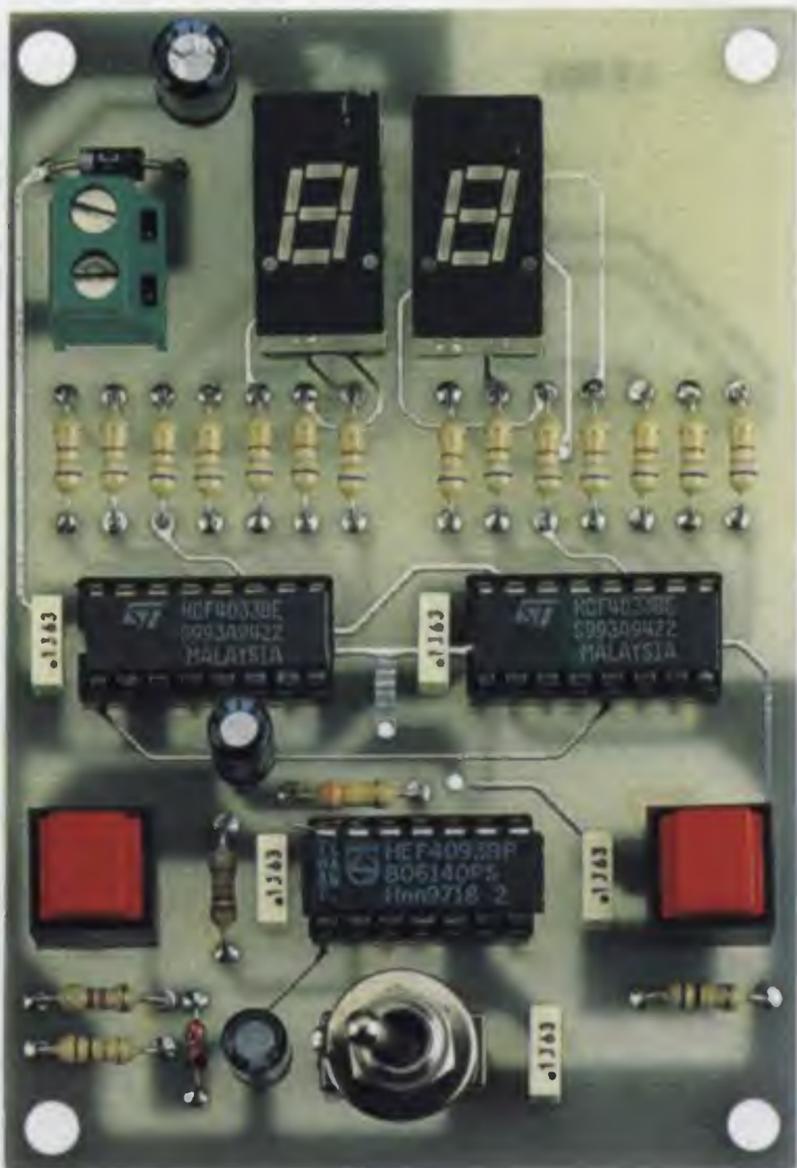
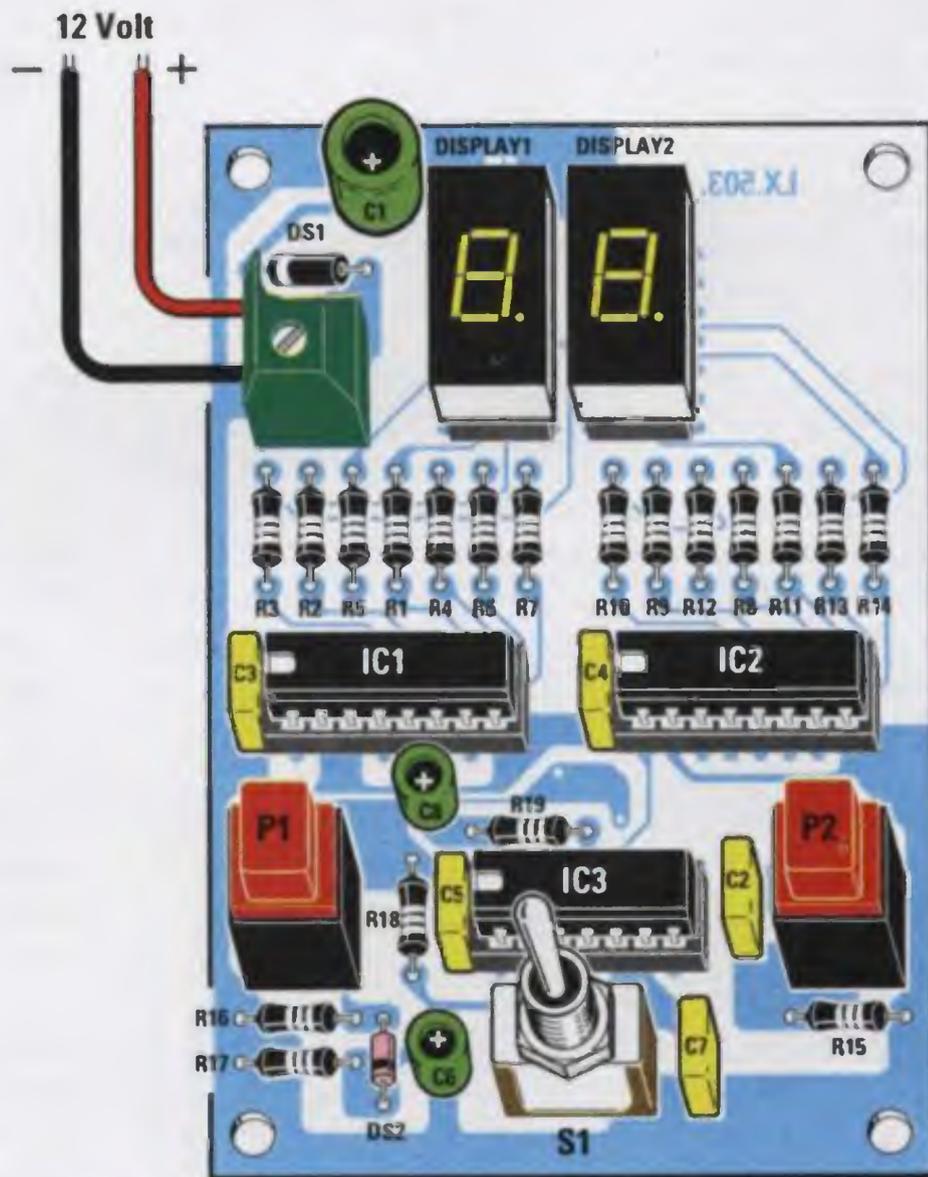


Fig.645 Ecco come si presenta a montaggio ultimato il contatore siglato LX.5028. Dopo aver montato i kits che vi abbiamo presentato in questa Lezione, vi renderete conto che la complessa spiegazione dei livelli logici 0-1 che cambiano di stato, che forse avete avuto qualche difficoltà a seguire, con il circuito in mano risulta assai più comprensibile. Infatti, solo coniugando la teoria con la pratica le cose più difficili possono diventare semplici.

ad essa il filo di stagno che, fondendosi, farà fuoriuscire dal suo interno un disossidante che provvederà a bruciare tutti gli ossidi presenti sulla superficie metallica dei terminali.

Completata questa operazione, dovete inserire nello stampato il piccolo dip-switch siglato S1 rivolgendolo verso il display il lato del suo corpo contrassegnato dalla dicitura On.

Proseguendo nel montaggio potete inserire tutte le resistenze, verificandone il valore ohmico tramite i colori presenti sul loro corpo, poi il diodo DS1 che ha un corpo plastico, rivolgendone il lato contornato da una fascia bianca verso sinistra come appare ben visibile nella fig.634, quindi i diodi DS2-DS3-DS4-DS5-DS6 che hanno un corpo in vetro, orientandone verso l'alto il lato contornato da una fascia nera.

Dopo le resistenze potete inserire i condensatori poliestere, infine i tre condensatori elettrolitici rispettando la polarità +/- dei loro terminali.

Per completare il montaggio, dovete inserire la morsettiera a due poli per entrare con i 12 volt di alimentazione, poi l'interruttore S2 che permette di ottenere la funzione Manuale o Automatico e il pulsante P1.

A questo punto potete inserire nei rispettivi zoccoli i display rivolgendolo il punto decimale presente sul loro corpo verso il basso, poi gli integrati rivolgendolo la loro tacca di riferimento a forma di U verso sinistra, come visibile in fig.634.

Prima di fornire tensione al contatore, dovete spostare verso l'alto le due levette di S1 che hanno un peso di 20 e 80 così da contare fino a 99.

Se sposterete verso l'alto le levette con un diverso peso, arriverete ad un numero minore di 99.

Se non ne sposterete nessuna, il contatore non potrà effettuare alcun conteggio.

### REALIZZAZIONE PRATICA del contatore LX.5028 di fig.644

Per realizzare questo contatore a 2 cifre dovete procurarvi il kit LX.5028 che, come il precedente, risulta completo di tutti i componenti compreso il circuito stampato già inciso e forato.

Potete iniziare il montaggio inserendo nello stampato i due zoccoli per i display e i tre zoccoli per gli integrati IC1-IC2-IC3.

Dopo aver saldato tutti i terminali sulle piste del circuito stampato, potete inserire le resistenze, poi il diodo DS1 che ha un corpo plastico, rivolgendone il lato contornato da una fascia bianca verso sinistra come appare ben visibile nella fig.644, quindi il diodo DS2 che ha il corpo in vetro rivolgendone il lato contornato da una fascia nera verso il basso come visibile sempre in fig.644.

Dopo questi componenti potete inserire i condensatori poliestere ed i tre condensatori elettrolitici rispettando la polarità +/- dei loro terminali.

Per completare il montaggio, dovete montare la morsettiera a due poli per entrare con i 12 volt di alimentazione, poi l'interruttore S1 che consente di ottenere la funzione Manuale o Automatico e infine i due pulsanti P1-P2.

A questo punto potete inserire nei due zoccoli i display rivolgendolo il loro punto decimale verso il basso e negli altri tre zoccoli gli integrati rivolgendolo verso sinistra la loro tacca di riferimento a forma di U, come visibile in fig.644.

Non appena inserirete nella morsettiera i 12 volt necessari per l'alimentazione del circuito, vedrete apparire sui display un numero, che potrete far avanzare premendo P1 o azzerare premendo P2.

Spostando la leva del deviatore S1 sul lato opposto vedrete i numeri avanzare in modo automatico da 0 fino a 99.

### COSTO DI REALIZZAZIONE

- Tutti i componenti per realizzare il contatore siglato LX.5026 (vedi fig.628), compresi circuito stampato, display, integrato con zoccolo, commutatore binario e diodi led ..... L.19.000

Costo del solo stampato LX.5026 ..... L. 5.000

- Tutti i componenti per realizzare il contatore siglato LX.5027 (vedi fig.634), compresi circuito stampato, 2 display, 4 integrati con zoccolo, dip-switch, diodi, deviatore e pulsante ..... L.33.000

Costo del solo stampato LX.5027..... L. 7.000

- Tutti i componenti per realizzare il contatore siglato LX.5028 (vedi fig.644), compresi circuito stampato, 2 display, 3 integrati con zoccolo, 2 pulsanti, 1 deviatore ..... L.30.000

Costo del solo stampato LX.5028 ..... L. 8.500



Fig.646 In questo disegno riportiamo i simboli grafici di tutte le porte digitali come li vedrete disegnati negli schemi elettrici. Come potete vedere nella Tavola della Verità riportata in fig.647, applicando sugli ingressi di ogni porta una diversa combinazione di 1-0 otterrete sulle loro uscite un diverso livello logico.

## TAVOLA della VERITÀ delle PORTE LOGICHE

INVERTER			NAND			NAND			AND		
ENTRATA	USCITA		ENTRATA	USCITA		ENTRATE	USCITA		ENTRATE	USCITA	
0	1		0	1		0	0	1	0	0	0
1	0		1	0		0	1	1	0	1	0
0	1		0	1		1	0	1	1	0	0
1	0		1	0		1	1	0	1	1	1

NOR			OR			NOR ESCL.			OR ESCL.		
ENTRATE	USCITA		ENTRATE	USCITA		ENTRATE	USCITA		ENTRATE	USCITA	
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Fig.647 Per sapere quale livello logico sarà presente sull'uscita delle diverse porte, modificando i livelli logici sui loro ingressi, potrete consultare questa Tavola della Verità. Il numero 1 significa che su quel terminale è presente la tensione "positiva" di alimentazione e il numero 0 che su quel terminale non c'è nessuna tensione perchè risulta cortocircuitato a "massa" (vedi fig.570 nella Lezione 16).



Fig.1 Il programma per calcolare la potenza dissipata dalle Alette di Raffreddamento funziona in ambiente Windows 3.1 e 95.



Fig.2 Caricato il programma nell'hard-disk avete a disposizione 6 opzioni per calcolare la lunghezza dell'aletta.

# PROGRAMMA per alette

Stabilire se l'aletta di raffreddamento scelta è in grado di dissipare il calore generato dai transistor è un problema di non facile soluzione per la maggior parte degli hobbisti. Con questo programma, che lavora in ambiente Windows 3.1 e Windows 95, abbiamo risolto ogni dubbio in proposito.

Quando si deve usare un'aletta di raffreddamento per un amplificatore o un alimentatore si è spesso indecisi sul tipo di profilato e soprattutto non si sa bene su quali basi scegliere la sua lunghezza. Si corre allora il rischio di scegliere una lunghezza insufficiente, incapace di dissipare il calore generato dai transistor, o spropositata alle reali necessità.

Il programma che vi presentiamo ci fu richiesto molti anni fa proprio dal titolare di un negozio di elettronica, che si trovava in difficoltà tutte le volte che i suoi clienti gli chiedevano spezzoni di alette adeguate a dissipare 10 watt oppure 25 o 40 watt. Non sapendo che lunghezza consigliare, ne sceglieva una a caso sperando di azzeccarci.

Inizialmente questo programma aveva la sola opzione **Lunghezza e Potenza**.

Cliccando su questa funzione appariva una finestra in cui bastava riportare la **Max** potenza in **watt** da dissipare per far automaticamente comparire un elenco di alette siglate da **AL-1** a **AL-77**.

Cliccando sul tipo di aletta prescelta, in alto sullo schermo compariva il profilato dell'aletta con le sue dimensioni in **millimetri** e di fianco la **lunghezza** necessaria calcolata in **centimetri**.

La lunghezza calcolata serve per dissipare una **potenza continua**, quindi risulta valida per stadi finali di Alta frequenza, per Alimentatori stabilizzati ed anche per gli Amplificatori BF in Classe A.

Per gli stadi finali BF in Classe **AB** si possono utilizzare lunghezze **inferiori**, perché per questi amplificatori si considera sempre la **potenza media** e non quella **massima** erogata.

Tenete presente che il computer calcola la dissipazione massima **senza mica**, quindi utilizzando la potenza si riduce di un **60%** circa.

Questo programma, seppur così semplice, ha avuto fortuna, tanto che i venditori se lo sono passato di mano in mano ed ognuno di loro, usandolo, ha avanzato altre richieste.

Di conseguenza abbiamo ampliato le sue funzioni inserendo anche una seconda opzione:

### Aletta e Potenza

Cercando nell'apposito riquadro il tipo di **Aletta** che si desidera usare e premendo il pulsante **Calcola**, in basso sullo schermo appare la **lunghezza** necessaria a dissipare 10 - 20 - 30 watt ecc.

Ulteriori modifiche sono state apportate quando alcuni professori di Istituti Tecnici, entrati in possesso del programma, ci hanno chiesto se era possibile aggiungere le opzioni:

### Calcolo Rapido Esegui Calcoli

Il **Calcolo Rapido** permette all'utente di scegliere il tipo di **Aletta**, di cui viene mostrato il disegno, ed il tipo di contenitore del transistor (vedi fig.22), quindi calcola subito quale **lunghezza** utilizzare per dissipare i watt indicati nel riquadro.

L'altra opzione, **Esegui Calcoli** (vedi fig.18), risulta particolarmente utile se di un transistor si conoscono i dati essenziali, cioè:

**P max** potenza max dissipabile del transistor  
**TJ** temperatura max giunzione del transistor  
**RC** resistenza termica del corpo del transistor

Inserendo questi dati, il computer è in grado di indicarci la **lunghezza** espressa in centimetri e la **resistenza termica dell'aletta** scelta.

# di RAFFREDDAMENTO

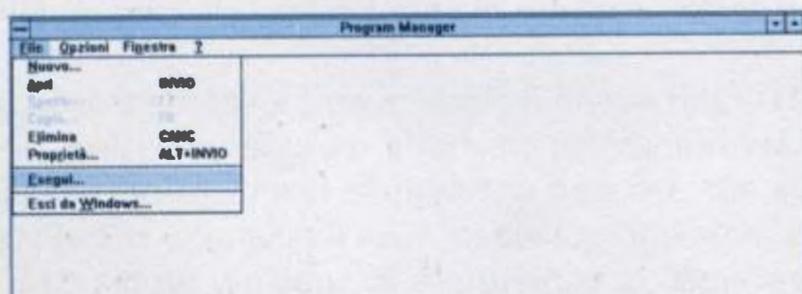


Fig.3 Per caricare il programma inserite il dischetto N.1, poi andate su File e nella finestra che appare cliccate su Esegui.

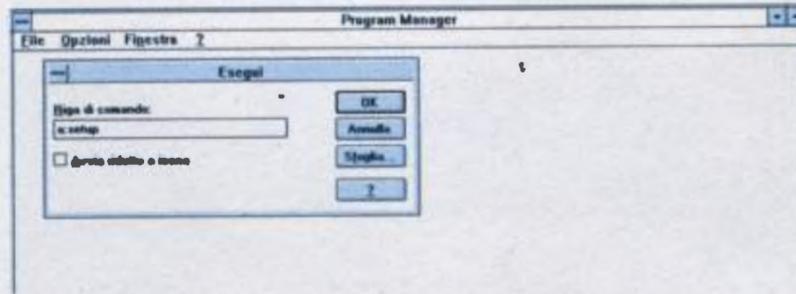


Fig.4 In questa finestra dovete scrivere A:SETUP, quindi cliccate su OK. Il computer vi dirà cosa fare per proseguire.



Fig.5 Prima di iniziare l'installazione il computer vi ricorda di chiudere le eventuali applicazioni in esecuzione.



Fig.6 Per installare il software nella directory "alette" portate il cursore sul pulsante raffigurante un computer e cliccate.

### Installazione di ALETTE



Fig.7 Nella finestra che appare sul monitor vedrete la barra colorarsi lentamente durante la memorizzazione.

### Installazione di ALETTE



Fig.8 Completato il caricamento del dischetto N.1, il computer vi chiederà di inserire il dischetto N.2, poi il N.3

### Installazione di ALETTE



Fig.9 Dopo aver caricato il dischetto N.3, il computer vi chiederà di inserire l'ultimo dischetto, quello siglato N.4.

### Installazione di ALETTE

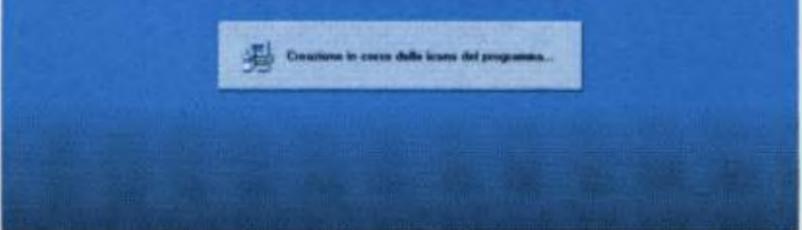


Fig.10 Completato il caricamento del dischetto N.4, il computer provvederà a creare l'icona visibile in fig.12.

Considerato che il programma così ideato ha soddisfatto anche gli Istituti Tecnici, abbiamo ritenuto opportuno proporlo anche ai nostri lettori, dotandolo di supplementari opzioni.

## CARICARE IL PROGRAMMA

Questo programma, composto da 4 dischetti da 1,44 Mega numerati da 1 a 4, lavora sotto Windows 3.1 - 3.11 e sotto Windows 95 - 97, ma non in ambiente MS-Dos.

## WINDOWS 3.1 - 3.11

Se avete Windows 3.1 - 3.11 per installare il programma dovete procedere come segue:

– Inserite il dischetto numero 1 nell'unità floppy e dal menù File di Program Manager scegliete Esegui (vedi fig.3).

– Nella riga di comando digitate:

**A:setup** poi premete Enter (vedi fig.4)

Come per qualsiasi altra installazione il computer vi ricorda di chiudere eventuali programmi aperti prima di proseguire l'installazione (vedi fig.5). Per far scomparire questa finestra cliccate su OK.

– D'ora in avanti è il computer stesso ad informarvi sul numero di dischetto da inserire, quindi non dovrete fare altro che seguire le indicazioni che via via appaiono sul video. Con il dischetto n.2 vi viene chiesto di confermare la directory (vedi fig.6). Di seguito dovrete inserire il dischetto n.3, poi il n.4 come visibile nelle figg.8-9.

Ogni volta che inserite un nuovo dischetto premete Enter per continuare l'installazione.

– Quando l'installazione è completata il computer vi informa con un messaggio (vedi fig.11). Cliccate su OK. Per lanciare il programma cliccate due volte sull'icona ALETTE (vedi fig.12).

## WINDOWS 95 - 97

Se avete Windows 95 - 97 per installare il programma dovete procedere come segue:

– Inserite il dischetto n.1 nell'unità floppy.

– Cliccate sulla scritta Avvio in basso sulla barra delle applicazioni e scegliete Esegui (vedi fig.13).

– Nella casella "Apri" digitate:

**A:setup** e cliccate su OK (vedi fig.14).



Fig.11 Se il caricamento dei quattro dischetti è stato regolare, il computer vi avviserà che l'installazione è completata.



Fig.12 Come si presenta l'icona del programma Alette in un computer che utilizza un sistema operativo Windows 3.1 o 95.



Fig.13 Se nel vostro computer è installato un sistema operativo Windows 95 o 97 dovete cliccare sulla riga Avvio.



Fig.14 Nella finestra che appare sullo schermo dovete scrivere A:SETUP, poi cliccare con il mouse sul tasto OK.

Da qui in avanti l'installazione avviene nel modo già descritto per Windows 3.1, cioè è il computer a segnalarvi di volta in volta cosa fare.

### NOTA per chi ha WINDOWS 95

Se il vostro video è settato per una risoluzione di 640x480 può capitare che la barra delle applicazioni copra la scritta Exit di alcune opzioni del programma Alette. Se ciò dovesse succedere non dovrete fare altro che attivare l'opzione "barra delle applicazioni nascondi automaticamente".

### COME SI USA

Dopo aver lanciato il programma, nella prima pagina appaiono i seguenti menù (vedi fig.2):

- Semiconduttori
- Alette di Raffreddamento
- Esegui calcoli
- Calcolo Rapido
- Alette e Potenza
- Lunghezza e Potenza

Cliccando con il cursore sul piccolo rettangolo a sinistra del menù si aprono le diverse opzioni del programma, che ora descriviamo in dettaglio.

**Semiconduttori** – scegliendo questa funzione appare una finestra (vedi fig.15) con l'indicazione dei contenitori già presenti in memoria, **IGBT - TO218 - TO220 - TO3 - TO3P**, ed i corrispondenti valori medi di **Tj - RC - P/max**.

Se conoscete i valori **Tj - Rc - P/max** di un transistor, potete ampliare questa lista aggiungendo anche le sigle di altri semiconduttori.

Cliccando sul tasto **Nuovo** appare una finestra in cui potrete inserire la sigla del transistor e i suoi valori **Tj - RC - P/max** (vedi fig.16).

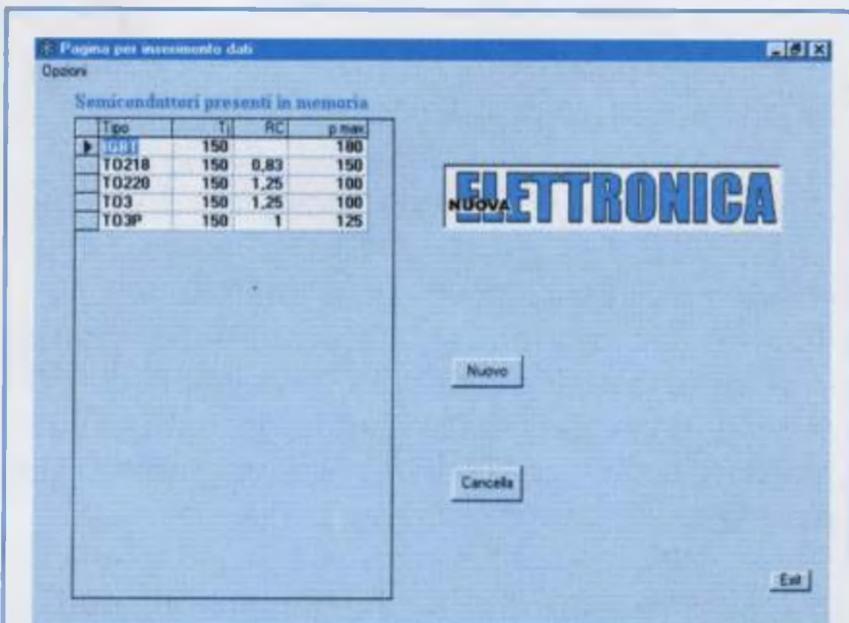
Se ad esempio avete il transistor siglato **BDW.93** e avete trovato in un Handbook questi dati:

**TJ 150    RC 1,56    P max 80**

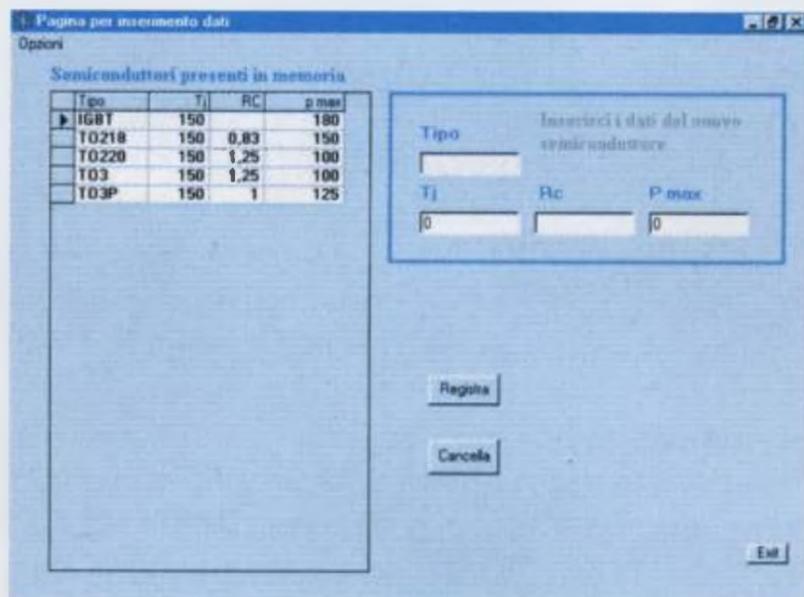
inserirli e memorizzateli.

D'ora in avanti tutte le volte che vorrete conoscere quale aletta utilizzare con questo transistor, basterà selezionare la sigla **BDW93**.

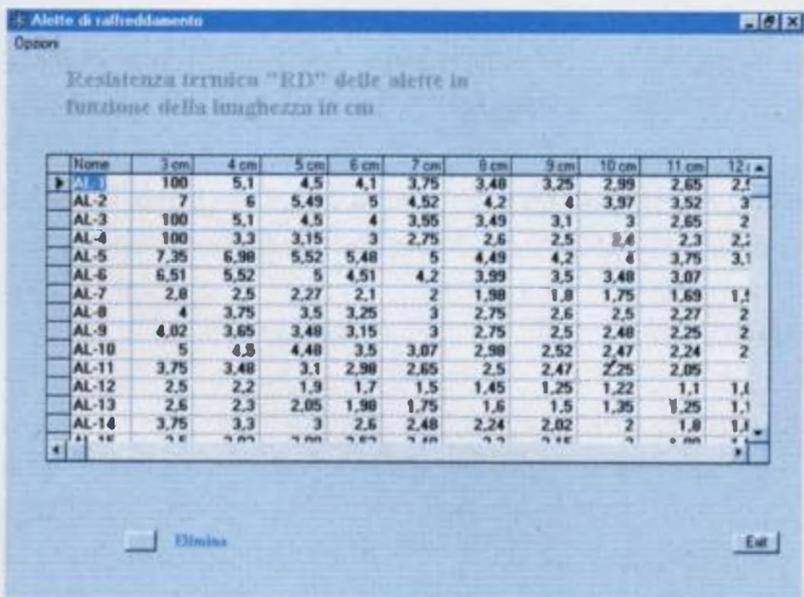
**Nota:** quando inserite dei numeri con decimali, per separare il decimale usate la **virgola**, ad esempio **1,56**, e mai il **punto**.



**Fig.15** Scegliendo l'opzione Semiconduttore (vedi fig.2), sullo schermo appare una lista con i soli contenitori.



**Fig.16** Se avete le caratteristiche TJ - RC - P/Max di un transistor potete inserirle pigliando sul tasto Nuovo (vedi fig.15).



**Fig.17** L'opzione Alette di raffreddamento indica il valore della resistenza termica in funzione della lunghezza dell'aletta.

Se non conoscete i dati specifici di un transistor, è possibile calcolare ugualmente le dimensioni dell'aletta prendendo come riferimento il tipo di contenitore TO218 - TO220 - TO3 - TO3P - IGBT.

Cliccando sul menu Opzioni potete stampare l'elenco dei semiconduttori contenuti in memoria.

**Alette di Raffreddamento** – scegliendo questa opzione appare una tabella in cui sono inserite le **Resistenze Termiche** delle alette in funzione della loro **lunghezza** in centimetri.

Se nelle prime colonne a sinistra appare il numero 100, significa che non potrete usare la lunghezza segnalata nella riga in alto (vedi fig.17).

Se al contrario il numero 100 appare nelle ultime colonne a destra, significa che la lunghezza segnalata nella prima riga dissipa la stessa potenza di un'aletta con dimensioni inferiori.

Cliccando sul menu Opzioni potete stampare l'elenco delle alette memorizzate.

**Esegui calcoli** – questa funzione indica i **watt** massimi che potremo dissipare con l'aletta prescelta e la lunghezza minima richiesta (vedi fig.18).

Il calcolo può essere effettuato in due modi: inserendo i valori P/max - TJ - RC ed il tipo di **Aletta** con o senza mica oppure scegliendo semplicemente il tipo di **Contenitore** ed il tipo di **Aletta**.

In questo secondo caso, conoscendo cioè solo il **tipo di contenitore**, per calcolare la lunghezza dell'aletta il programma considera come valore dissipabile **predefinito il 22%** della P/max del contenitore prescelto.

Ad esempio, utilizzando il contenitore TO218, che ha una P/max di **150 watt**, nel calcolo viene considerata una potenza dissipabile notevolmente minore, pari al **22%**.

$$150 \times 0,22 = 33 \text{ watt}$$

In base a questo valore il programma calcola la lunghezza dell'aletta.

Scegliendo ad esempio l'aletta **AL-6**, verrà consigliata una lunghezza di **4 cm** (vedi fig.19).

È comunque possibile cambiare la **percentuale** della massima potenza dissipabile dal semiconduttore utilizzando l'opzione "**setup tipo contenitore**" dal menù **Opzioni** (vedi fig.20).

Modificando il valore predefinito con un numero **maggiore** la potenza dissipabile dallo stesso contenitore sarà **maggiore**.

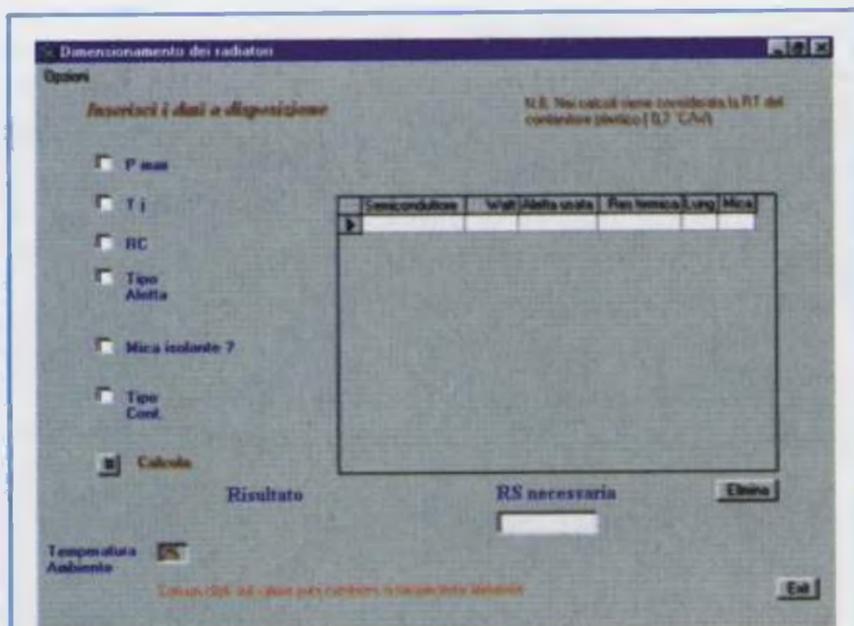


Fig.18 Con l'opzione Esegui calcoli dovreste inserire i parametri  $T_j$ - $R_C$ - $P_{max}$  e il tipo di aletta oppure l'aletta e il contenitore.

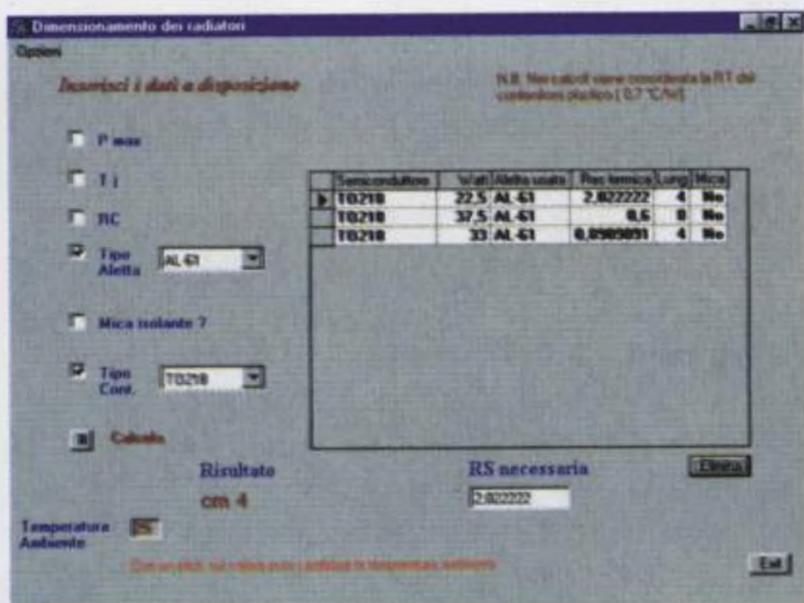


Fig.19 Nel calcolo il computer considera come potenza massima dissipabile un 22% della potenza totale.

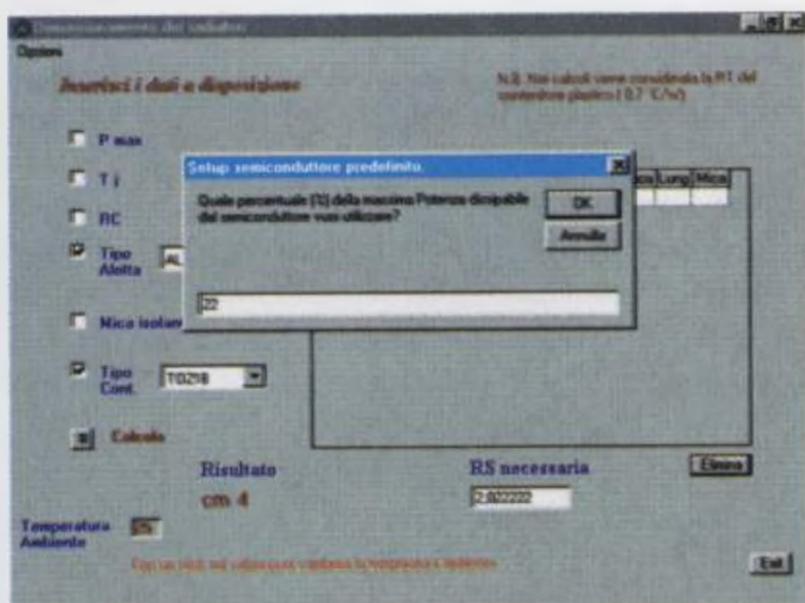


Fig.20 Il valore predefinito dal programma può essere modificato. Eseguito il calcolo il programma torna nuovamente sul 22%.

Modificandolo con un numero inferiore la potenza dissipabile sarà minore.

Tanto per portare un esempio, se al posto di 22 digitiamo 25, potremo dissipare una potenza massima di 37,5 watt, quindi il computer ci indicherà che l'aletta AL-61 deve essere lunga 8 cm.

Se sostituiamo 22 con 15, il computer ci dirà che possiamo tranquillamente usare con l'aletta AL-61 una lunghezza di 4 cm.

Vi ricordiamo che la  $P_{max}$  è quella dissipata dal transistor quando il suo corpo viene tenuto ad una temperatura costante di 25 gradi.

È quindi consigliabile non superare mai una potenza watt di lavoro del 40 - 45%, per non correre il rischio di mettere fuori uso il transistor.

Il programma segnala quando si supera il limite massimo consentito consigliandovi di cambiare aletta o di diminuire la potenza.

Ripetiamo che la **potenza massima** è sempre riferita ad un funzionamento continuo.

Se, ad esempio, il transistor viene usato come finale in un amplificatore BF in Classe AB, inserendo il valore  $P_{max}$  nell'apposita casella, alla sua destra verrà evidenziata in rosso la potenza max che non dovremo mai superare (vedi fig.21).

Cliccando sul menu Opzioni è inoltre possibile cambiare la **temperatura ambiente** e **stampare** i calcoli effettuati.

**Calcolo Rapido** – scegliendo il tipo di aletta ed il tipo di contenitore del transistor potete conoscere rapidamente la lunghezza minima in centimetri che va utilizzata per poter dissipare potenze di 10-20-30-40-50-60-70 watt (vedi fig.22).

La lunghezza è sempre riferita ad un transistor collegato sull'aletta **senza la mica isolante**.

**Alette e Potenza** – scegliendo solo il tipo di aletta è possibile conoscere quale lunghezza minima in centimetri occorre utilizzare per dissipare 10-20-30-40 ecc. watt, sempre collegando il transistor all'aletta senza mica isolante.

Chi avesse bisogno di dissipare delle potenze intermedie, ad esempio di 14-16-18 watt, potrà utilizzare la stessa lunghezza consigliata per dissipare una potenza superiore, nel nostro esempio 20 watt, perché abbondando si è sicuri di mantenere freddo il corpo del transistor.

Cliccando sul menu Opzioni è possibile **stampare** i risultati in elenco.

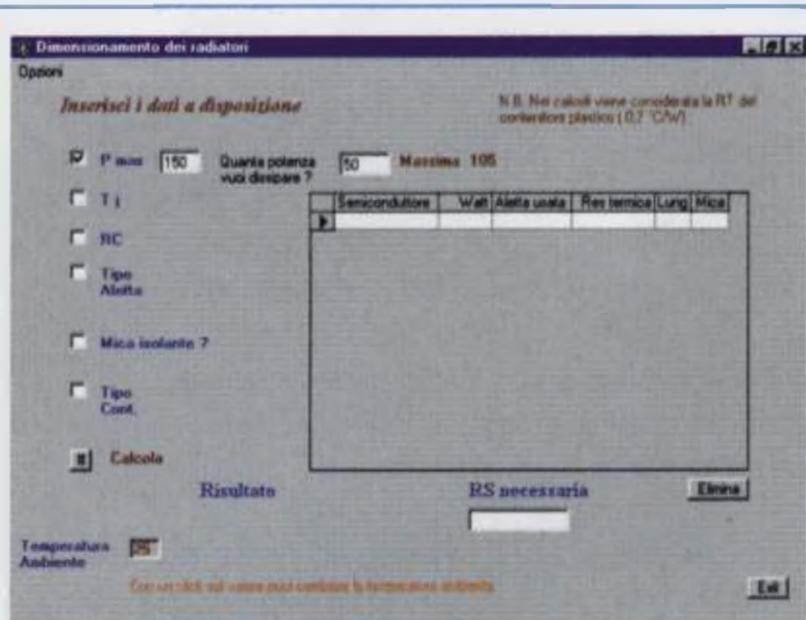


Fig.21 Digitando la P/Max del transistor, a destra appare in rosso la potenza dissipabile che è consigliabile non superare.

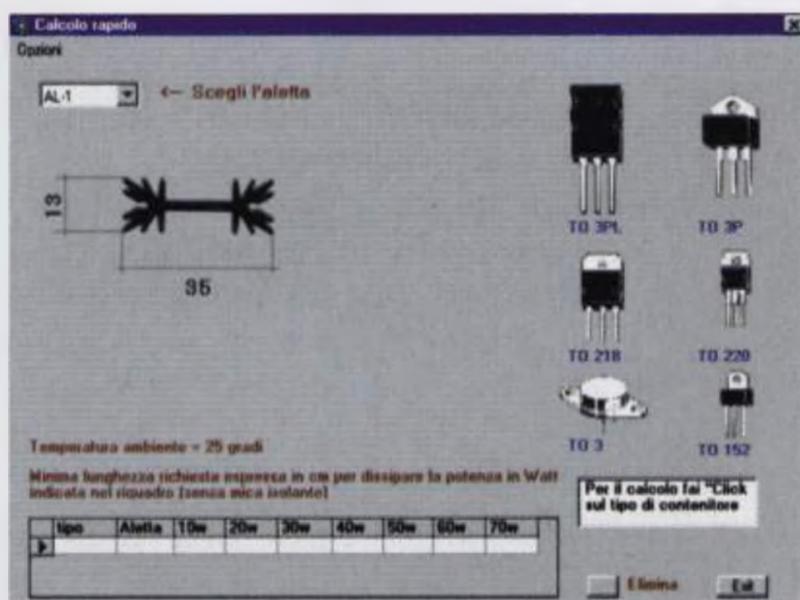


Fig.22 Con l'opzione Calcolo rapido dovete solo scegliere il tipo di aletta ed il tipo di contenitore del transistor.

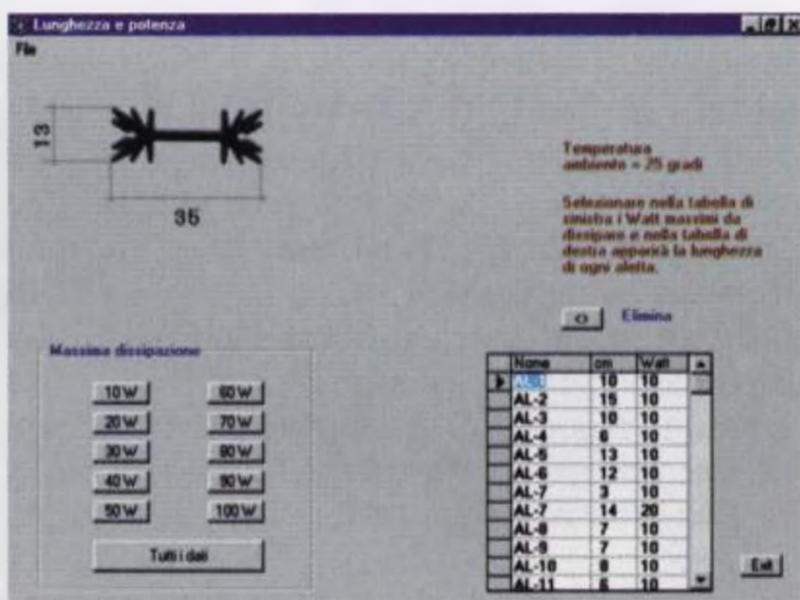


Fig.23 Con l'opzione Lunghezza e Potenza, scelta la potenza da dissipare, sulla destra appare la lunghezza in centimetri.

**Lunghezza e Potenza** – con questa opzione potete scegliere il valore in watt da dissipare per sapere subito che tipo di aletta utilizzare e la relativa lunghezza in centimetri (vedi fig.23).

Cliccando sul tipo di aletta che appare nella finestra a destra, in alto a sinistra appare il disegno del profilato e le sue dimensioni in millimetri.

Cliccando sul menu File è possibile stampare l'intero elenco delle alette memorizzate.

### PER TERMINARE

Tutti i dati memorizzati possono essere stampati cliccando sulla scritta posta in alto a sinistra (Opzioni o File) e scegliendo Stampa.

Sebbene abbiamo inserito nel programma le sagome di 77 alette con le loro dimensioni in millimetri, può verificarsi che manchi proprio quella che avete disponibile.

Di questo non dovrete preoccuparvi, perché basterà scegliere un'aletta che risulti simile alla vostra per conoscere la lunghezza richiesta.

Tenete presente che le alette di raffreddamento debbono sempre **surriscaldarsi**, perché la loro funzione è quella di prelevare dal **corpo** del transistor il calore e disperderlo nell'ambiente.

Quindi è normale che la temperatura dell'aletta raggiunga i **50 gradi** o più.

Se l'aletta viene posta all'interno di un mobile **sprovvisto** di fessure per l'aerazione, potrà raggiungere anche i **60 gradi**.

Per dissipare velocemente il suo calore conviene sempre posizionare l'aletta all'esterno del mobile.

Se tra il corpo del transistor e l'aletta di raffreddamento viene interposta una **mica isolante**, noterete che l'aletta scalda meno, ma di conseguenza scalderà di più il corpo del transistor, perché la resistenza termica della mica non permette al calore di passare velocemente dal corpo all'aletta.

Facendo un po' di pratica riuscirete subito e velocemente a risolvere tutti i problemi di raffreddamento di un transistor.

### COSTO del PROGRAMMA

Serie di 4 dischetti contenente il programma per il calcolo delle alette (codice DF10.09) ...L.42.000

I prezzi riportati sono compresi di IVA, ma non delle spese postali che verranno addebitate solo a chi richiederà il materiale in contrassegno.

Disponendo a semicerchio un certo numero di diodi led rettangolari possiamo ottenere un valido Vu-Meter da installare su qualsiasi amplificatore Hi-Fi. Accostando frontalmente ai diodi led un plexiglas di colore rosso otterremo un insolito e curioso effetto visivo.

## VU-METER semicircolare a DIODI LED



A volte basta poco per personalizzare e valorizzare l'amplificatore Hi-Fi: è il caso del Vu-Meter a semicerchio che pubblichiamo in queste pagine.

Per realizzare il nostro Vu-Meter occorrono 20 diodi led rettangolari ed un normale diodo led che, applicato al centro del circuito stampato, darà la sensazione che tutti i diodi led rettangolari ruotino su un'asse centrale.

La scala di questo Vu-Meter è **logaritmica** così da avere una reale visualizzazione della potenza erogata dall'amplificatore.

Il circuito, che potrete alimentare con una tensione variabile da 10 volt a 13 volt, può essere collegato sull'uscita di qualsiasi amplificatore, da quello che eroga 1 watt a quello che eroga 200 watt.

### SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.1, per realizzare lo strumentino occorrono due soli integrati, un LM.3915 ed un MC.1458.

L'integrato LM.3915 è un driver logaritmico in grado di pilotare 10 diodi led.

L'integrato LM.1458 è un doppio operazionale che abbiamo utilizzato come raddrizzatore ideale per

ricavare dal segnale alternato della BF una tensione continua e per ottenere una tensione di riferimento di 4 volt per alimentare il piedino invertente dell'operazionale usato come raddrizzatore.

Sui terminali d'ingresso di questo Vu-Meter va collegato il segnale BF che viene prelevato sui due terminali d'uscita dell'amplificatore a cui vanno normalmente collegate le Casse Acustiche.

Il trimmer R1, presente sull'ingresso, ci permette di regolare la **sensibilità** del Vu-Meter in modo da far accendere gli ultimi diodi led quando viene ruotato al massimo il potenziometro del volume dall'amplificatore.

Il segnale raddrizzato dall'operazionale IC1/A viene applicato sul piedino 5 dell'integrato LM.3915 (vedi IC2), che provvede ad accendere i diodi led posti sui suoi piedini d'ingresso.

A basso volume si accenderà solo la prima colonna dei diodi led, a volume massimo riusciremo ad accendere anche l'ultima colonna dei diodi led.

Il ponticello J1 ci permette di accendere una sola colonna di led alla volta, se colleghiamo lo spinotto di cortocircuito nella posizione B-A, oppure di accendere più colonne, una di seguito all'altra, se colleghiamo lo spinotto nella posizione B-C.

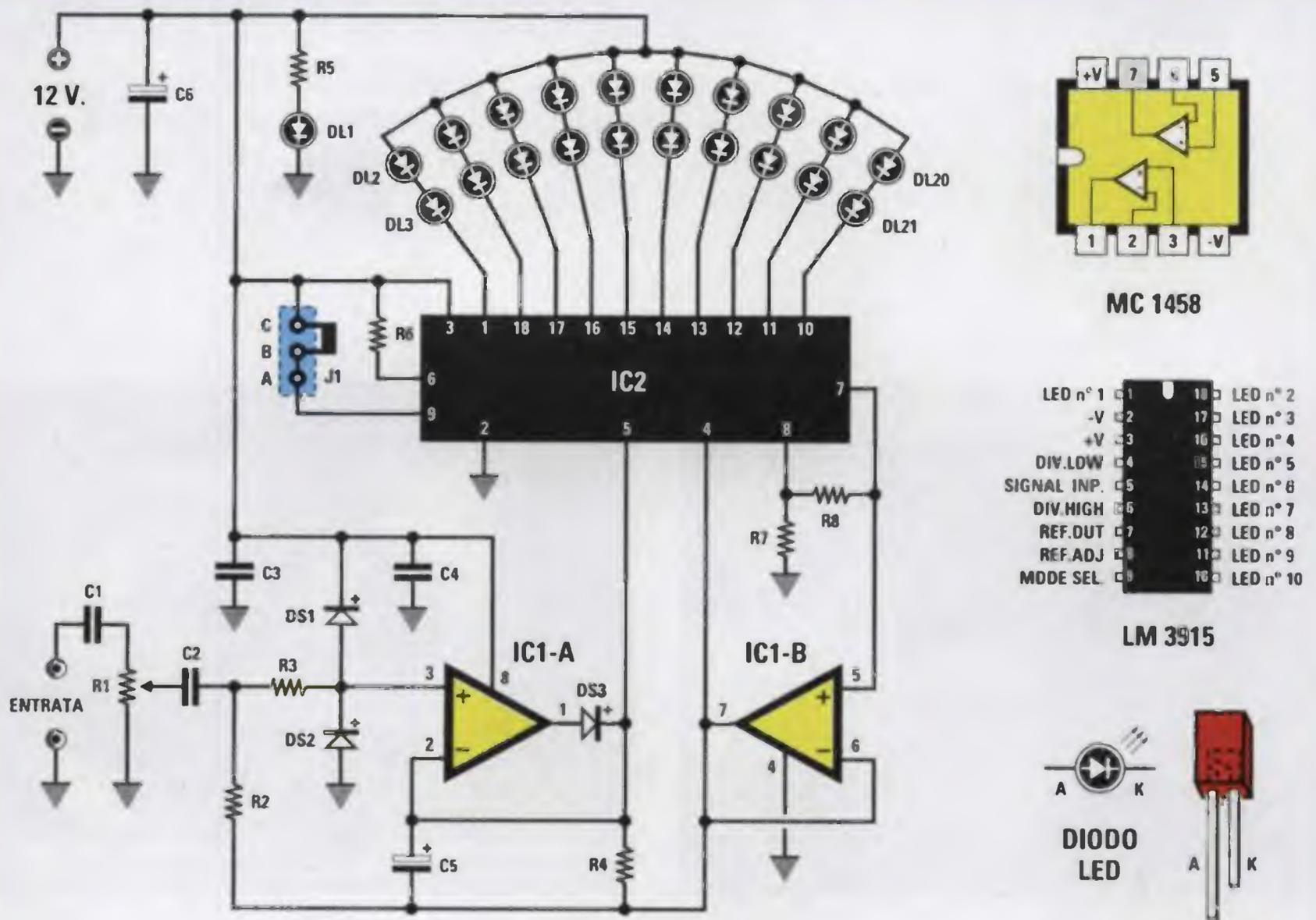


Fig.1 Schema elettrico del Vu-Meter e connessioni degli integrati MC.1458 - LM.3915 viste da sopra. Quando inserite i diodi led rettangolari nel circuito stampato dovete rivolgere il terminale più "corto" nel foro contrassegnato con la lettera K (vedi fig.3).

**ELENCO COMPONENTI LX.1353**

- |                         |                            |                             |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| R1 = 20.000 ohm trimmer | R7 = 1.500 ohm             | DS1 = diodo tipo 1N.4150    |
| R2 = 220.000 ohm        | R8 = 680 ohm               | DS2 = diodo tipo 1N.4150    |
| R3 = 15.000 ohm         | C1 = 1 mF poliestere       | DS3 = diodo tipo 1N.4150    |
| R4 = 47.000 ohm         | C2 = 100.000 pF poliestere | DL1 = diodo led tondo       |
| R5 = 1.000 ohm          | C3 = 100.000 pF poliestere | DL2-DL21 = led rettangolari |
| R6 = 22.000 ohm         | C4 = 100.000 pF poliestere | IC1 = MC.1458               |
|                         | C5 = 4,7 mF elettrolitico  | IC2 = LM.3915               |
|                         | C6 = 47 mF elettrolitico   | J1 = ponticello             |



Fig.2 Come si presenta il Vu-Meter a montaggio completato. Per fissarlo sul pannello frontale del mobile utilizzate i due distanziatori plastici con base autoadesiva inseriti nel kit.

Fig.3 Schema pratico di montaggio del Vu-Meter. Il circuito va alimentato con una tensione di 12 volt.

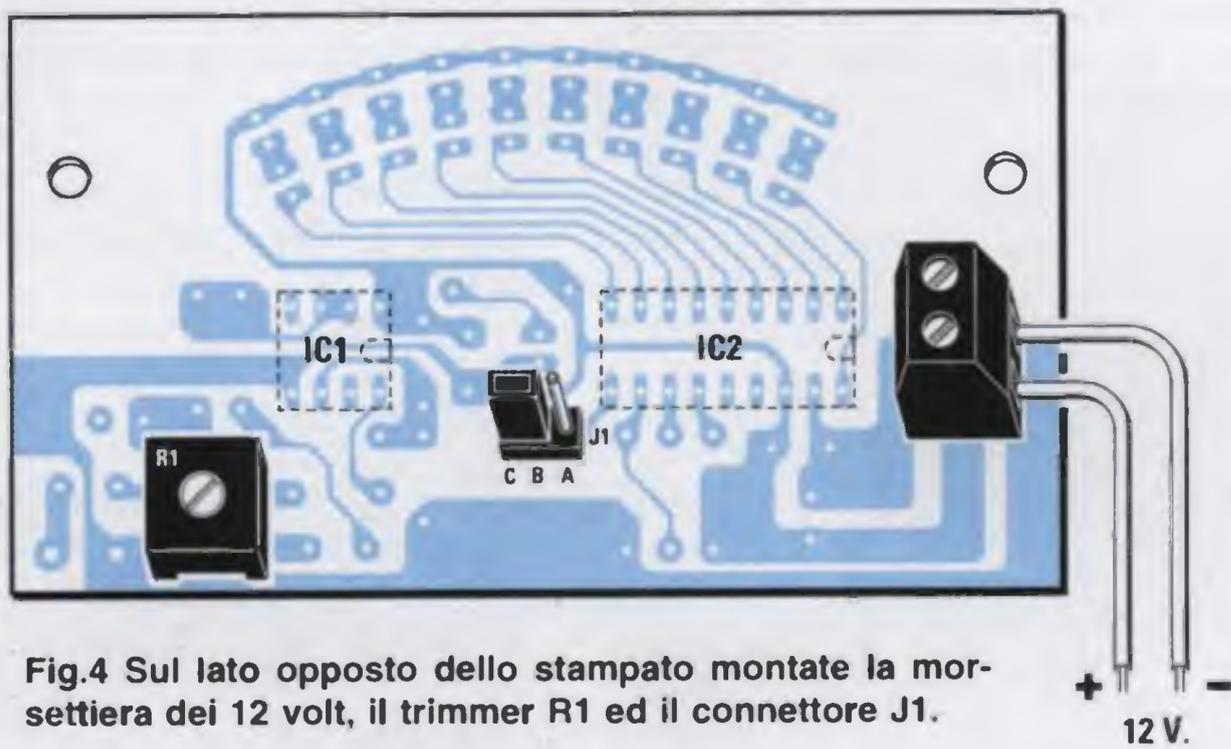
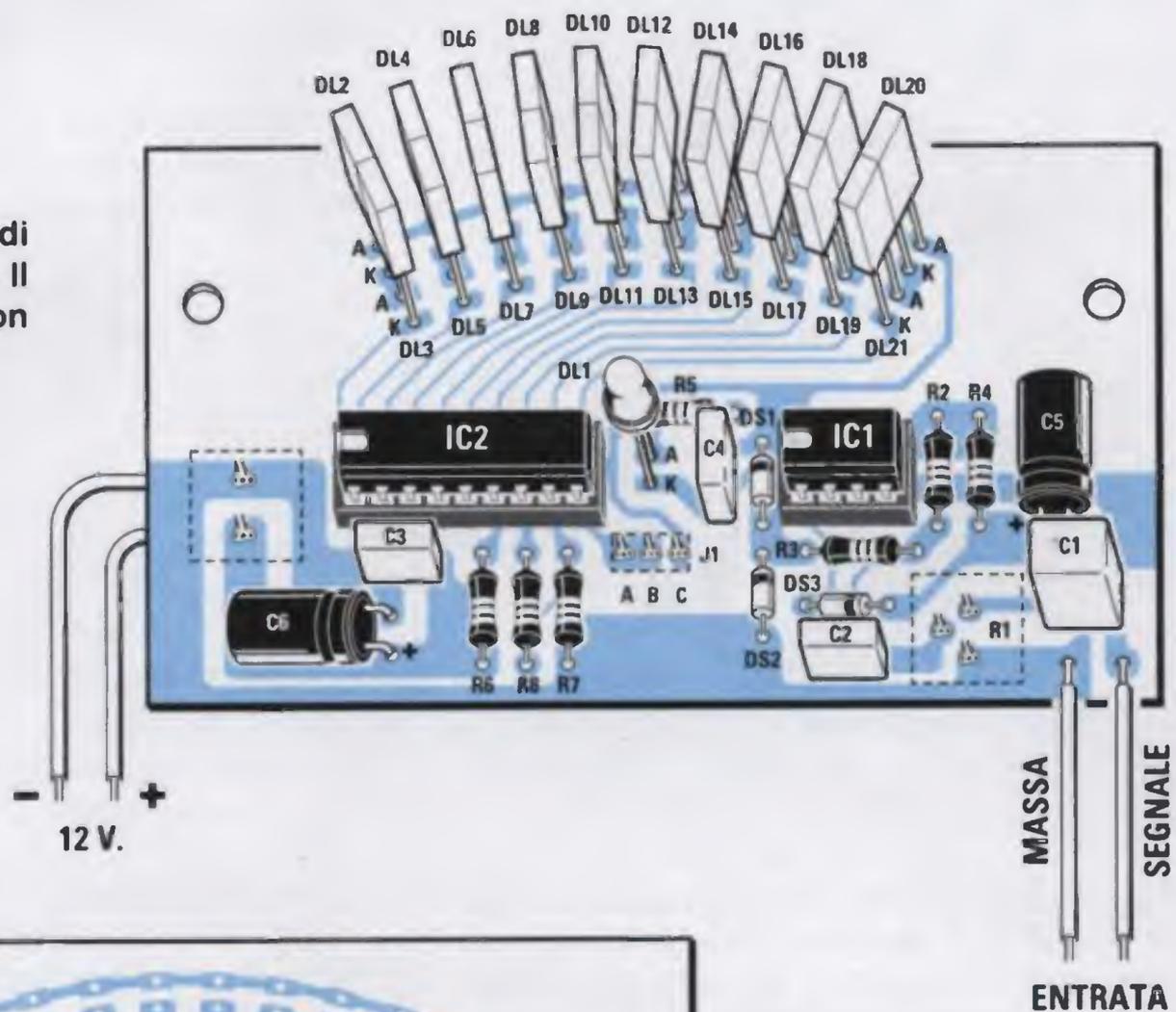


Fig.4 Sul lato opposto dello stampato montate la morsettiara dei 12 volt, il trimmer R1 ed il connettore J1.



Fig.5 Per collocare il corpo dei diodi led alla stessa altezza, conviene prima fissare il circuito sul pannello del mobile, poi appoggiare i loro corpi sul plexiglas rosso.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato LX.1353 utilizzato per realizzare questo Vu-Meter è un doppia faccia di dimensioni molto ridotte, 6 x 9 cm. Può essere così inserito dietro la finestra di un pannello già forato per ricevere un normale strumentino a lancetta.

In possesso del circuito stampato inserite, dal lato opposto a quello dei diodi, la morsettiere per entrare con la tensione di alimentazione dei 12 volt, il ponticello J1 ed il trimmer R1 (vedi fig.4).

Montati questi componenti capovolgete il circuito stampato e su questo lato (vedi fig.3) inserite gli zoccoli per IC1 - IC2, tutte le resistenze ed i diodi DS1 - DS2 rivolgendo la loro fascia nera verso i diodi led rettangolari, cioè verso l'alto.

Proseguendo nel montaggio stagnate i pochi condensatori poliesteri e gli elettrolitici C5-C6.

Come potete vedere dal disegno pratico, questi due elettrolitici vanno posti in posizione orizzontale rivolgendo il terminale positivo di C5 verso l'integrato IC1 e quello di C6 verso il basso.

Quando montate i diodi led, dovete inserire nei fori rivolti in basso, contrassegnati dalla lettera K, il terminale più corto.

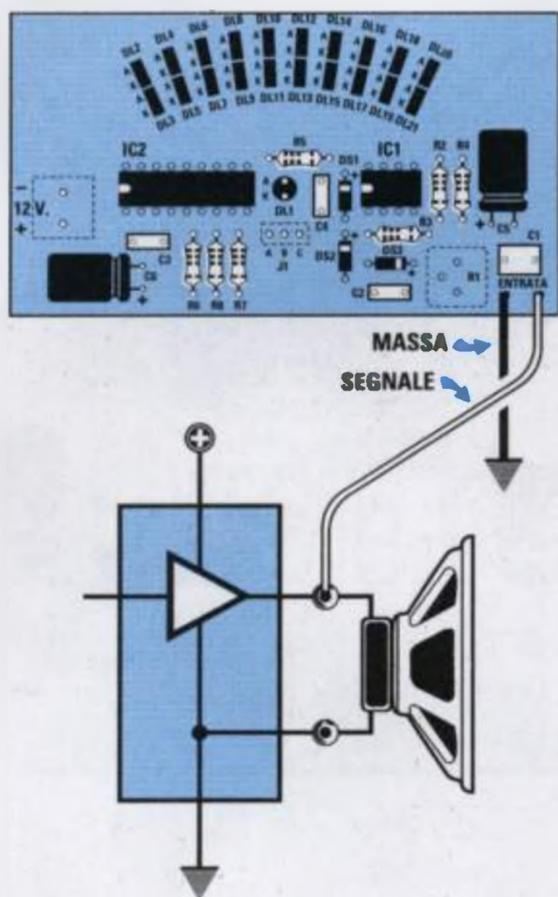
Se per errore invertirete il terminale di un solo diodo, anche l'altro, che gli è collegato in serie, non si potrà accendere.

Prima di stagnare i terminali dei diodi vi conviene inserire nei due fori presenti sul circuito stampato i distanziatori plastici che trovate nel kit, quindi appoggiare il circuito stampato sul pannello frontale così da collocare il corpo di tutti i diodi led alla stessa altezza (vedi fig.5).

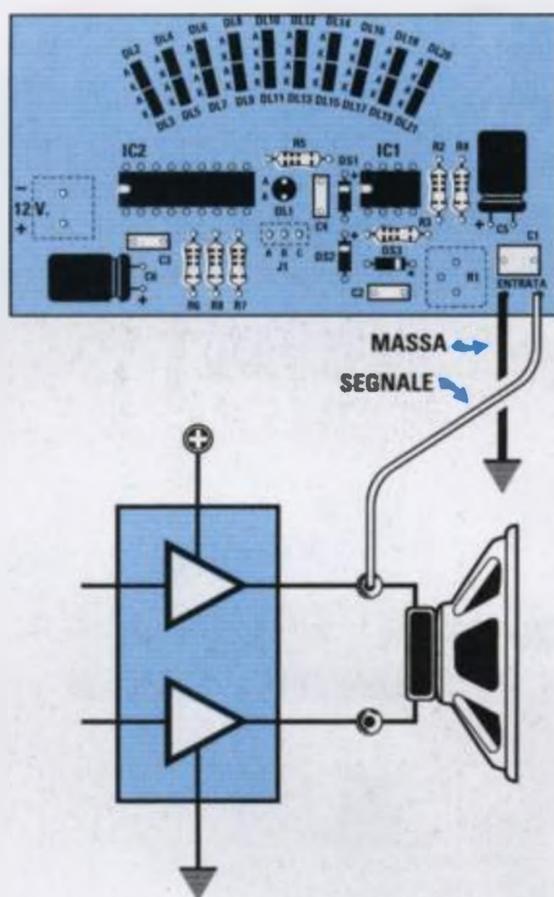
Dopo aver stagnato tutti i terminali tranciate con un paio di tronchesine la lunghezza in eccesso, poi infilate nei loro zoccoli i due integrati rivolgendo la loro tacca ad U verso sinistra.

Per alimentare il circuito potete prelevare la tensione direttamente dall'amplificatore e poiché questa non sarà mai di 12 volt, ma sempre maggiore, dovrete ridurla con un integrato stabilizzatore, ad esempio l'integrato uA.7812.

Se inserite lo spinotto di cortocircuito sui terminali B-A del ponticello J1 il circuito assorbirà circa 30 mA, se invece lo inserite sui terminali B-C il circuito assorbirà, con tutti i diodi led accesi, una corrente di circa 200 mA.



**Fig.6** Collegate il filo di massa del Vu-Meter ad una massa metallica del vostro amplificatore, poi prelevate il segnale su uno dei morsetti "uscita altoparlante".



**Fig.7** Collegando il Vu-Meter come consigliato, non correrete il rischio di cortocircuitare a massa una sezione dello stadio finale se questo è collegato a "ponte".

### COME collegarlo all'AMPLIFICATORE

Solitamente viene consigliato di collegare i due fili d'ingresso massa - segnale del Vu-Meter sui terminali d'uscita che vanno all'altoparlante o alla Cassa Acustica.

Questa soluzione è corretta se uno dei terminali di uscita dell'amplificatore è a massa (vedi fig.6), ma se avete un finale collegato a ponte (vedi fig.7), congiungendo i due fili d'ingresso sui due capi dell'altoparlante farete saltare lo stadio finale, perché cortocircuiterete a massa metà sezione.

Per non correre questi rischi vi consigliamo di adottare questa soluzione, valida per qualsiasi tipo di configurazione adottata nello stadio finale.

- Collegate il filo massa del Vu-Meter su un punto qualsiasi di massa dell'amplificatore.

- Collegate il filo segnale su uno dei due terminali d'uscita che va all'altoparlante.

Se l'amplificatore è a ponte, il Vu-Meter funzionerà su entrambi i fili d'uscita dell'altoparlante, se inve-

ce non è a ponte dovrete stabilire su quale dei due fili d'uscita è presente il segnale BF.

### COME applicarlo sul MOBILE

Nel kit è incluso un pezzo di plexiglas rosso che deve essere applicato dietro la finestra del pannello frontale.

Il Vu-Meter va fissato sul pannello frontale tramite i due distanziatori plastici con base autoadesiva.

### COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti visibili nella fig.3 compreso il circuito stampato, gli integrati con gli zoccoli, i diodi led e i distanziatori plastici ..... L.27.500

Costo del solo stampato LX.1353 ..... L. 6.400

Tutti i prezzi sono già comprensivi di IVA.

Coloro che richiedono il kit in contrassegno, con un ordine telefonico o tramite fax, dovranno aggiungere le sole spese postali richieste dalle P.T.

**GRANDE FIERA**  
**ELETTRONICA**  
"di PRIMAVERA"  
8<sup>a</sup> EDIZIONE  
Quartiere Fieristico di **FORLÌ**  
**15-16-17 MAGGIO**  
**1998**  
aperta al pubblico e agli operatori economici

<b>ORARI:</b>		
<b>VENERDÌ</b>	<b>15 MAGGIO</b>	<b>15,00 - 19,00</b>
<b>SABATO</b>	<b>16 MAGGIO</b>	<b>9,00 - 19,00</b>
<b>DOMENICA</b>	<b>17 MAGGIO</b>	<b>9,00 - 18,00</b>

**2° Salone "ItaSat"**  
tecnologie e novità del via satellite  
Una fiera di importanza nazionale con un grande afflusso di pubblico proveniente da tutta Italia

Per informazioni o iscrizioni rivolgersi a: **NEW LINE S.R.L.** CESENA (Fo) - Tel. e Fax 0547/300845 - (0337) 612662

L'idea di realizzare un ricevitore a banda continua, da 38 MHz fino a 860 MHz in AM-FM, ci è venuta dopo aver ricevuto da un'industria il campione di un Tuner RF con una sensibilità d'ingresso di circa 0,8 microvolt su tutta la gamma.

Se fossimo riusciti a realizzare un circuito idoneo a rivelare sia l'AM che la FM e ad inserire un filtro in modo da ottenere una larghezza di banda di 150 KHz e di 30 KHz, avremmo ottenuto un valido ricevitore idoneo a captare tutti i Radioamatori, gli Aerei, i Vigili Urbani e del Fuoco, le Ambulanze, i Ponti Radio, le Emittenti private sugli 88-108 MHz e anche qualsiasi tipo di microspia.

Come potete vedere nello schema elettrico di fig.5, in questo ricevitore abbiamo inserito anche un semplice frequenzimetro a 5 cifre che indicherà su quale frequenza siamo sintonizzati.

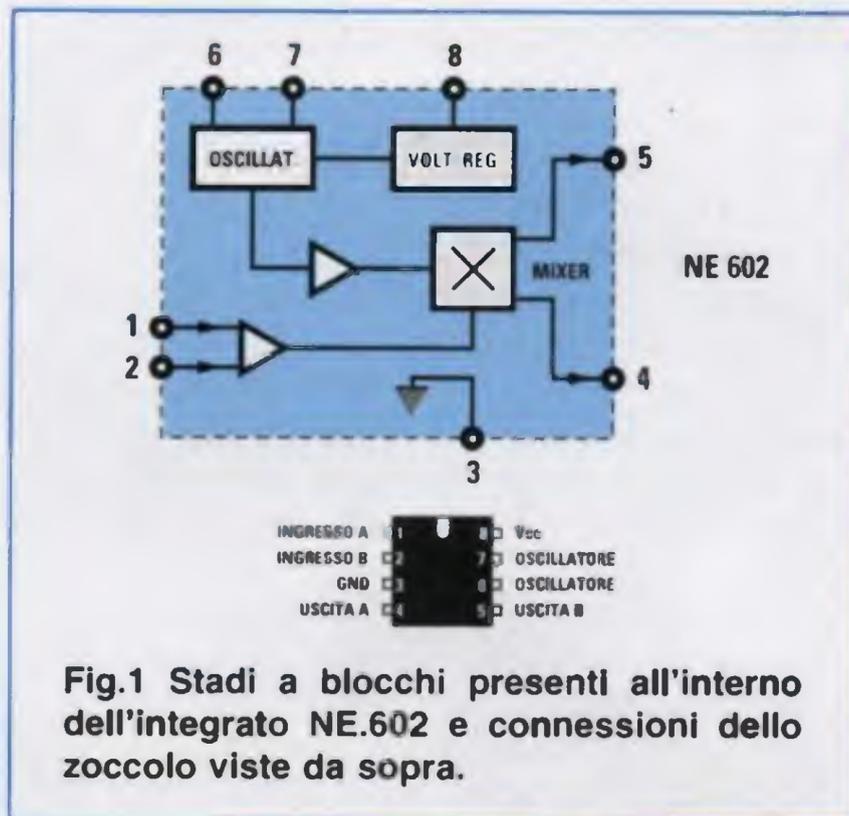


Fig.1 Stadi a blocchi presenti all'interno dell'integrato NE.602 e connessioni dello zoccolo viste da sopra.

# RICEVITORE AM-FM

Questo progetto è costituito da molti stadi interessanti, come quello dell'AFC, dell'AGC e del frequenzimetro: prendendo in esame il funzionamento di quest'ultimo, avrete modo di comprendere come sia possibile sottrarre il valore della MF dalla frequenza generata dallo stadio oscillatore del Tuner, in modo da visualizzare sui display la frequenza sulla quale ci si trova sintonizzati.

Poichè questo ricevitore riesce a sintonizzarsi anche sulle frequenze dei satelliti meteo polari, a quanti lo realizzeranno con l'intento di visualizzare su un computer le immagini trasmesse utilizzando una delle tante interfacce da noi pubblicate, diciamo subito che non è idoneo per questa specifica funzione.

## SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo subito con il dire che questo ricevitore è a tripla conversione, infatti il Tuner converte tutte le frequenze captate sui 38,9 MHz, frequenza che viene poi convertita dall'integrato IC1 su 10,7 MHz e che l'integrato IC2 provvede a convertire per la terza volta sui 455 KHz.

Prendiamo prima di tutto in considerazione il Tuner posto in alto sulla sinistra dello schema elettrico.

Per alimentare questo Tuner occorre applicare u-

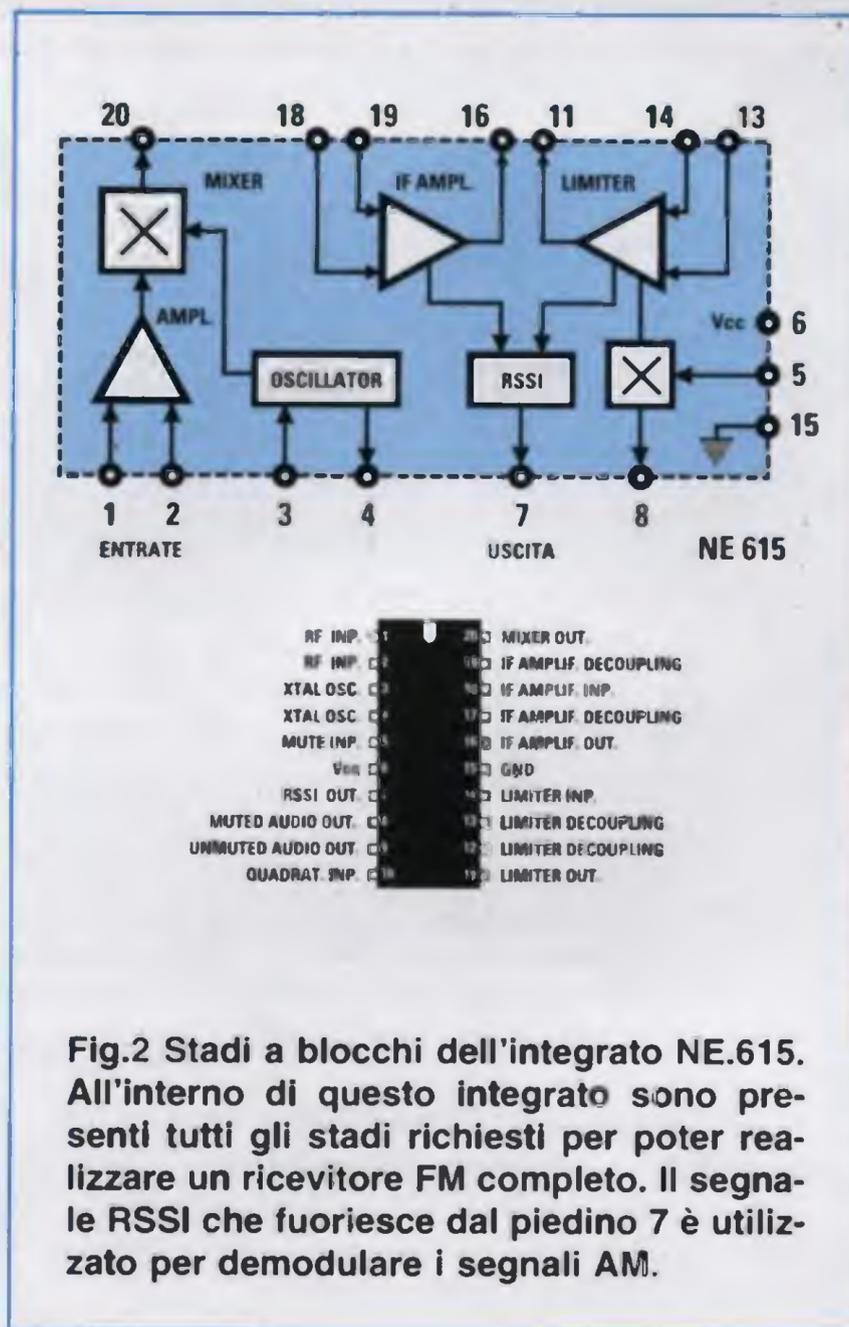


Fig.2 Stadi a blocchi dell'integrato NE.615. All'interno di questo integrato sono presenti tutti gli stadi richiesti per poter realizzare un ricevitore FM completo. Il segnale RSSI che fuoriesce dal piedino 7 è utilizzato per demodulare i segnali AM.



Fig.3 Come si presenta il ricevitore AM-FM descritto nell'articolo.

# da 38 MHz a 860 MHz

Con questo ricevitore potrete captare una infinità di emittenti, ad esempio i Radioamatori che trasmettono sul 72-145-430 MHz, i Radiotaxi, i Vigili del Fuoco, gli Aerei, I Vigili Urbani e del Fuoco, le Autoambulanze, l'audio delle emittenti TV, le Microspie e tanti Ponti radio.

na tensione positiva di 5 volt sul piedino 12 ed una tensione di 12 volt sul piedino 6. All'interno del Tuner sono presenti tre stadi in grado di sintonizzarsi sulle seguenti gamme:

- 1° = 38 - 175 MHz
- 2° = 130 - 472 MHz
- 3° = 425 - 860 MHz

Applicando 12 volt sul piedino 7 ci sintonizzeremo sulla 1° gamma;  
applicando 12 volt sul piedino 8 ci sintonizzeremo sulla 2° gamma;  
applicando 12 volt sul piedino 10 ci sintonizzeremo sulla 3° gamma.

Per variare la frequenza di sintonia, dovremo applicare sul piedino 11 del Tuner una tensione che da un minimo di 0 volt raggiunga un massimo di 30 volt; tale tensione ci servirà per variare la capacità dei diodi varicap presenti all'interno del Tuner.

Ruotando il cursore del potenziometro R42, appli-

cheremo una tensione positiva variabile da 0 a 5 volt sul piedino 5 dell'operazionale IC4 e, poichè quest'ultimo amplifica 6 volte, sul suo piedino d'uscita 7 ci ritroveremo gli 0-30 volt richiesti per il Tuner.

L'opposto piedino 6 dell'operazionale IC4 viene utilizzato per l'AFC (Automatic Frequency Control). Quando l'emittente risulta perfettamente sintonizzata, sul piedino 6 di IC2 risulterà presente una tensione di 2,5 volt circa.

Se lo stadio oscillatore del Tuner dovesse slittare di frequenza, questa tensione potrà scendere sui 2,4 volt o salire sui 2,6 volt e, poichè essa giungerà tramite le resistenze R28-R43 sul piedino invertente 6 dell'operazionale IC4, varierà la tensione sul piedino d'uscita 7 e, di conseguenza, anche la capacità dei diodi varicap; in questo modo il Tuner tornerà a sintonizzarsi esattamente sulla stessa frequenza.

Dopo avervi spiegato come si debba procedere per variare la sintonia, passiamo ora ai piedini 16-17 del Tuner dai quali uscirà il segnale MF della pri-

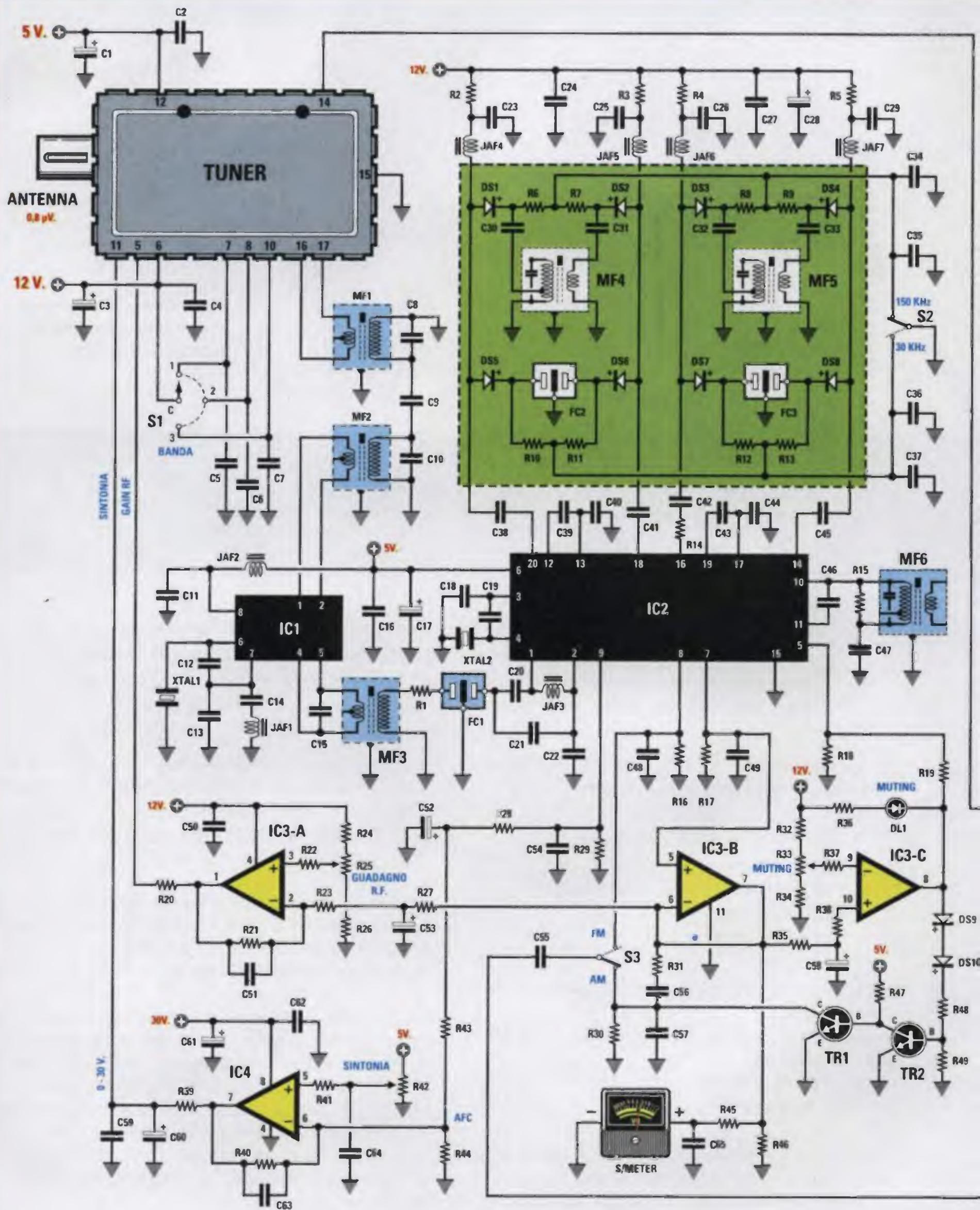


Fig.4 Dall'uscita del Tuner esce un segnale convertito sui 38,9 MHz, che IC1 converte su 10,7 MHz e IC2 su 455 KHz. Nel rettangolo in colore posto sopra a IC2 sono posti i due filtri MF per i 150 KHz e i 30 KHz. Per l'elenco componenti vedi pagina dopo.

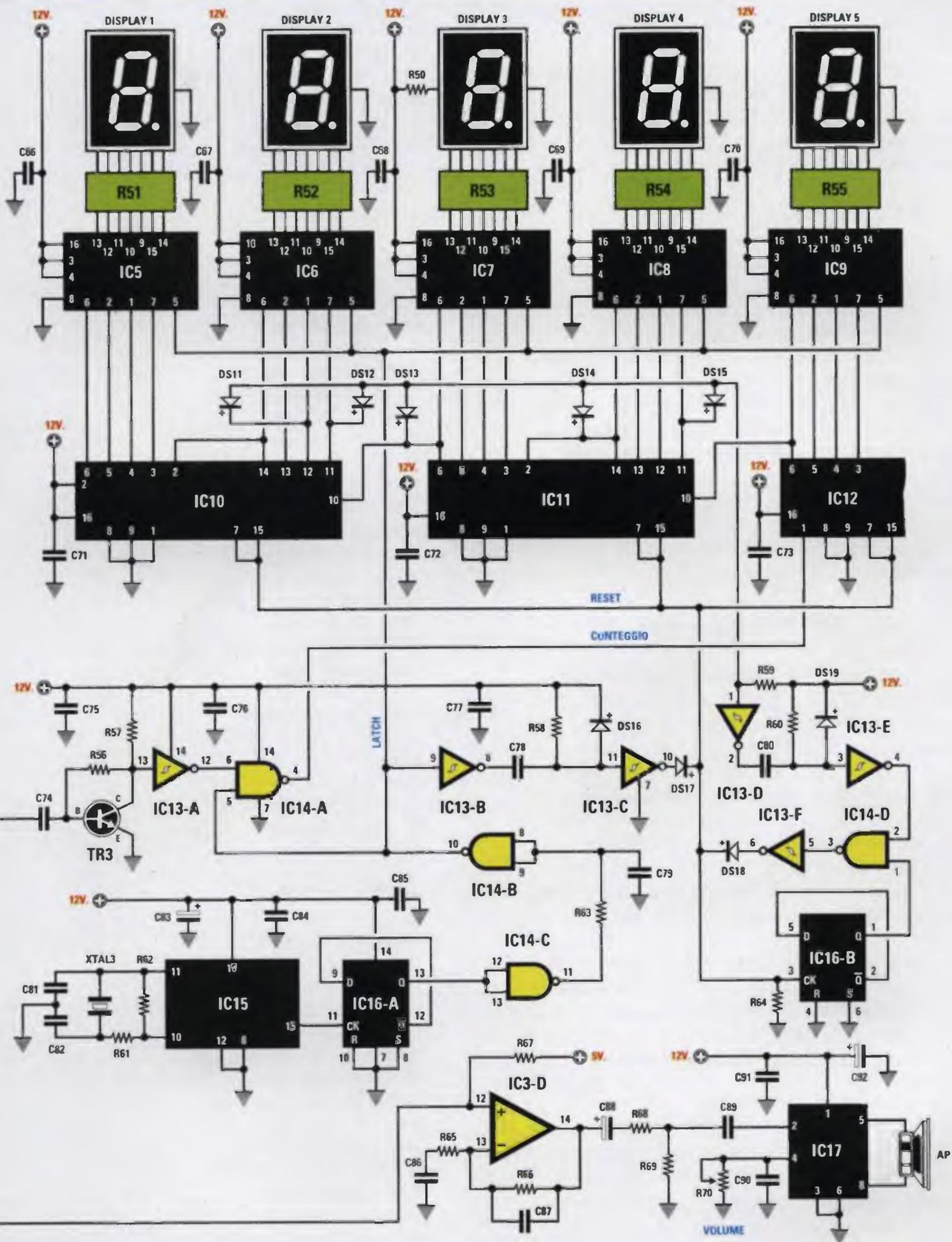


Fig.5 In questa pagina è riportato lo schema elettrico del frequenzimetro digitale a 5 cifre che sottrae dalla frequenza dello stadio oscillatore, che esce dal piedino 14, il valore della MF di 38,9 MHz in modo da leggere l'esatta frequenza di sintonia.

ma conversione sintonizzata sui **38,9 MHz**. Questo segnale, passando attraverso **MF1-MF2** accordate sui **38,9 MHz**, giungerà sui piedini 1-2 di **IC1**, un miscelatore bilanciato tipo **NE.602** che utilizziamo per convertire i **38,9 MHz** sui **10,7 MHz**. Applicando un quarzo da **49,6 MHz** (vedi **XTAL1**) sui piedini 6-7 del suo stadio oscillatore, sui piedini d'uscita 4-5 otterremo una frequenza di:

$$49,6 - 38,9 = 10,7 \text{ MHz}$$

Dall'uscita della **MF3**, sintonizzata sui **10,7 MHz**, il segnale prima di entrare nei piedini 1-2 di **IC2** passerà attraverso al filtro ceramico **FC1** da **10,7 MHz** per migliorare la selettività del ricevitore.

L'integrato **IC2**, un **NE.615**, è un completo ricevitore **FM** (vedi fig.2) provvisto di uno stadio oscillatore, un mixer, due stadi amplificatori **MF**, un rivelatore **FM**, un muting ed uno stadio **RSSI** che ci servirà per avere un **S-Meter** e per demodulare i soli segnali in **AM**.

Collegando un quarzo da **10,245 MHz** ai piedini 3-4 dello stadio oscillatore (vedi **XTAL2**), ci ritroveremo sul piedino d'uscita 20 di questo integrato una frequenza di:

$$10,7 - 10,245 = 0,455 \text{ MHz equivalenti a } 455 \text{ KHz}$$

Tramite il condensatore **C38**, questi **455 KHz** giungeranno sulla **MF4** e sul filtro ceramico **FC2**, che utilizzeremo per ottenere una banda passante di **150 KHz** oppure di **30 KHz**.

Quando l'interruttore **S2** risulterà posizionato sui **150 KHz**, entreranno in conduzione i diodi **DS1-DS2**, quindi il segnale che entrerà nel primario della **MF4** potrà raggiungere, tramite il condensatore **C41**, il piedino d'ingresso 18 del primo stadio amplificatore di **MF** presente all'interno di **IC2**.

Quando l'interruttore **S2** risulterà posizionato sui **30 KHz**, entreranno in conduzione i diodi **DS5-DS6**, quindi il segnale che entrerà nel filtro **FC2** potrà nuovamente raggiungere, tramite il condensatore **C41**, il piedino 18 del primo stadio amplificatore di **MF** di **IC2**.

Il segnale amplificato che fuoriesce dal piedino 16 verrà inviato, tramite il condensatore **C42**, sulla **MF5** e sul filtro ceramico **FC3**, che utilizzeremo nuovamente per rendere più selettiva la banda passante dei **150 KHz** e dei **30 KHz**.

Quando l'interruttore **S2** risulterà posizionato sui **150 KHz**, entreranno in conduzione i diodi **DS3-DS4**, quindi il segnale che entrerà nel primario della **MF5** potrà raggiungere, tramite il condensatore

#### ELENCO COMPONENTI LX.1346-LX.1346D

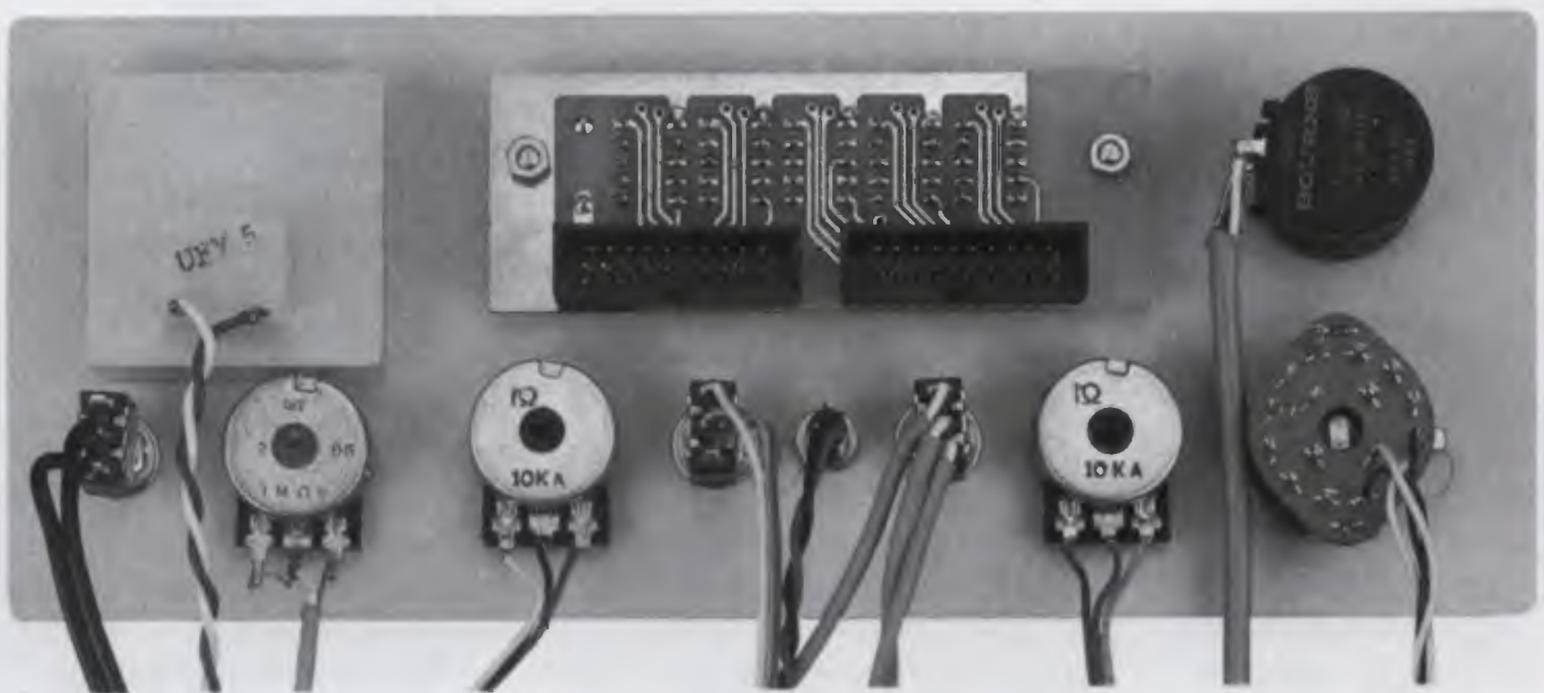
R1 = 100 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 27.000 ohm
R7 = 27.000 ohm
R8 = 27.000 ohm
R9 = 27.000 ohm
R10 = 27.000 ohm
R11 = 27.000 ohm
R12 = 27.000 ohm
R13 = 27.000 ohm
R14 = 5.600 ohm
R15 = 3.300 ohm
R16 = 100.000 ohm
R17 = 100.000 ohm
R18 = 47.000 ohm
R19 = 56.000 ohm
R20 = 1.000 ohm
R21 = 100.000 ohm
R22 = 10.000 ohm
R23 = 10.000 ohm
R24 = 8.200 ohm
R25 = 10.000 ohm pot. lin.
R26 = 3.300 ohm
R27 = 33.000 ohm
R28 = 100.000 ohm
R29 = 100.000 ohm
R30 = 47.000 ohm
R31 = 470 ohm
R32 = 3.300 ohm
R33 = 10.000 ohm pot. lin.
R34 = 330 ohm
R35 = 47.000 ohm
R36 = 1.000 ohm
R37 = 10.000 ohm
R38 = 12.000 ohm
R39 = 10.000 ohm
R40 = 56.000 ohm
R41 = 10.000 ohm
R42 = 10.000 ohm pot. 20 giri
R43 = 47.000 ohm
R44 = 10.000 ohm
R45 = 18.000 ohm
R46 = 10.000 ohm
R47 = 10.000 ohm
R48 = 6.800 ohm
R49 = 68.000 ohm
R50 = 820 ohm
R51 = 820 ohm rete res.

R52 = 820 ohm rete res.	C35 = 10.000 pF ceramico	C88 = 10 mF elettrolitico
R53 = 820 ohm rete res.	C36 = 10.000 pF ceramico	C89 = 100.000 pF poliestere
R54 = 820 ohm rete res.	C37 = 10.000 pF ceramico	C90 = 100.000 pF poliestere
R55 = 820 ohm rete res.	C38 = 10.000 pF ceramico	C91 = 100.000 pF poliestere
R56 = 47.000 ohm	C39 = 100.000 pF ceramico	C92 = 220 mF elettrolitico
R57 = 1.000 ohm	C40 = 100.000 pF ceramico	JAF1 = impedenza 2,2 microhenry
R58 = 10.000 ohm	C41 = 10.000 pF ceramico	JAF2 = impedenza 10 microhenry
R59 = 4.700 ohm	C42 = 10.000 pF ceramico	JAF3 = impedenza 1 microhenry
R60 = 10.000 ohm	C43 = 100.000 pF ceramico	JAF4 = impedenza 470 microhenry
R61 = 1.000 ohm	C44 = 100.000 pF ceramico	JAF5 = impedenza 470 microhenry
R62 = 4,7 megaohm	C45 = 10.000 pF ceramico	JAF6 = impedenza 470 microhenry
R63 = 56.000 ohm	C46 = 10 pF ceramico	JAF7 = impedenza 470 microhenry
R64 = 3.300 ohm	C47 = 100.000 pF ceramico	FC1 = filtro cer. 10,7 MHz
R65 = 15.000 ohm	C48 = 4.700 pF poliestere	FC2 = filtro cer. 455 KHz
R66 = 47.000 ohm	C49 = 10.000 pF poliestere	FC3 = filtro cer. 455 KHz
R67 = 47.000 ohm	C50 = 100.000 pF poliestere	MF1 = media freq. 38,9 MHz
R68 = 10.000 ohm	C51 = 100.000 pF poliestere	MF2 = media freq. 38,9 MHz
R69 = 10.000 ohm	C52 = 4,7 mF elettrolitico	MF3 = media freq. 10,7 MHz rosa
R70 = 1 megaohm pot. lin.	C53 = 10 mF elettrolitico	MF4 = media freq. 455 KHz nera
C1 = 10 mF elettrolitico	C54 = 10.000 pF poliestere	MF5 = media freq. 455 KHz nera
C2 = 100.000 pF poliestere	C55 = 220.000 pF poliestere	MF6 = media freq. 455 KHz nera
C3 = 10 mF elettrolitico	C56 = 100.000 pF poliestere	XTAL 1 = quarzo 49,6 MHz
C4 = 100.000 pF poliestere	C57 = 4.700 pF poliestere	XTAL 2 = quarzo 10,245 MHz
C5 = 100.000 pF poliestere	C58 = 1 mF elettrolitico	XTAL 3 = quarzo 40 KHz
C6 = 100.000 pF poliestere	C59 = 100.000 pF poliestere	DS1-DS19 = diodi tipo 1N.4150
C7 = 100.000 pF poliestere	C60 = 1 mF elettrolitico	DL1 = diodo led
C8 = 22 pF ceramico	C61 = 10 mF elettrolitico	DISPLAY 1-5 = tipo BSC.302RD
C9 = 1,5 pF ceramico	C62 = 100.000 pF poliestere	TR1 = NPN tipo BC.547
C10 = 22 pF ceramico	C63 = 100.000 pF poliestere	TR2 = NPN tipo BC.547
C11 = 10.000 pF poliestere	C64 = 100.000 pF poliestere	TR3 = NPN tipo 2N.2222
C12 = 10 pF ceramico	C65 = 10.000 pF poliestere	IC1 = integrato tipo NE.602
C13 = 22 pF ceramico	C66 = 100.000 pF poliestere	IC2 = integrato tipo NE.615
C14 = 1.000 pF ceramico	C67 = 100.000 pF poliestere	IC3 = integrato tipo LM.324
C15 = 47 pF ceramico	C68 = 100.000 pF poliestere	IC4 = integrato LM.358
C16 = 100.000 pF poliestere	C69 = 100.000 pF poliestere	IC5 = C/Mos tipo 4511
C17 = 10 mF elettrolitico	C70 = 100.000 pF poliestere	IC6 = C/Mos tipo 4511
C18 = 220 pF ceramico	C71 = 100.000 pF poliestere	IC7 = C/Mos tipo 4511
C19 = 100 pF ceramico	C72 = 100.000 pF poliestere	IC8 = C/Mos tipo 4511
C20 = 330 pF ceramico	C73 = 100.000 pF poliestere	IC9 = C/Mos tipo 4511
C21 = 820 pF ceramico	C74 = 10.000 pF poliestere	IC10 = C/Mos tipo 4518
C22 = 10.000 pF ceramico	C75 = 100.000 pF poliestere	IC11 = C/Mos tipo 4518
C23 = 10.000 pF ceramico	C76 = 100.000 pF poliestere	IC12 = C/Mos tipo 4518
C24 = 10.000 pF ceramico	C77 = 100.000 pF poliestere	IC13 = C/Mos tipo 40106
C25 = 10.000 pF ceramico	C78 = 220 pF ceramico	IC14 = C/Mos tipo 4011
C26 = 10.000 pF ceramico	C79 = 1.000 pF poliestere	IC15 = C/Mos tipo 4060
C27 = 10.000 pF ceramico	C80 = 220 pF ceramico	IC16 = C/Mos tipo 4013
C28 = 100 mF elettrolitico	C81 = 33 pF ceramico	IC17 = integrato tipo TDA.7052
C29 = 10.000 pF ceramico	C82 = 470 pF ceramico	S1 = commutatore 3 pos.
C30 = 10.000 pF ceramico	C83 = 100 mF elettrolitico	S2 = deviatore
C31 = 10.000 pF ceramico	C84 = 100.000 pF poliestere	S3 = deviatore
C32 = 10.000 pF ceramico	C85 = 100.000 pF poliestere	S-Meter = strumento 200 microA.
C33 = 10.000 pF ceramico	C86 = 100.000 pF poliestere	TUNER = tuner VHF-UHF mod.TV247
C34 = 10.000 pF ceramico	C87 = 330 pF ceramico	AP1 = altoparlante 8 ohm

Elenco componenti degli schemi riportati nelle figg.4-5. Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt. Lo schema elettrico dello stadio di alimentazione è riportato in fig.8.



**Fig.6** Foto dell'interno del mobile. Sul pannello frontale vengono fissati tutti i componenti visibile in fig.7 ed il frequenzimetro.



**Fig.7** Per fissare lo strumentino S-Meter sul pannello frontale, non usate dei collanti liquidi che potrebbero sciogliere la plastica, ma solo un po' di nastro adesivo.

C45, il piedino d'ingresso 14 del secondo stadio amplificatore di MF completo di limitatore.

Quando l'interruttore S2 risulterà posizionato sui 30 KHz, entreranno in conduzione i diodi DS7-DS8, quindi il segnale che entrerà nel filtro FC3 potrà nuovamente raggiungere, tramite il condensatore C45, il piedino d'ingresso 14 del secondo stadio amplificatore di MF presente all'interno di IC2.

La MF6, collegata al piedino 10 di IC2, ci serve per demodulare il segnale FM che poi preleveremo dal piedino d'uscita 8.

Dal piedino 7 preleveremo invece il segnale RSSI che, applicato sul piedino 5 dell'operazionale IC3/B, utilizzeremo per ricavare il segnale BF di tutte quelle emittenti che modulano tale segnale in AM.

Il segnale che preleveremo sull'uscita di IC3/B, lo utilizzeremo anche per l'S-Meter e per le funzioni AGC (Automatic Gain Control) e muting.

Prendiamo innanzitutto in esame l'AGC, che po-

tremo regolare manualmente variando la tensione sul piedino 5 del Tuner.

Ruotando il potenziometro R25, potremo variare la tensione che esce dal piedino 1 di IC3/A da un minimo di 5 volt ad un massimo di 12 volt.

Più aumenta il valore della tensione positiva sul piedino 5 del Tuner, più aumenta il guadagno.

Poichè con le emittenti più "forti" il ricevitore potrebbe saturarsi, per evitare questo inconveniente entrerà in azione l'AGC.

In pratica, più aumenterà l'ampiezza del segnale captato, più aumenterà il valore della tensione sul piedino d'uscita 7 dell'operazionale IC3/B e più la lancetta dell'S-Meter devierà verso il fondo scala.

Questa tensione caricherà anche il condensatore elettrolitico C53 applicato sul piedino invertente 2 dell'operazionale IC3/A, quindi più salirà questa tensione, più si abbasserà la tensione sul piedino 1; essendo questo collegato, tramite la resistenza R20, al piedino 5 del Tuner, otterremo una attenuazione automatica del guadagno.

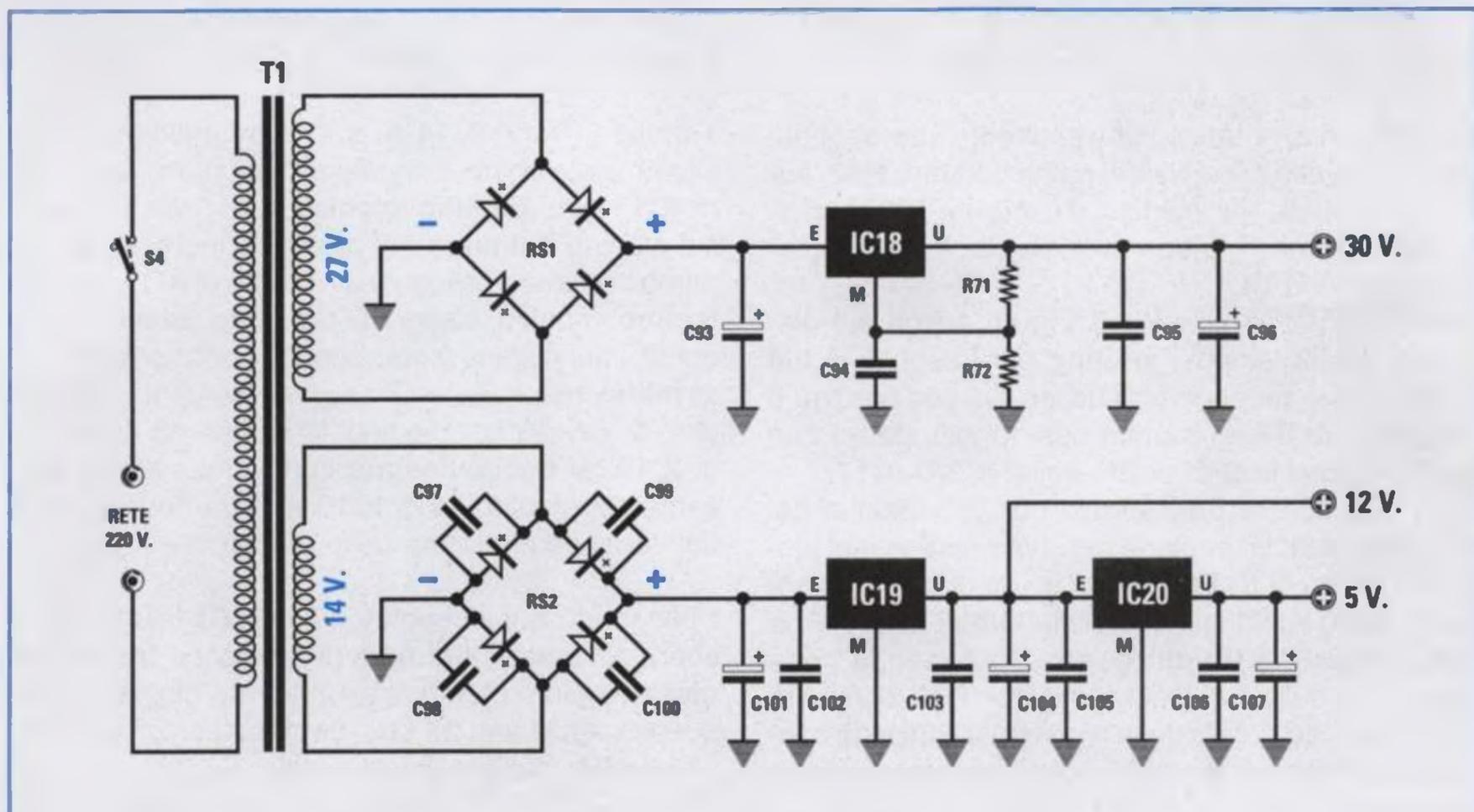


Fig.8 Schema elettrico dello stadio di alimentazione con l'elenco dei componenti. Questo stadio risulta inserito nel circuito stampato del ricevitore (vedi fig.12).

R71 = 1.000 ohm  
R72 = 1.200 ohm

C93 = 220 mF elettrolitico  
C94 = 100.000 pF poliestere  
C95 = 100.000 pF poliestere  
C96 = 10 mF elettrolitico  
C97 = 10.000 pF ceramico  
C98 = 10.000 pF ceramico

C99 = 10.000 pF ceramico  
C100 = 10.000 pF ceramico  
C101 = 2.200 mF elettrolitico  
C102 = 100.000 pF poliestere  
C103 = 100.000 pF poliestere  
C104 = 470 mF elettrolitico  
C105 = 100.000 pF poliestere  
C106 = 100.000 pF poliestere  
C107 = 470 mF elettrolitico

RS1 = ponte raddr. 100 V. 1 A.  
RS2 = ponte raddr. 100 V. 1 A.  
IC18 = integrato tipo uA.78L12  
IC19 = integrato tipo uA.7812  
IC20 = integrato tipo uA.7805  
T1 = trasform. 20 watt (T020.04)  
sec.27V. 0,1A.-14V. 1,2A.

S4 = interruttore

Per la funzione **muting** viene usato l'operazionale **IC3/C** e i due transistor **TR1-TR2**.

Come è possibile vedere nello schema elettrico, la tensione presente sul piedino d'uscita di **IC3/B** che utilizziamo per l'**S-Meter**, giungerà anche sul condensatore elettrolitico **C58** applicato sul piedino non invertente **10** di **IC3/C**.

Ruotando il potenziometro **R33** collegato al piedino invertente **9** sempre di **IC3/C**, potremo portare la sua uscita a **0 volt** e, in tal modo, cortocircuiteremo a massa il piedino **5** di **IC2** abilitando il **muting** sulle sole emittenti che trasmettono in **FM**.

Quando il **muting** risulterà inserito, sul pannello del ricevitore si accenderà il diodo led **DL1**.

Per ottenere la funzione **muting** anche sulle emittenti che trasmettono in **AM**, utilizzeremo i due transistor **TR2-TR1**.

Quando sul piedino d'uscita di **IC3/C** sono presenti **0 volt**, il transistor **TR2** non potrà portarsi in conduzione, quindi sul suo Collettore ci ritroveremo la massima tensione positiva, che porterà in conduzione il transistor **TR1**; quest'ultimo, tramite il suo Collettore, cortocircuiterà a massa il segnale **BF** presente ai capi della resistenza **R30**.

Se ci sintonizzeremo su una emittente il cui segnale supera il livello di soglia del potenziometro **R33**, automaticamente sul piedino d'uscita di **IC3/C** ci ritroveremo una tensione positiva che farà spegnere il diodo led **DL1**.

Questa tensione positiva giungerà anche sul piedino **5** di **IC2**, quindi il **muting** per i segnali in **FM** si disattiverà facendo fuoriuscire dal suo piedino **8** il segnale di **BF**, che potrà così raggiungere i due integrati amplificatori di **BF** siglati **IC3/D-IC17**.

Se il ricevitore è predisposto per la ricezione dei segnali in **AM**, la tensione positiva presente sul piedino d'uscita di **IC3/C** porterà in conduzione il transistor **TR2**, quindi sul suo Collettore ci ritroveremo una tensione di **0 volt**; questa, togliendo la polarizzazione sulla Base del transistor **TR1**, eliminerà il cortocircuito ai capi della resistenza **R30** e, di conseguenza, il segnale di **BF** potrà raggiungere i due integrati amplificatori **IC3/D-IC17**.

Completata la descrizione del ricevitore, possiamo passare a quella del **frequenzimetro** il cui schema elettrico è riprodotto nella pagina di destra.

Dal piedino **14** del Tuner possiamo prelevare la sola frequenza dello stadio oscillatore divisa per **256**, che risulta di **38,9 MHz** maggiore rispetto alla frequenza che riceviamo.

Quindi se ci sintonizzeremo su una emittente che

trasmette sui **100 MHz**, da questo piedino fuoriuscirà una frequenza di:

$$(100 + 38,9) : 256 = 0,5425 \text{ MHz}$$

Se ci sintonizzeremo su una emittente che trasmette sui **435 MHz**, da questo piedino fuoriuscirà una frequenza di:

$$(435 + 38,9) : 256 = 1,8511 \text{ MHz}$$

Pertanto se applicassimo direttamente la frequenza dello stadio oscillatore su un frequenzimetro digitale, leggeremmo una frequenza che non corrisponde a quella che riceviamo.

Per sottrarre **38,9 MHz** alla frequenza generata dallo stadio oscillatore, abbiamo usato un piccolo truccetto che passiamo ora ad illustrare.

La frequenza ad onda quadra prelevata dal piedino **14** del Tuner viene inviata, tramite il condensatore **C74**, sullo stadio composto dal transistor **TR3** e dall'inverter **IC13/A**, che provvederà a ripulirlo e a rendere i fronti di salita e discesa più ripidi.

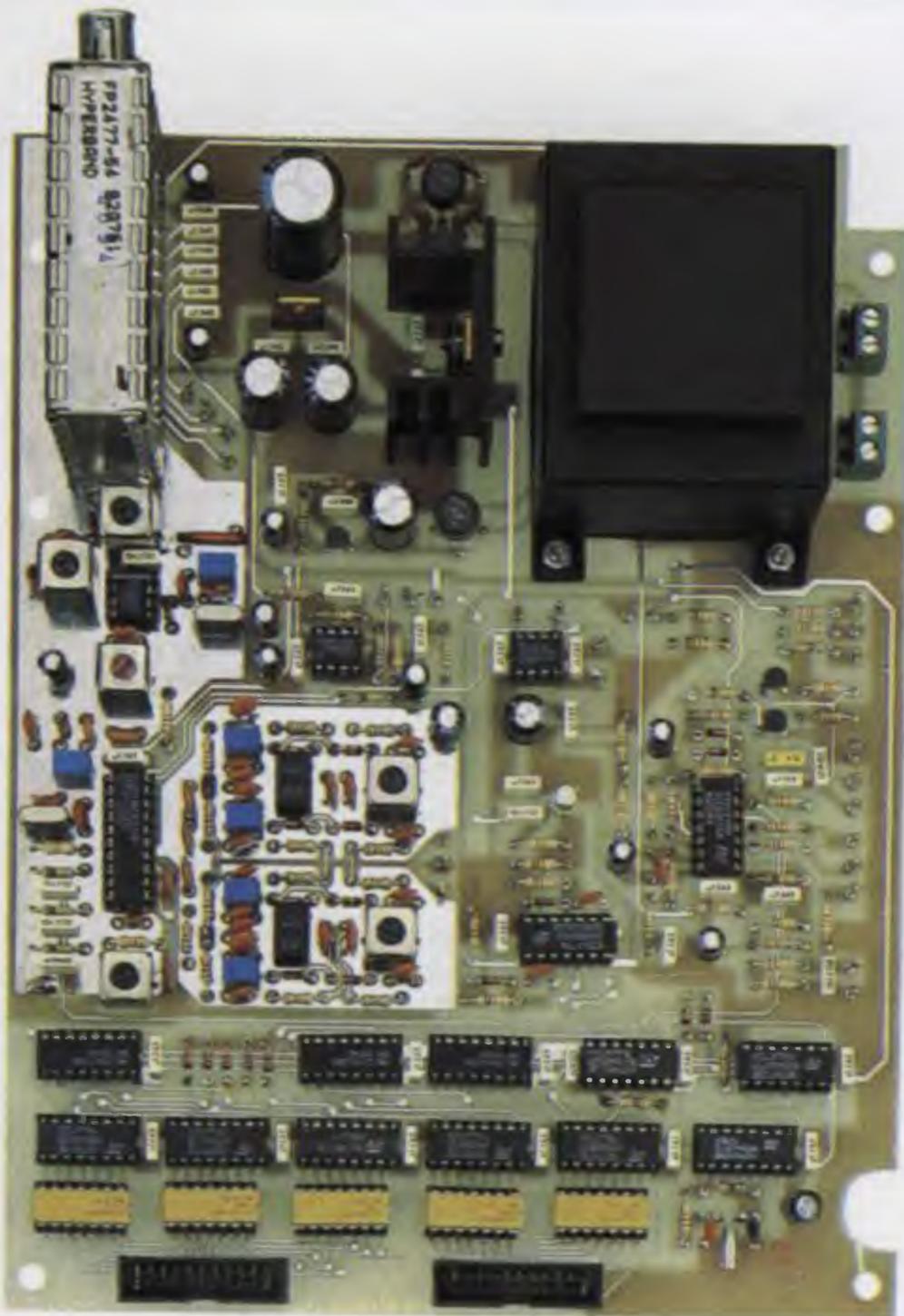
Tramite il Nand **IC14/A** questo segnale verrà applicato sul piedino d'ingresso **1** del primo contatore **IC12** e, al decimo impulso, il segnale presente sul piedino **6** entrerà nel piedino d'ingresso **10** del primo contatore presente all'interno di **IC11**; al centesimo impulso, il segnale presente sul piedino **14** entrerà nel piedino **2** del secondo contatore di **IC11**; al millesimo impulso il segnale presente sul piedino **6** entrerà nel piedino **10** del primo contatore di **IC10**; al decimillesimo impulso il segnale presente sul piedino **14** di **IC10** entrerà nel piedino **2** del secondo contatore dello stesso integrato.

Collegando questi contatori **IC12-IC11-IC10** come sopra spiegato, otterremo un semplice frequenzimetro digitale che farà apparire sui display la frequenza applicata sul suo ingresso senza sottrarre i **38,9 MHz** dall'oscillatore locale.

Per poterli togliere, dovremo sfruttare i pesi che hanno i piedini di questi contatori che sono pari a:

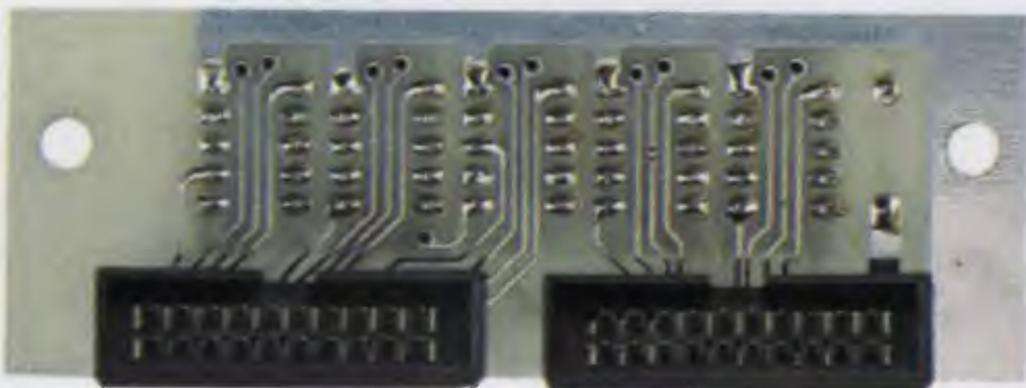
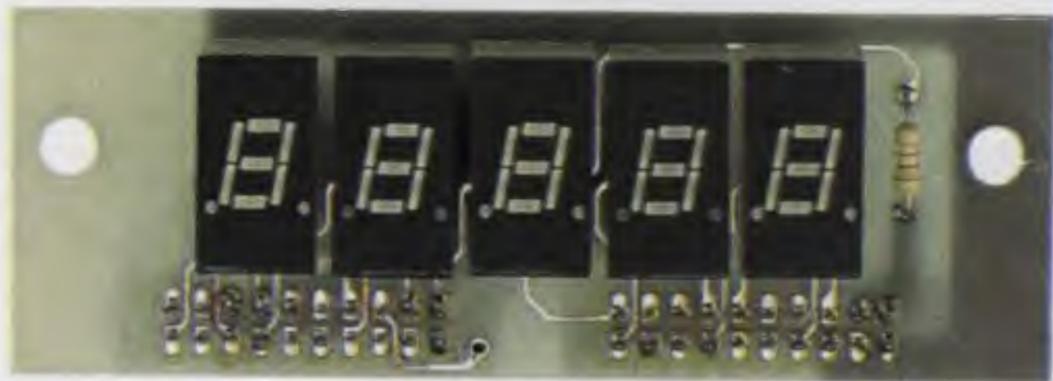
piedini 3-11 = peso 1  
piedini 4-12 = peso 2  
piedini 5-13 = peso 4  
piedini 6-14 = peso 8

Andando a pag. 58 di questa rivista, dove appare lo schema di un contatore programmabile (vedi kit **LX.5027**), potrete subito comprendere come sia possibile sottrarre dal conteggio il numero **389**. Nel primo contatore **IC11**, infatti, abbiamo collega-



**Fig.9** Foto del circuito stampato LX.1346 con sopra montati tutti i componenti. Le foto riportate sulla rivista sono sempre quelle dei primi 10 esemplari che montiamo per il collaudo e per questo motivo sullo stampato non appare ancora il disegno serigrafico nè la vernice protettiva.

**Fig.10** Quando inserite i display nel circuito stampato i loro punti decimali vanno rivolti verso il basso.



**Fig.11** Sul lato opposto dello stampato, i due connettori vanno inseriti con la chiave di riferimento verso i display.

to due diodi (vedi DS14-DS15) ai piedini 14-11 che hanno un peso di  $8+1 = 9$ .

Nel secondo contatore IC11 abbiamo collegato un solo diodo (vedi DS13) al piedino 6 che ha un peso di 8.

Nel terzo contatore IC10 abbiamo collegato due diodi (vedi DS11-DS12) ai piedini 12-11 che hanno un peso di  $2+1 = 3$ .

Questi diodi, predisposti per un peso totale di 389, dopo aver contato esattamente 389 impulsi più i 10 del primo contatore IC12 per un totale di 3.890, faranno resettare tutti i contatori, quindi il conteggio ripartirà da 0.

Quindi, ammesso di esserci sintonizzati su una frequenza di 435,50 MHz, dal piedino 14 del Tuner fuoriuscirà una frequenza di:

$$(435,5 + 38,9) : 256 = 1,8531 \text{ MHz}$$

poichè la base dei tempi del frequenzimetro è di 25,6 microsecondi, questo conteggerà:

$$25,6 : (1 : 1,8531) = 47.440 \text{ impulsi}$$

Poichè i contatori sottrarranno 3.890 impulsi, sui display apparirà il numero:

$$47.440 - 3.890 = 43.550$$

Poichè abbiamo posto il punto decimale sul secondo display, leggeremo 435,50 MHz.

A questo punto tutti penseranno che con questi cinque diodi sia risolto il problema, ma non è così perchè, per contare un totale di 43.550 impulsi, il contatore nuovamente si azzererebbe a:

$$43.550 - 3.890 = 39.660^\circ \text{ impulso}$$

$$39.660 - 3.890 = 35.770^\circ \text{ impulso}$$

$$35.770 - 3.890 = 31.880^\circ \text{ impulso, ecc.}$$

Per evitare che dopo aver sottratto una prima volta 3.890 impulsi, i contatori continuino a sottrarli, abbiamo utilizzato lo stadio composto da:

**IC13/D - IC13/E - IC14/D - IC13/F - IC16/B**

Al primo conteggio, questo stadio al 3.890° impulso resetterà i contatore, poi il reset verrà disabilitato in modo da non effettuare più nessuna sottrazione fino a quando non si sarà giunti al conteggio totale.

La frequenza di clock di questo frequenzimetro viene generata dal quarzo XTAL3 da 40 KHz, applicato sui piedini 11-10 dell'integrato IC15.

Questa frequenza verrà poi divisa per 2.048 da

IC16/A e in questo modo si otterrà la frequenza di:

$$40.000 : 2.048 = 19,5 \text{ Hertz}$$

quindi il nostro frequenzimetro effettuerà una lettura ogni  $25,6 \times 2 = 51,2$  millisecondi.

**Nota** = Come in tutti gli strumenti digitali la prima cifra di destra non rimane mai stabile, quindi non bisogna considerare ciò un difetto.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Anche se per realizzare questo ricevitore si devono montare sul circuito stampato LX.1346 molti componenti (vedi fig.12), procedendo con ordine riuscirete ad assolvere al vostro compito senza incontrare particolari difficoltà.

Se, oltre a ciò, eseguirete delle saldature perfette, il ricevitore funzionerà non appena completato.

Vi consigliamo di iniziare il montaggio inserendo tutti gli zoccoli per gli integrati e le reti resistive siglate RS.

Completata questa operazione, prima di inserire i due connettori Conn 1-2, verificate che tutti i piedini degli zoccoli risultino saldati sulle piste in rame. Proseguendo nel montaggio, potete inserire tutti i 19 diodi al silicio, posizionando il lato del loro corpo contornato da una fascia nera così come indicato nello schema pratico di fig.12 e nel disegno serigrafico presente sul circuito stampato.

Dopo i diodi, potete inserire tutte le resistenze facendo attenzione al loro valore, poi tutti i condensatori ceramici e poliestere.

Il corpo di tali condensatori deve aderire perfettamente sul circuito stampato.

Potete quindi procedere con il montaggio dei quarzi. Quello da 49,6 MHz va collocato in corrispondenza della sigla XTAL1, quello da 10,245 MHz in corrispondenza della sigla XTAL2 e il piccolo quarzo cilindrico da 40 KHz in corrispondenza della sigla XTAL3.

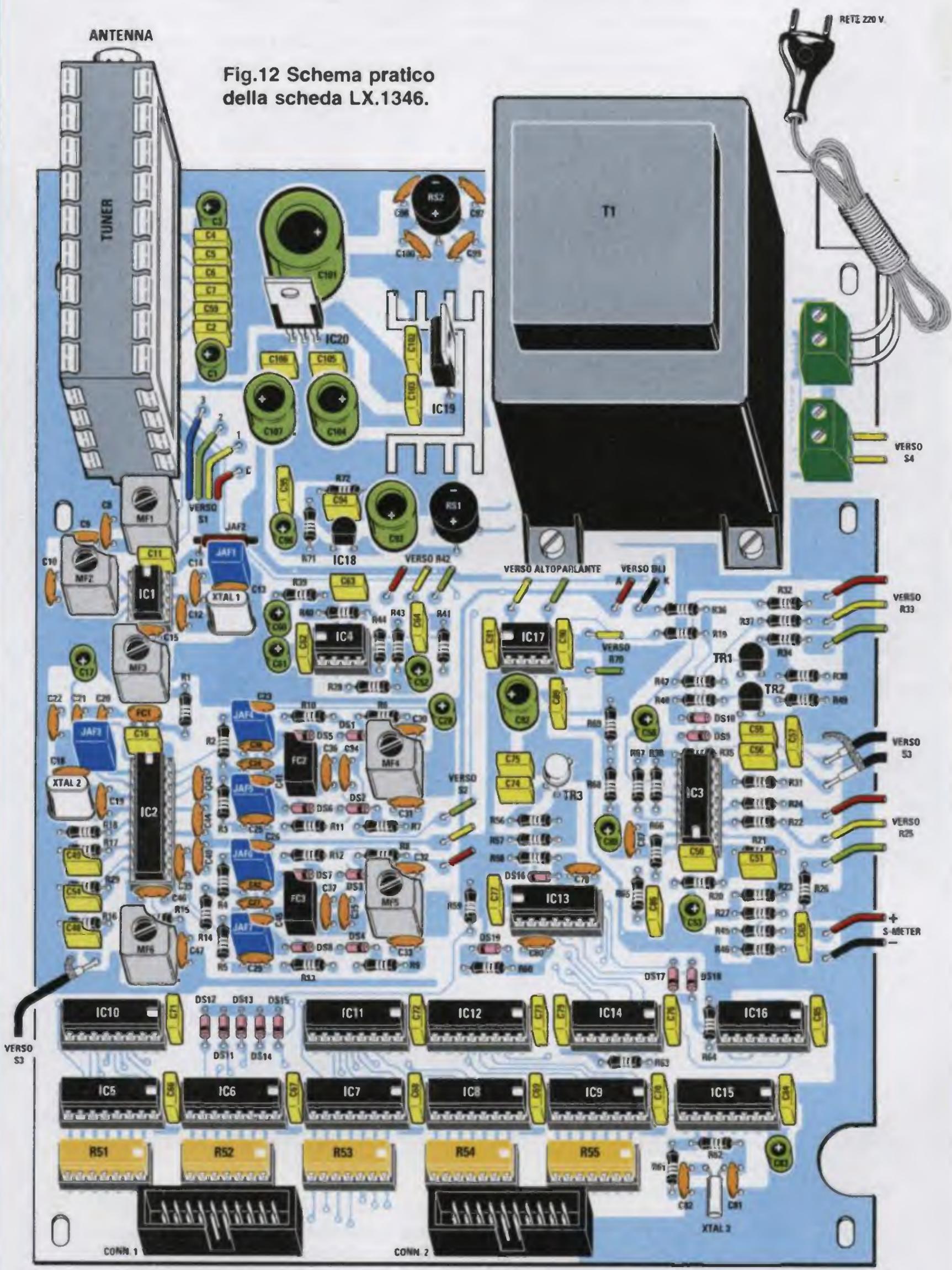
Completata questa operazione, inserite il filtro FC1 da 10,7 MHz vicino alla MF3, poi i due filtri da 455 KHz siglati FC2-FC3 vicino alle MF4-MF5, quindi tutte le impedenze JAF osservando attentamente il valore riportato sull'involucro del loro corpo.

Ovviamente, sul corpo cilindrico della piccola JAF2 non è stampigliata alcuna sigla.

A questo punto, avete già montato senza difficoltà la maggior parte dei componenti, ma per completare il ricevitore dovete ancora inserire i transistor TR1-TR2 e lo stabilizzatore IC18, rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso il basso.

Per quanto riguarda il transistor metallico TR3, la sua tacca metallica di riferimento va rivolta verso la resistenza R69.

Fig.12 Schema pratico della scheda LX.1346.



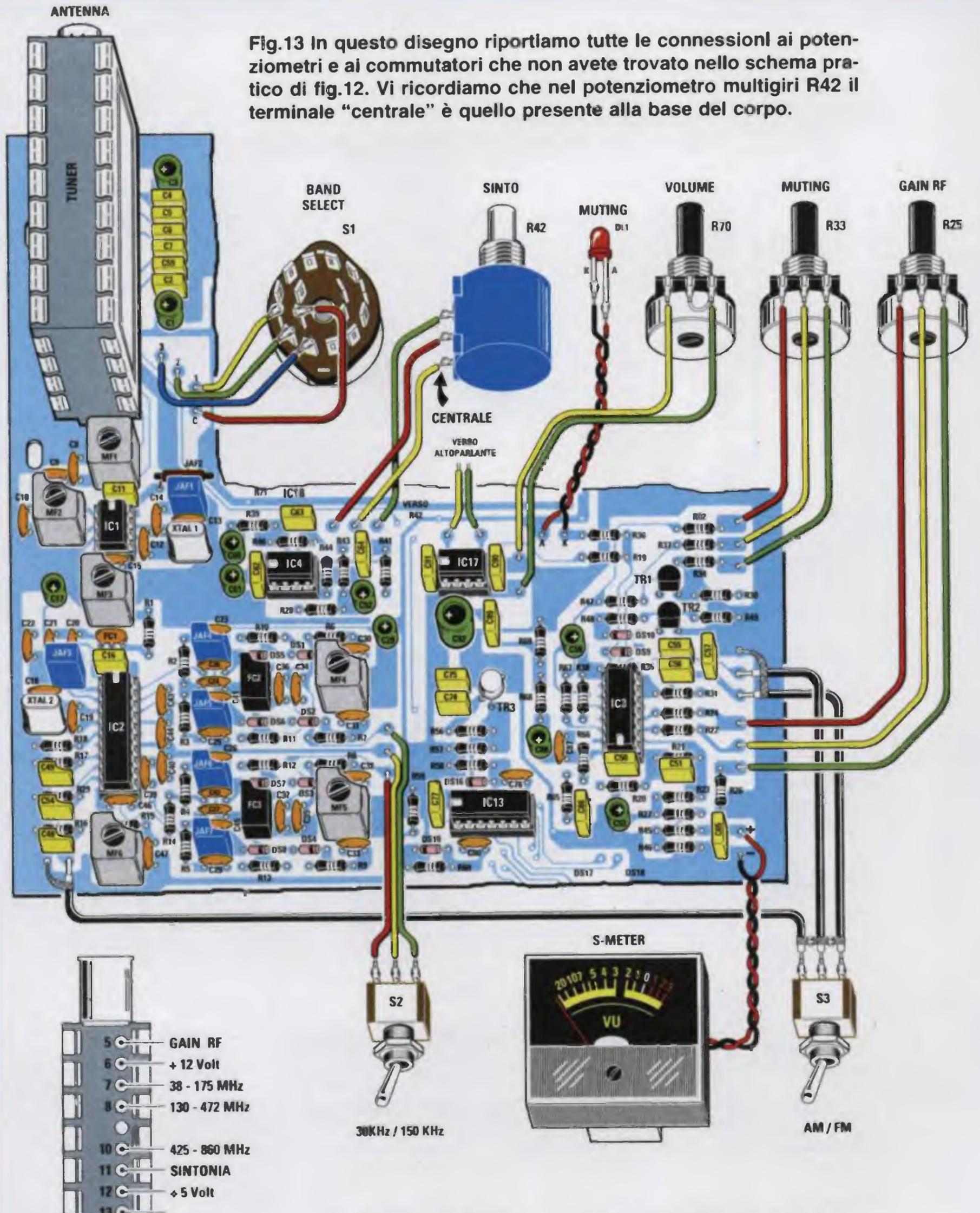


Fig.13 In questo disegno riportiamo tutte le connessioni ai potenziometri e ai commutatori che non avete trovato nello schema pratico di fig.12. Vi ricordiamo che nel potenziometro multigiri R42 il terminale "centrale" è quello presente alla base del corpo.

Fig.14 A sinistra, la numerazione dei terminali del Tuner. Per il cambio gamma, il commutatore S1 invierà una tensione di 12 volt sui piedini 7-8-10. Sulle piste di massa dello stampato dovrete saldare anche le due bandelle presenti ai lati del corpo.

Fig.15 Quando inserite i due connettori CONN1-CONN2 nello stampato dovreste rivolgere la loro chiave o tacca di riferimento verso i display per evitare di invertire i collegamenti quando a questi due connettori collegherete i connettori femmina.

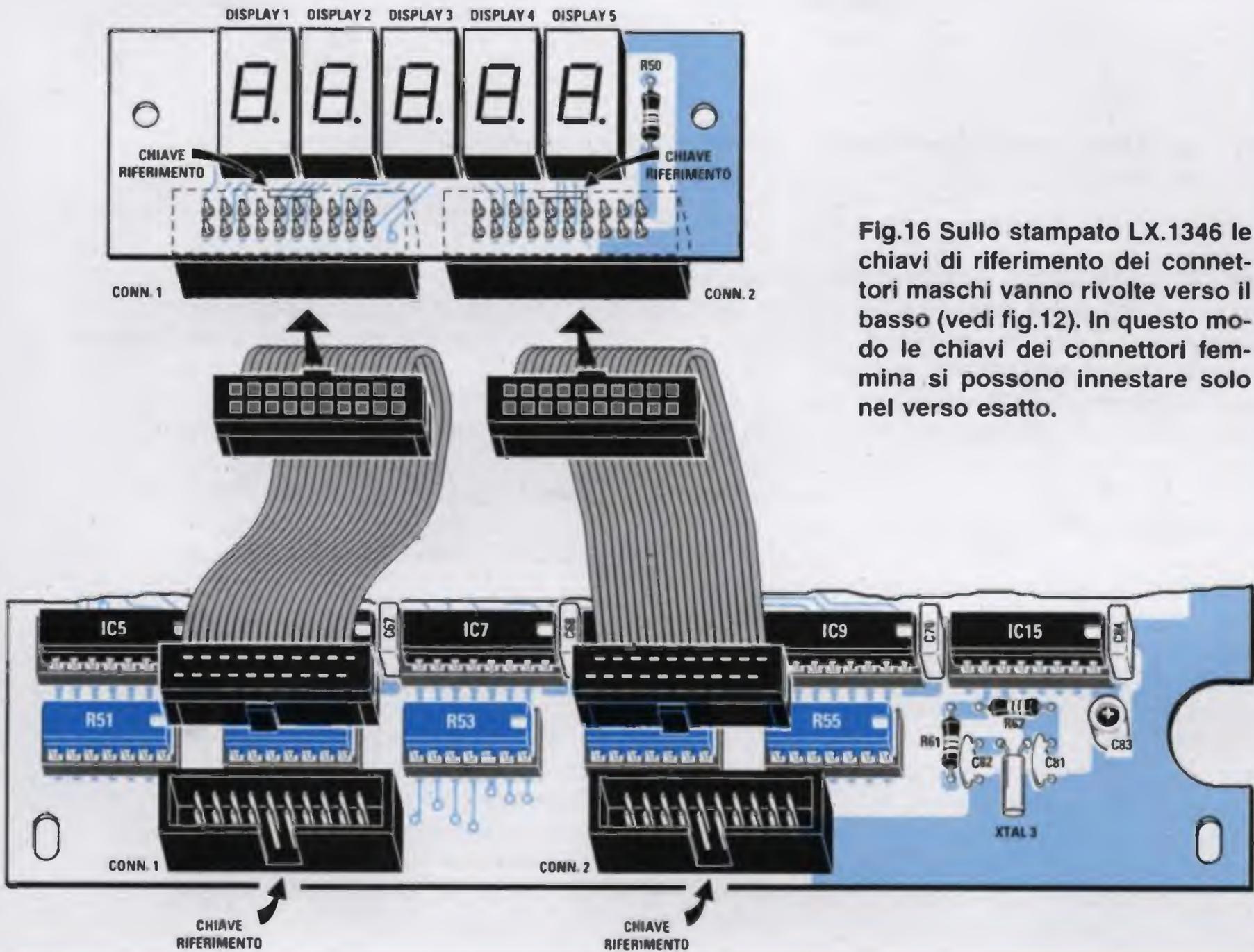
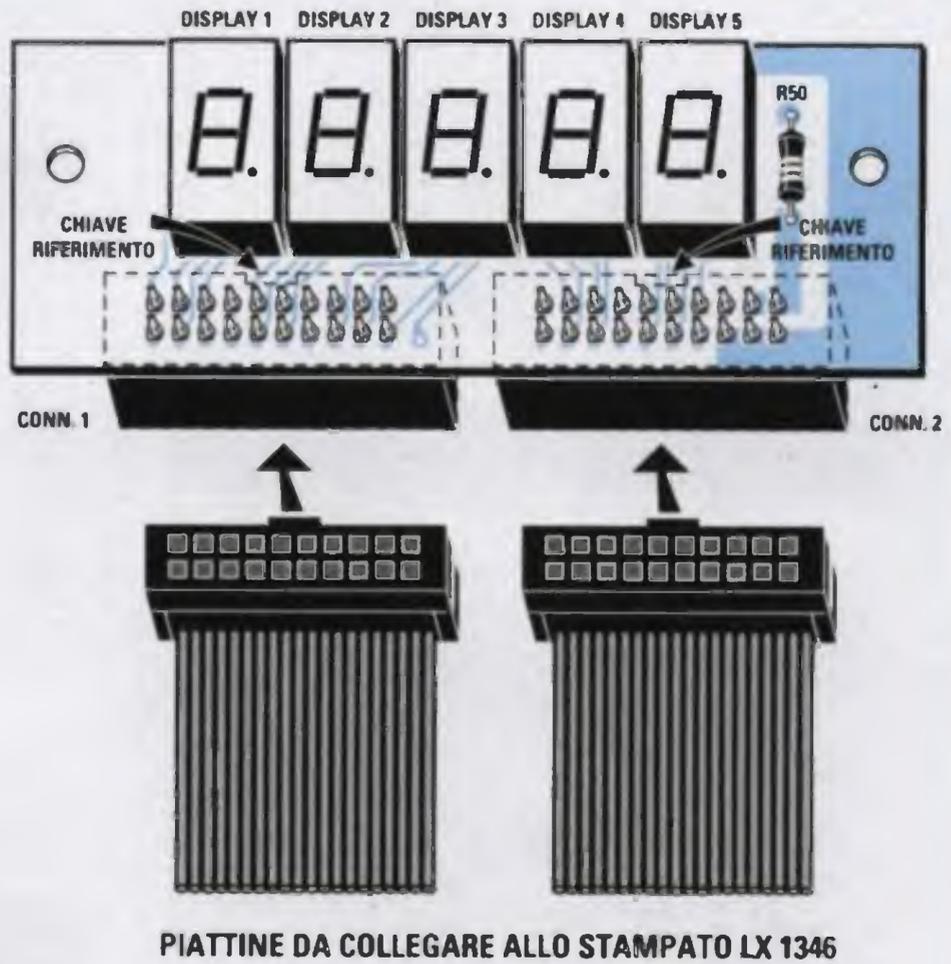


Fig.16 Sullo stampato LX.1346 le chiavi di riferimento dei connettori maschi vanno rivolte verso il basso (vedi fig.12). In questo modo le chiavi dei connettori femmina si possono innestare solo nel verso esatto.

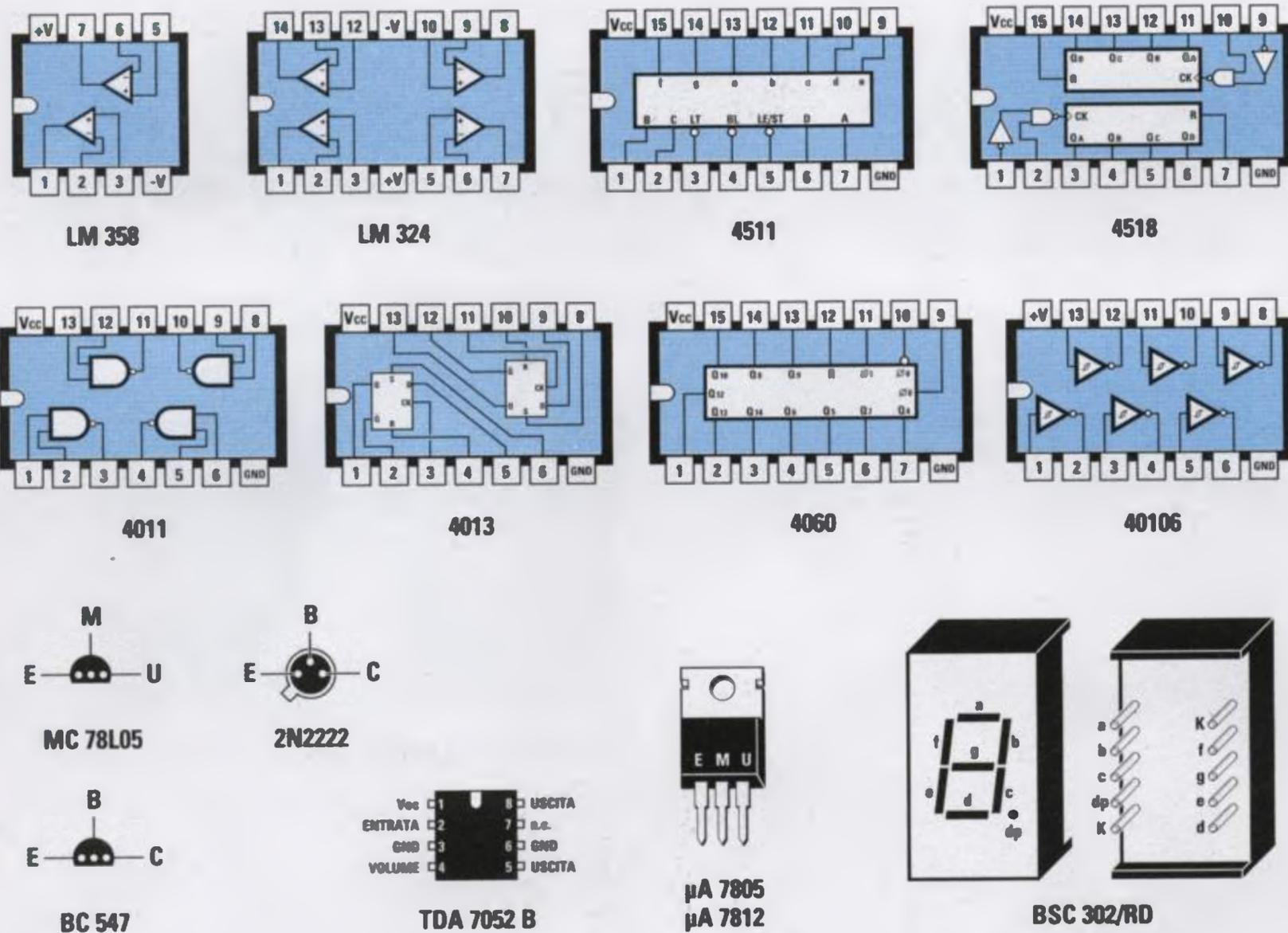


Fig.17 Connessioni degli integrati viste da sopra, dei display viste da dietro e dei transistor viste da sotto. Nei transistor 2N2222 la tacca di riferimento è vicino al terminale E.

L'integrato stabilizzatore IC20 deve essere inserito in prossimità del Tuner, rivolgendo il suo lato metallico verso i due condensatori C106-C105. L'integrato stabilizzatore IC19 va invece collocato vicino al trasformatore T1, dopo aver fissato il suo corpo sull'aletta di raffreddamento a forma di U. A questo punto potete inserire i due ponti raddrizzatori RS1-RS2 e tutti i condensatori elettrolitici rispettando la polarità +/- dei due terminali.

Per quanto riguarda le Medie Frequenze, vi facciamo notare che le due siglate MF1-MF2 si diversificano dalle altre perchè risultano più alte. La MF3, che va collocata tra IC1-IC2, ha un nucleo di colore Rosa, mentre le tre siglate MF4-MF5-MF6 hanno tutte un nucleo di colore Nero. Come ultimi componenti, dovete inserire il Tuner, il trasformatore di alimentazione T1 e le due morsettiere a 2 poli per l'ingresso della tensione di alimentazione dei 220 volt e per l'interruttore S4, e tutti i terminali capifilo per i collegamenti esterni, cioè potenziometri, commutatore, altoparlante, deviatori, Vu-Meter e diodo led.

Completata la scheda, potete inserire tutti gli integrati e le reti resistive orientando la loro tacca di riferimento a U così come illustrato nello schema pratico di fig.12; potete quindi montare sul circuito stampato LX.1346/D i cinque display e i due connettori per la piastrina, come visibile in fig.15.

**Importante** = quando inserite nel circuito stampato i due connettori maschi Conn1-Conn2, dovete rivolgere la loro chiave di riferimento verso i display.

### MONTAGGIO nel MOBILE

Sul pannello frontale del mobile dovete fissare il commutatore S1, tutti i potenziometri, i deviatori a levetta, la gemma del diodo led e l'S-Meter e ovviamente il telaio LX.1346/D dei display (fig.7).

Per fissare questo telaio dovete avvitare nelle due viti fissate sul pannello, i distanziatori metallici che troverete inclusi nel kit.

Per fissare l'S-Meter potete applicare sul suo lato posteriore due ritagli di nastro adesivo.

Completata questa operazione, potete fissare all'interno del mobile il circuito stampato LX.1346 ed eseguire tutti i collegamenti così come abbiamo illustrato nel disegno di fig.13.

Quando collegherete i tre fili al potenziometro multigiri R42, ricordate che il terminale centrale è quello posto verso l'esterno.

A questo punto, potete inserire le due piattine già cablate con i due connettori femmina nei connettori maschi presenti nei due circuiti stampati (vedi fig.16).

Rimane da risolvere il problema dell'altoparlante, che potete fissare sul coperchio del mobile dopo avere praticato su quest'ultimo una serie di fori per far fuoriuscire il suono.

Non abbiamo fatto praticare questi fori perchè ci sono state chieste ben 14.000 lire più I.V.A.

Accendendo il ricevitore, vedrete accendersi i display e se ruoterete la manopola del potenziome-

tro R42 vedrete questi numeri variare, ma, se proverete a ricevere qualche segnale noterete che questo risulterà **debole e distorto** perchè ancora non avete provveduto a tarare i nuclei delle MF.

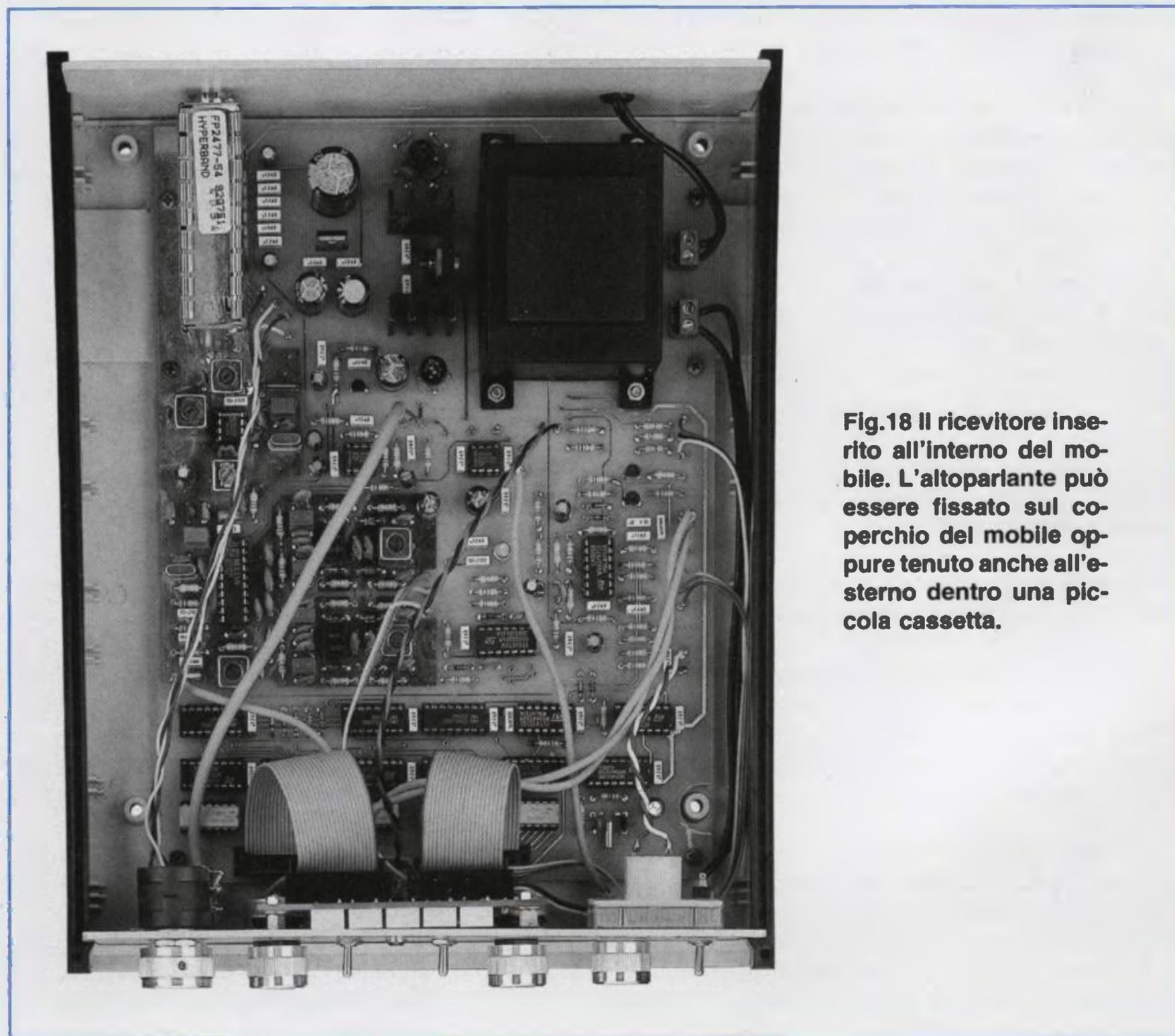
#### TARATURA delle MF

Per tarare questo ricevitore non serve nessuna strumentazione, perchè come **segnale** è possibile utilizzare quello di una qualsiasi **emittente** che trasmetta in **FM** sulla gamma **88-108 MHz** e, come strumento di controllo, l'**S-Meter** presente nel ricevitore.

Per la taratura dovete procedere come segue:

- Collegate all'ingresso del Tuner uno spezzone di filo lungo circa **1 metro** che fungerà d'antenna.

- Ruotate il commutatore **S1** sulla gamma **38-175**



**Fig.18** Il ricevitore inserito all'interno del mobile. L'altoparlante può essere fissato sul coperchio del mobile oppure tenuto anche all'esterno dentro una piccola cassetta.

MHz, poi commutate il deviatore S3 sulla posizione FM e il deviatore S2 sulla posizione 30 KHz.

- Ruotate lentamente il potenziometro della sintonia R42 fino a captare una emittente FM. Vi avvertiamo che il segnale che ascolterete risulterà **distorto e gracchiante**, ma non dovrete preoccuparvi di ciò perchè così dev'essere.

- Ruotate lentamente il nucleo della MF3 fino a trovare la posizione in cui la lancetta dell'**S-Meter** devierà verso il suo massimo.

Se notate che la lancetta va oltre il fondo scala, riducete il guadagno agendo sulla manopola del potenziometro R25.

- Dopo aver tarato la MF3, dovete tarare il nucleo della MF2, poi quello della MF1, fino a trovare la posizione in cui la lancetta dell'**S-Meter** devierà sempre verso il massimo. Dicendo ciò, non intendiamo il **fondo scala**, quindi se la lancetta inizialmente si trova posizionata a 1/4 di scala e ruotando i nuclei raggiunge il 1/2 scala senza andare oltre, questo è il suo **massimo**.

- Il segnale che ascolterete risulterà ancora **gracchiante e distorto**. A questo punto ruotate lentamente il nucleo della MF6 fino a trovare la posizione in cui la **distorsione** del segnale si ridurrà notevolmente, mentre il segnale rimarrà **gracchiante**.

- Spostando il deviatore S2 sulla posizione 150 KHz, vi accorgete che l'audio risulta perfetto e non gracchierà più. L'unico inconveniente che rimane è uno spostamento della **sintonia**. Infatti, se con l'interruttore S2 sulla posizione 30 KHz l'emittente veniva captata sulla frequenza di 90,5 MHz, spostandolo sui 150 KHz vi accorgete che per captare la stessa emittente è necessario sintonizzarsi sui 90 o 91 MHz.

- Per correggere questo errore si devono tarare le MF4-MF5 procedendo come segue:

- Spostate il deviatore S2 sulla posizione 30 KHz e sintonizzatevi su una emittente che riesca a portare la lancetta dell'**S-Meter** a 1/4 di scala. Se la lancetta andasse oltre, riducete il guadagno agendo sul potenziometro R25.

- Ammesso che la frequenza dell'emittente risulti posizionata sui 90,5 MHz, spostate la leva del deviatore S2 sulla posizione 150 KHz e, ovviamente, non riceverete più il segnale di questa emittente. Non **spostate** la sintonia perchè per poter nuovamente ricevere questa stessa frequenza sui 90,5 MHz dovrete solo agire sui nuclei della MF5-MF4.

- Ruotate lentamente prima il nucleo della MF5, poi quello della MF4 in modo da sintonizzare la stessa emittente. La taratura di queste MF risulterà corretta quando sarete riusciti a far deviare la lancetta dell'**S-Meter** sul massimo.

## CONCLUSIONE

Completata la taratura, potete iniziare ad esplorare le tre bande, ruotando lentamente il potenziometro della sintonia R42.

Se vi interessa rendere il ricevitore più sensibile su una specifica gamma di frequenza, vi converrà usare uno **stilo** lungo 1/4 o 3/4 di lunghezza d'onda. Questo stilo capterà anche le altre gamme, ma con una sensibilità minore.

Se siete al piano terra di un palazzo riuscirete a captare solo le emittenti più forti, quindi se volete ricevere anche le emittenti più deboli, dovrete installare all'esterno un'antenna, poi scendere con un cavo coassiale sull'ingresso del ricevitore.

Come potete notare, tutte le emittenti FM statali, le TV e le radio private usano una modulazione a **banda larga**, quindi per riceverle è necessario spostare il deviatore S2 sulla posizione 150 KHz.

Tutte le altre emittenti, compresi i Radioamatori e i ponti radio, usano una modulazione a **banda stretta**, quindi per riceverle è necessario spostare il deviatore S2 sulla posizione 30 KHz.

Solo l'Aeronautica che trasmette sopra i 110 MHz, usa una modulazione in **AM**.

È doveroso far presente che le prestazioni di questo ricevitore sono inferiori rispetto a quelle dei professionali che costano diversi milioni di lire.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare questo ricevitore composto dalla scheda base LX.1346, dalla scheda display LX.1346/D e dallo stadio di alimentazione (vedi figg. 12-13-15), esclusi il mobile e la mascherina forata.....L.400.000

Il mobile plastico MO.1346 completo di mascherina forata e serigrafata .....L.68.000

Costo del solo stampato LX.1346 .....L.55.000

Costo del solo stampato LX.1346/D .....L.4.000

Tutti i prezzi sono già comprensivi di IVA.

Coloro che richiedono il kit in **contrassegno**, con un ordine telefonico o tramite fax, dovranno aggiungere le sole spese postali richieste dalle P.T.

Più di una volta i nostri lettori Radioamatori ci hanno chiesto un minuscolo trasmettitore **QRP** in **FM** per la gamma **144-146 MHz**, ma finora non l'avevamo progettato, perché non lo ritenevamo sufficientemente interessante.

Considerando che queste richieste hanno già superato il centinaio, è ovvio che l'apparecchio suscita molto interesse, perciò oggi vogliamo soddisfare tutti i Radioamatori presentando sulla rivista questo semplice progetto.

### SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.2, il nostro microtrasmettitore utilizza solo 4 transistor **2N.918**, un quarzo da **18,2 MHz** circa, un operazionale **TL.081** ed



## un SEMPLICE TX-FM per

un piccolo **microfono** preamplificato.

Per la descrizione del suo funzionamento iniziamo proprio dal quarzo da **18,2 MHz** collegato sulla Base del transistor **TR4**.

Sul Collettore di questo transistor, oltre alla frequenza fondamentale del quarzo, ritroviamo anche tante armoniche distanziate di **18,2 MHz** e, se avete voglia di fare un po' di calcoli, scoprirete che l'**ottava** armonica cade esattamente sui **145 MHz**.

Tramite la bobina **L9/L10** viene prelevata dallo stadio oscillatore la sola frequenza di **145 MHz** e poiché questa armonica ha una bassissima **potenza**, per ottenere in uscita **100 milliwatt** abbiamo utilizzato i tre stadi amplificatori **TR1-TR2-TR3**.

Ovviamente se fosse stato possibile utilizzare un quarzo da **72,5 MHz** si sarebbe potuta ottenere in uscita una maggior potenza, ma poiché doveva essere modulato in **FM** abbiamo dovuto necessariamente scartare questo quarzo.

Infatti per variare la frequenza del quarzo è necessario aumentare o ridurre di qualche decina di picofarad la capacità del diodo varicap **DV1**, che gli è collegato in serie.

Variando questa capacità riusciamo ad ottenere una deviazione massima di **+/- 1 KHz**, troppo pochi per essere rivelati da un ricevitore.

Quindi utilizzando un quarzo da **72,5 MHz** saremo-

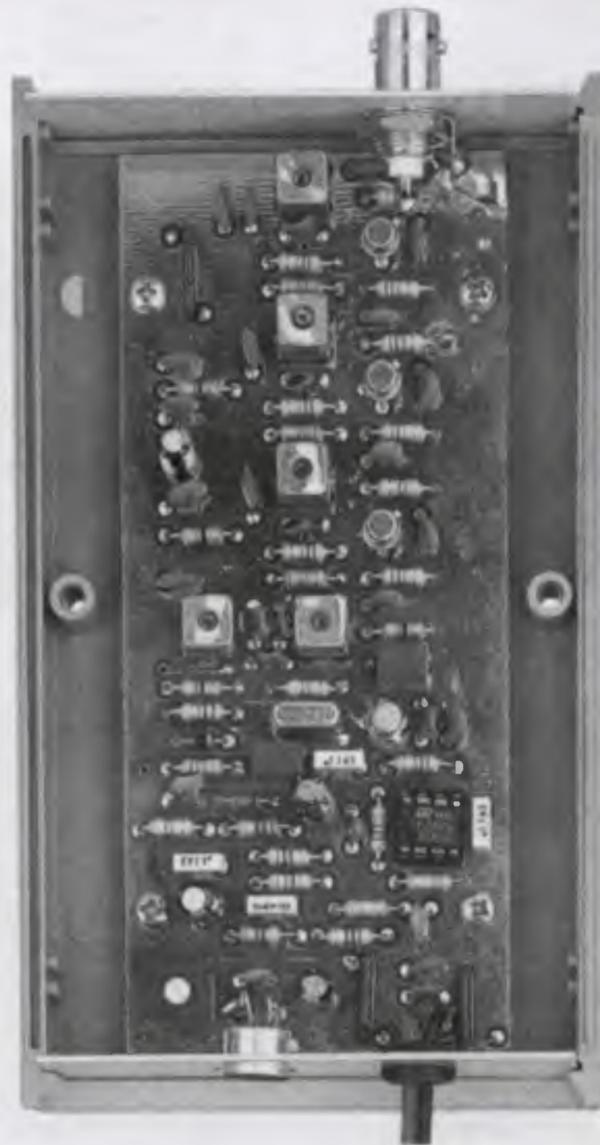
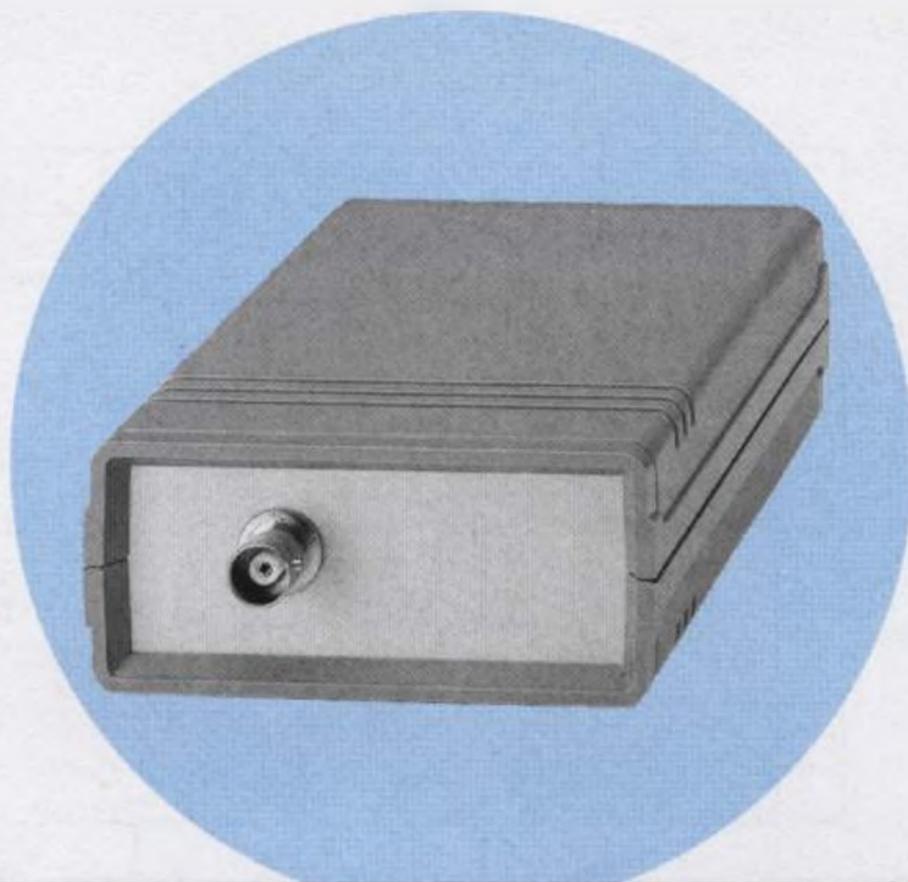


Fig.1 Foto del trasmettitore in FM fissato all'interno del suo mobile plastico.

mo riusciti ad ottenere i **145 MHz** con una sola duplicazione e poiché anche la **deviazione** in frequenza sarebbe stata duplicata di  $\pm 1$  KHz saremmo arrivati ad un massimo di  $\pm 2$  KHz.

Utilizzando un quarzo da **18,2 MHz**, invece, dobbiamo moltiplicare questa frequenza **x8** per ottenere in uscita **145 MHz**. Di conseguenza anche la **deviazione** in frequenza aumenta di **8 volte** ed anche i nostri  $\pm 1$  KHz diventano  $\pm 8$  KHz, che corrispondono ad una deviazione totale di **16 KHz**.

Per variare la capacità del diodo varicap **DV1** con le semionde positive e negative del segnale **BF** bisogna polarizzare il diodo con una tensione di riferimento positiva di **4,7 volt**, che abbiamo prelevato dal diodo zener siglato **DZ1**.



## la **GAMMA 144-146 MHz**

**Questo microtrasmettitore QRP da 100 milliwatt può essere usato nei collegamenti locali in sostituzione dei ricetrasmettitori che erogano una potenza elevata. Collegandolo ad un'antenna esterna tipo ground-plane si riescono facilmente a coprire distanze di 3 - 4 km.**

Il segnale captato dal piccolo microfono **MIC.1** viene applicato sul piedino **non invertente 3** di **IC1**, un operazionale tipo **TL.081**, che provvede ad amplificarlo di circa 300 volte.

Il trimmer **R26** presente nel circuito serve per variare il guadagno dello stadio preamplificatore, quindi per regolare la **sensibilità** del microfono. Il segnale sinusoidale amplificato viene applicato al diodo varicap **DV1** tramite il condensatore **C29**.

### **REALIZZAZIONE PRATICA**

Per realizzare questo progetto dovete procurarvi il kit **LX.1349** e montare sul circuito stampato tutti i componenti richiesti (vedi fig.4).

Potete iniziare inserendo tutte le **resistenze** ed il trimmer **R26**, poi, completata questa operazione, inserite il diodo varicap **DV1** rivolgendo la **fascia bianca** che contorna il suo corpo verso **JAF5**, ed il diodo zener **DZ1** rivolgendo la **fascia nera** che contorna il suo corpo verso **C27**.

A questo punto potete inserire lo zoccolo per l'integrato **IC1** e tutti i condensatori ceramici, poliesteri e gli elettrolitici, facendo attenzione a non confondere i loro valori.

Proseguendo nel montaggio stagnate le piccole impedenze cilindriche **JAF**, poi l'impedenza a forma di condensatore siglata **JAF4** da **8,2 microhenry** e l'altra siglata **JAF5** da **3,3 microhenry**.

Nelle posizioni riportate nel disegno inserite tutte le bobine schermate tenendo presente che anche se sono siglate diversamente, **L1/L2 - L3/L4** ecc., hanno tutte lo stesso valore.

Non dovete nemmeno preoccuparvi del primario e del secondario, perché si innesteranno nei fori presenti sullo stampato solo nel giusto verso.

Oltre a stagnare i loro cinque terminali sulle piste sottostanti lo stampato, ricordate di stagnare anche le linguette del loro contenitore metallico.

Completata questa operazione inserite tutti i transistor metallici di alta frequenza senza accorciare i loro 4 terminali e controllando attentamente che la piccola **sporgenza** metallica di riferimento sia rivolta come visibile nello schema pratico di fig.4 e come risulta ancora più evidente nel disegno presente sul circuito stampato.

Comunque, per evitare errori, ricordate di rivolgere la sporgenza del transistor **TR1** verso la resi-

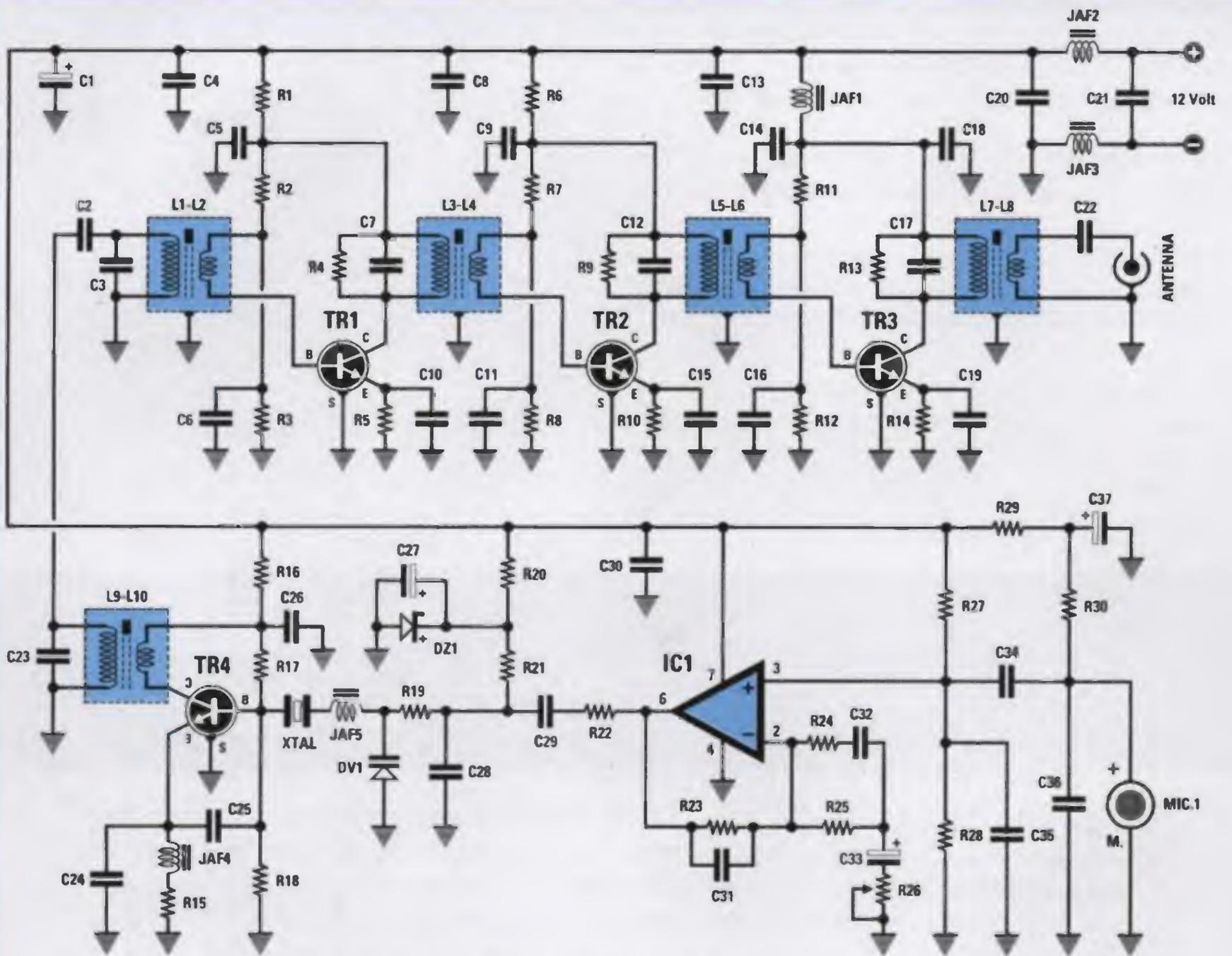


Fig.2 Schema elettrico del trasmettitore. Anche se sul corpo del quarzo troverete questi valori 145.125 - 145.150 -145.800 ecc., la sua frequenza fondamentale è di 18 MHz.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1349

R1 = 47 ohm  
 R2 = 27.000 ohm  
 R3 = 10.000 ohm  
 R4 = 10.000 ohm  
 R5 = 470 ohm  
 R6 = 47 ohm  
 R7 = 27.000 ohm  
 R8 = 10.000 ohm  
 R9 = 10.000 ohm  
 R10 = 100 ohm  
 R11 = 27.000 ohm  
 R12 = 10.000 ohm  
 R13 = 10.000 ohm  
 R14 = 10 ohm  
 R15 = 47 ohm  
 R16 = 47 ohm  
 R17 = 47.000 ohm  
 R18 = 15.000 ohm  
 R19 = 10.000 ohm  
 R20 = 1.800 ohm  
 R21 = 47.000 ohm

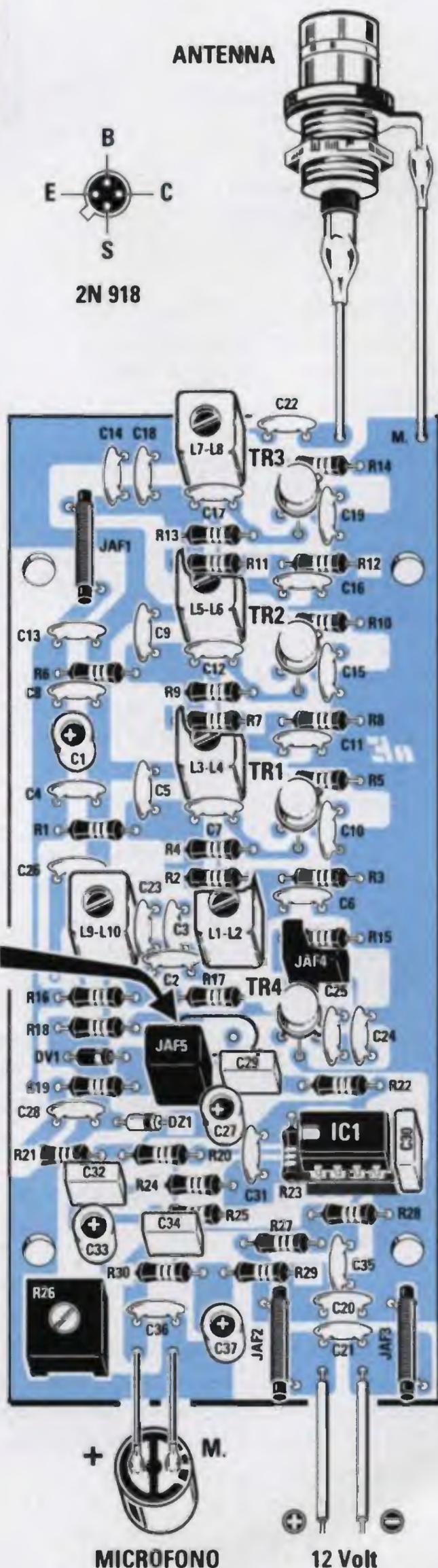
R22 = 10.000 ohm  
 R23 = 1 Megaohm  
 R24 = 1.000 ohm  
 R25 = 3.300 ohm  
 R26 = 10.000 ohm trimmer  
 R27 = 330.000 ohm  
 R28 = 330.000 ohm  
 R29 = 1.000 ohm  
 R30 = 4.700 ohm  
 C1 = 47 mF elettrolitico  
 C2 = 1,8 pF ceramico  
 C3 = 22 pF ceramico  
 C4 = 10.000 pF ceramico  
 C5 = 10.000 pF ceramico  
 C6 = 1.000 pF ceramico  
 C7 = 22 pF ceramico  
 C8 = 10.000 pF ceramico  
 C9 = 10.000 pF ceramico  
 C10 = 1.000 pF ceramico  
 C11 = 1.000 pF ceramico  
 C12 = 22 pF ceramico

C13 = 10.000 pF ceramico  
 C14 = 1.000 pF ceramico  
 C15 = 1.000 pF ceramico  
 C16 = 1.000 pF ceramico  
 C17 = 22 pF ceramico  
 C18 = 10.000 pF ceramico  
 C19 = 1.000 pF ceramico  
 C20 = 10.000 pF ceramico  
 C21 = 10.000 pF ceramico  
 C22 = 1.000 pF ceramico  
 C23 = 22 pF ceramico  
 C24 = 100 pF ceramico  
 C25 = 47 pF ceramico  
 C26 = 10.000 pF ceramico  
 C27 = 10 mF elettrolitico  
 C28 = 47 pF ceramico  
 C29 = 100.000 pF poliester  
 C30 = 100.000 pF poliester  
 C31 = 33 pF ceramico  
 C32 = 100.000 pF poliester  
 C33 = 4,7 mF elettrolitico  
 C34 = 6.800 pF poliester



Fig.3 In alto le connessioni del piccolo microfono preamplificato viste da dietro, dell'integrato TL.081 viste da sopra e del transistor 2N.918 viste da sotto. Il terminale di "schermo" indicato con una S va collegato a massa.

Fig.4 Sulla destra lo schema pratico di montaggio del trasmettitore in FM. Per tarare questo circuito occorre applicare sul BNC d'uscita la sonda di carico visibile in fig.5. I componenti della sonda di carico sono compresi nel kit.

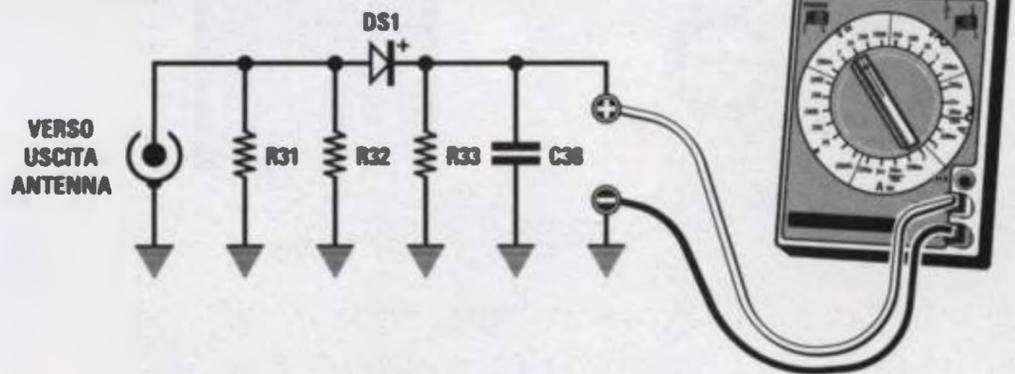


- C35 = 330 pF ceramico
- C36 = 330 pF ceramico
- C37 = 10 mF elettrolitico
- L1-L2 = bobina 110-180 MHz
- L3-L4 = bobina 110-180 MHz
- L5-L6 = bobina 110-180 MHz
- L7-L8 = bobina 110-180 MHz
- L9-L10 = bobina 110-180 MHz
- DV1 = diodo varicap tipo BB.405
- DZ1 = diodo zener 4,7 V 1/2 W
- JAF1 = impedenza 10 microH
- JAF2 = impedenza 10 microH
- JAF3 = impedenza 10 microH
- JAF4 = impedenza 8,2 microH
- JAF5 = impedenza 3,3 microH
- XTAL = quarzo 145 MHz
- TR1 = NPN tipo 2N.918
- TR2 = NPN tipo 2N.918
- TR3 = NPN tipo 2N.918
- TR4 = NPN tipo 2N.918
- IC1 = TL.081
- MIC.1 = microfono preamplificato

**Fig.5 Schema elettrico della sonda di carico. Le due resistenze R31-R32 da 100 ohm vanno poste vicinissime al BNC d'uscita.**

**SONDA PER LA TARATURA**

- R31 = 100 ohm
- R32 = 100 ohm
- R33 = 47.000 ohm
- C38 = 100.000 pF ceramico
- DS1 = diodo schottky BAR.10



stenza R5, quella del transistor TR2 verso la resistenza R10, quella del transistor TR3 verso la resistenza R14 e quella del transistor TR4 verso il condensatore ceramico C25.

Per ultimo potete stagnare il quarzo nei fori posti tra JAF5-C29 e la resistenza R17.

Nel kit troverete un solo quarzo che partendo da una frequenza minima di 145,000 MHz può arrivare, con passi di 25 KHz, fino ad una frequenza massima di 145,825 KHz.

Non chiedeteci di sostituirlo con uno di frequenza diversa, perché aprire un blister già confezionato, rimettere in macchina tutti i componenti e risaldare il blister verrebbe a costare più del valore del quarzo (costo L.6.000).

Se vi serve qualche particolare frequenza, richiedetela a parte e se l'abbiamo disponibile vi invieremo il quarzo addebitandovelo.

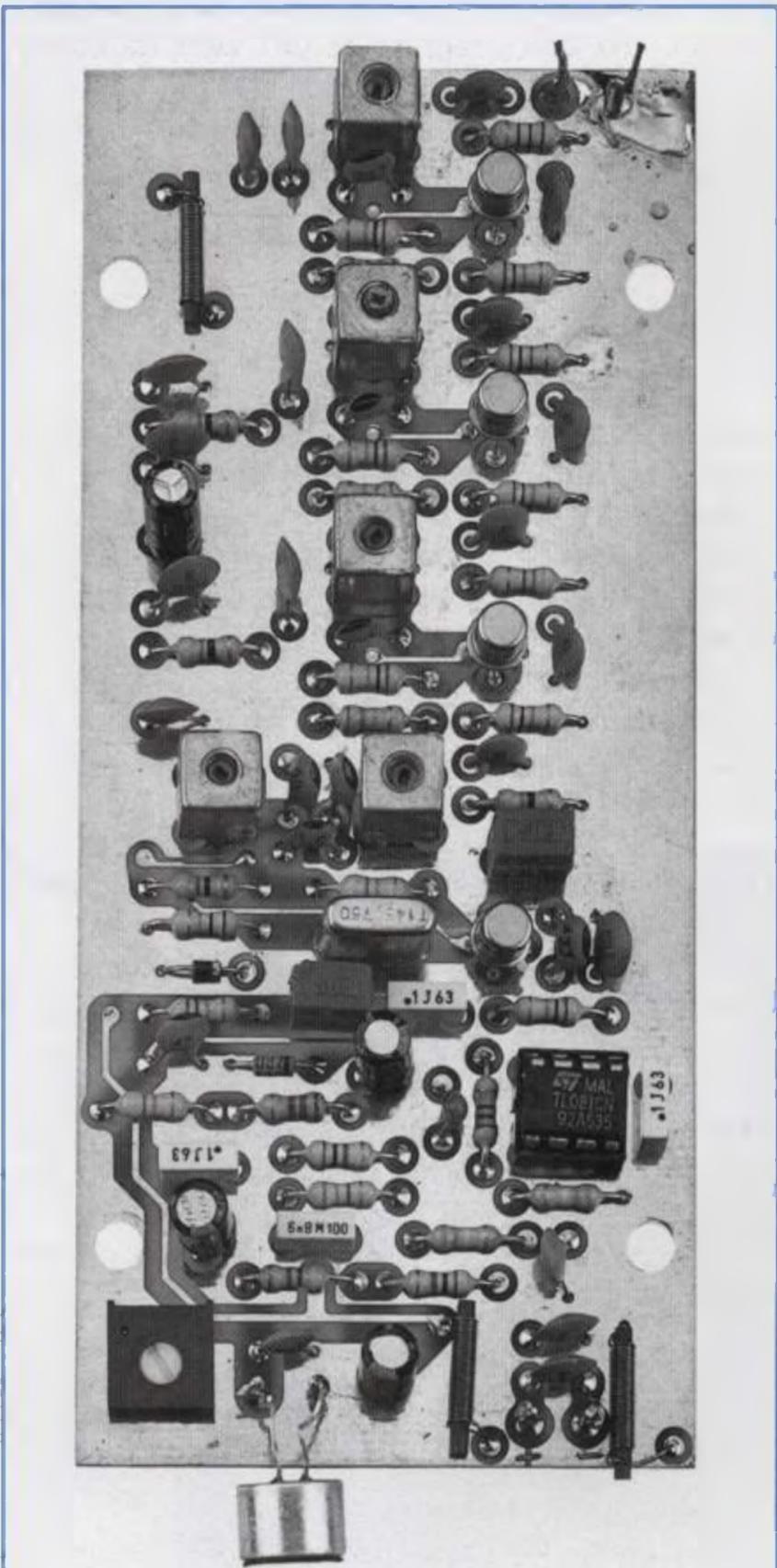
Naturalmente abbiamo provveduto a fare una buona scorta e quindi pensiamo che per almeno 1 anno avremo disponibili tutte le frequenze; ma ammesso che 3.000 lettori chiedano la stessa frequenza, le nostre scorte andrebbero subito in esaurimento e per riavere dalle Industrie questi quarzi fuori standard bisognerebbe attendere, come abbiamo atteso la prima volta, oltre 6 mesi dalla data dell'ordine.

Completato il montaggio potete racchiudere il vostro circuito nel suo mobile.

Sulla mascherina superiore montate il connettore BNC per l'uscita del segnale RF collegando il suo corpo metallico alla pista di massa del circuito stampato, come visibile in fig.4.

Il microfono preamplificato può essere fissato sul mobile oppure potrete tenerlo separato ed entrare con un cavetto schermato.

Non tenete troppo lungo questo cavetto schermato, perché la sua lunghezza potrebbe risuonare sulla frequenza di trasmissione e la RF, rientrando sul piedino 3 dell'operazionale IC1, lo saturerebbe.



**Fig.6 Come si presenta a montaggio ultimato il trasmettitore FM. Il trimmer R26, visibile in basso a sinistra, serve per regolare la sensibilità del piccolo microfono.**

Quando collegate i due terminali del microfono al circuito stampato dovete fare molta attenzione a non invertirli: la tensione **positiva** deve essere collegata al suo terminale di alimentazione ed il contenitore metallico alla **massa** del circuito stampato (vedi fig.4).

## TARATURA

Anche se avete montato senza errori ed in modo perfetto tutto il circuito, questo non funzionerà fino a quando non avrete **tarato** tutte le bobine.

Per poterle tarare bisogna collegare sui due terminali di uscita la piccola **sonda** di carico, composta da tre resistenze, un condensatore ed un diodo schottky tipo **BAR.10** o **HP.5082** (vedi fig.5).

Sull'uscita della **sonda** di carico dovete collegare un **tester** qualsiasi commutato sulla portata **3-5 volt** fondo scala **CC**.

Applicati i **12 volt** di alimentazione al circuito, controllate quale tensione indica il tester.

Inizialmente potrete leggere **0 volt** o al massimo una tensione di **0,3 - 0,5 volt**.

Lentamente dovete ruotare il nucleo della bobina **L9/L10** per trovare quella posizione in cui il tester rileva una tensione che potrà raggiungere un massimo di **1 - 1,2 volt**.

Tarata questa bobina passate alla **L1/L2** il cui nucleo va ruotato fino a trovare quella posizione in cui la tensione raggiunge il suo massimo, che potrebbe risultare di **1,5 - 2 volt**.

Di seguito tarate la bobina **L3/L4**, poi la bobina **L5/L6**. Ruotando i loro nuclei noterete che la tensione salirà su valori di **2,2 - 2,5 volt**

Solo quando tarerete il nucleo della bobina **L7/L8** la tensione in uscita raggiungerà il suo massimo, valore che risulterà di circa **3 volt**.

**Ritoccando** la taratura del nucleo della bobina **L9/L10** e poi di tutti i nuclei delle altre bobine partendo dalla **L1/L2** per arrivare alla **L7/L8**, riuscirete ad aumentare leggermente la tensione in uscita fino a **3,1 - 3,2 volt**.

Ricordatevi che un piccolo aumento della tensione in uscita corrisponde sempre ad un considerevole aumento della **potenza d'uscita**.

Per calcolare con buona approssimazione la potenza d'uscita potete utilizzare questa formula:

$$\text{watt} = (\text{volt} \times \text{volt}) : (R + R).$$

Poiché come resistenza di carico **R** abbiamo utilizzato due resistenze in parallelo da **100 ohm**, ot-

teniamo un carico di **50 ohm**, valore che corrisponde all'impedenza caratteristica dei cavi coassiali di trasmissione.

Se il tester rileva **3,1 volt**, questa tensione corrisponderà, in teoria, ad una potenza di:

$$(3,1 \times 3,1) : (50 + 50) = 0,096 \text{ watt}$$

In realtà la tensione di **3,1 volt** corrisponde ad una potenza **maggiore**, perché abbiamo trascurato la caduta di tensione introdotta dal diodo schottky.

Completata la taratura potrete sconnettere la sonda di **carico** per collegare l'antenna irradiante.

Se avete un'antenna esterna direttiva potrete collegare il suo cavo di discesa sull'uscita del microtrasmettitore e con questa potenza riuscirete a coprire diversi chilometri.

Per effettuare dei collegamenti inferiori ad un chilometro potrete utilizzare uno stilo lungo **49 cm**, pari a **1/4** di lunghezza d'onda, oppure uno stilo lungo **148 cm**, pari a **3/4** di lunghezza d'onda.

## COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare il trasmettitore FM siglato **LX.1349** (vedi fig.4) e la sonda (vedi fig.5) compresi tutti i transistor **2N.918**, le bobine schermate, l'integrato **TL.081**, il microfono preamplificato, un connettore **BNC**, un quarzo nella gamma **145-146 MHz** ed il circuito stampato **Escluso il mobile** plastico modello **MTK07.01** ..... L.55.000

Costo del mobile **MTK07.01** ..... L. 8.000

Costo del solo stampato **LX.1349** ..... L.11.500

**Nota:** Chi desidera un quarzo con una frequenza diversa da quella inserita nel kit potrà richiederlo a parte (vedi articolo) indicando chiaramente il valore. Possiamo fornire i quarzi al prezzo di **L.6.000**. Tenete presente che le **PP.TT.** pretendono ben **L.4.000** per le spese postali anche se inviamo un solo quarzo in contrassegno. Pertanto facendo un ordine cumulativo potrete risparmiare questa cifra.

Tutti sanno che la composizione chimica delle acque presenti in natura varia da un luogo all'altro. In certe località le acque contengono un eccesso di minerali disciolti, in altri luoghi molto meno.

La percentuale di sali minerali contenuti nell'acqua stabilisce il suo grado di durezza.

Il fenomeno fisico della "durezza" dell'acqua si determina quando piove, perché le gocce si caricano di gas carbonico e, penetrando nel sottosuolo, riescono a sciogliere alcuni sali, come quelli di calcio e di magnesio.

Quando quest'acqua viene riscaldata, i sali si cristallizzano depositandosi all'interno dei tubi dove formano resistenti incrostazioni.

Per evitare il formarsi delle incrostazioni si utilizzano oggi degli **anticalcari elettronici**.

La televisione ed anche molti periodici pubblicizzano questi apparecchi come veri e propri toccasana, in grado di eliminare qualsiasi incrostazione.

Noi però vogliamo riferire anche ciò che nessun Costruttore di apparecchi anticalcari elettronici dirà mai, cioè che questi apparecchi non riescono ad "eliminare" al 100% tutti i sali disciolti, ma risultino efficaci soltanto per un 40 - 50%.

Inoltre la parola **eliminare** è impropria: in realtà i sali presenti nell'acqua rimangono, ma vengono **ionizzati** da un campo magnetico.

Quando l'acqua passa attraverso una bobina eccitata con una frequenza compresa tra i 1.500-1.700 Hz, gli Ioni di questi sali e dei bicarbonati si caricano con una identica polarità e, di conseguenza, invece di attirarsi si **respingono** a vicenda.

A causa di ciò non riescono più a depositarsi nei tubi e quindi, anche se l'acqua viene riscaldata, non si formano quelle incrostazioni causate dalla cristallizzazione dei sali o dei bicarbonati.

L'acqua così trattata non cambia sapore, perché la sua composizione chimica non subisce nessuna

# semplice ANTICALCARE

Le acque "dure" riscaldate dalle lavatrici, dagli scaldabagni ecc., formano incrostazioni molto resistenti che depositandosi nei tubi occludono col tempo il passaggio dell'acqua. Per evitare gli inconvenienti derivati da queste ostruzioni vengono utilizzati oggi con successo dei moderni "anticalcari elettronici" identici a quello che vi presentiamo.

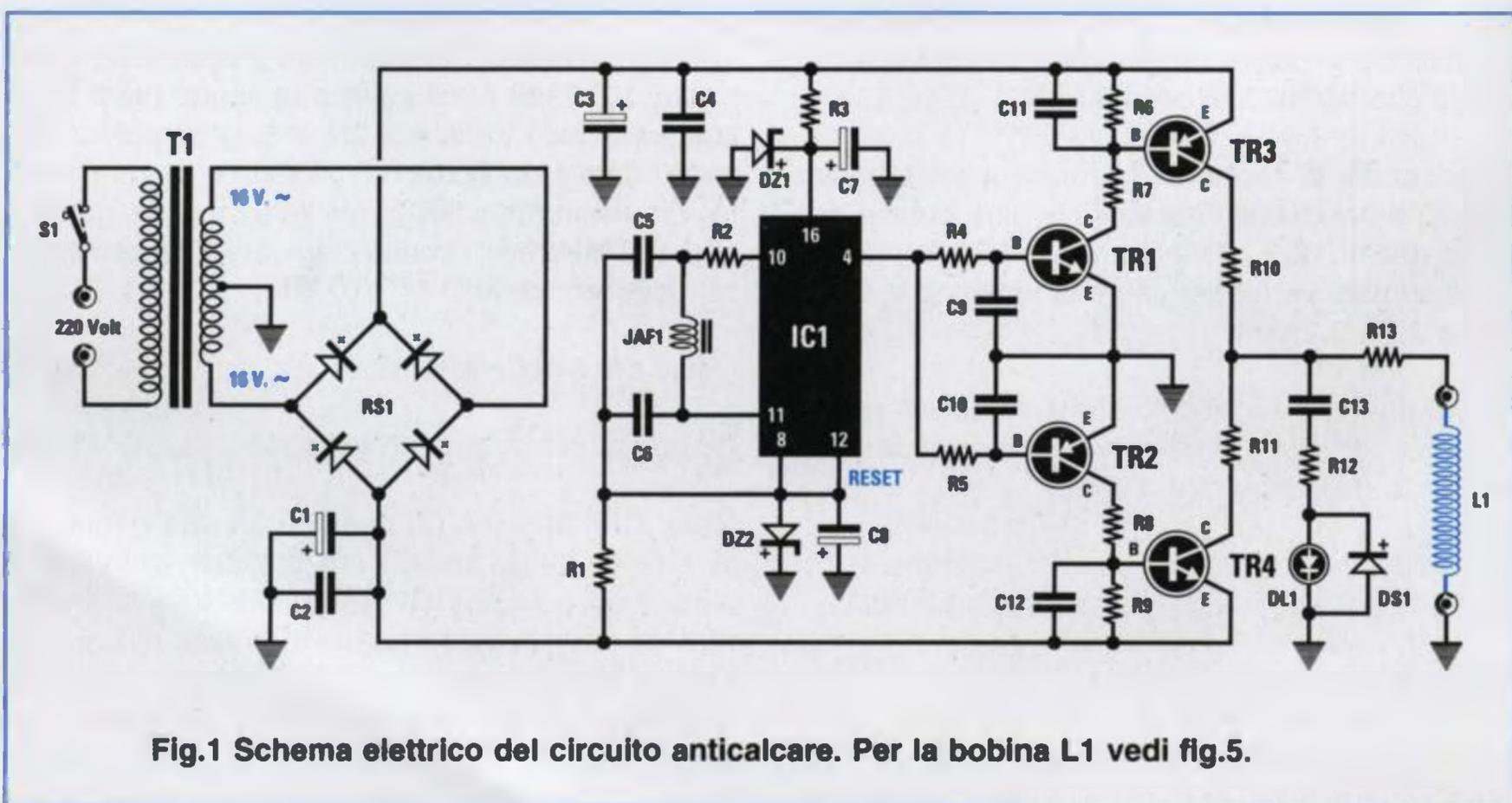


Fig.1 Schema elettrico del circuito anticalcare. Per la bobina L1 vedi fig.5.



alterazione e, pertanto, a differenza delle acque trattate con sali chimici, può essere tranquillamente bevuta o usata per cucinare.

### SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di un anticalcare elettronico è più semplice di quello che si potrebbe supporre, perché, come potete vedere in fig.1, bastano un solo integrato C/Mos tipo 4060 e quattro transistor.

La tensione di **16+16 volt** alternati, prelevata sul secondario del trasformatore **T1**, viene raddrizzata dal ponte raddrizzatore **RS1** che fornisce in uscita, rispetto alla **massa**, una tensione **positiva** ed una **negativa** di circa **22 volt**.

Questa tensione ci serve per alimentare l'integrato **IC1** ed i quattro transistor.

Poiché l'integrato **IC1**, cioè il **4060**, non accetta sui piedini **16 - 8** una tensione di alimentazione **duale**

# elettronico

#### ELENCO COMPONENTI LX.1350

R1 = 1.500 ohm  
 R2 = 3.300 ohm  
 R3 = 1.500 ohm  
 R4 = 4.700 ohm  
 R5 = 4.700 ohm  
 R6 = 10.000 ohm  
 R7 = 4.700 ohm  
 R8 = 4.700 ohm  
 R9 = 10.000 ohm  
 R10 = 10 ohm 1/2 watt  
 R11 = 10 ohm 1/2 watt  
 R12 = 1.000 ohm  
 R13 = 180 ohm 3 watt a filo  
 C1 = 470 mF elettrolitico  
 C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 470 mF elettrolitico  
 C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 470 pF ceramico  
 C6 = 470 pF ceramico  
 C7 = 10 mF elettrolitico

C8 = 10 mF elettrolitico  
 C9 = 1.000 pF poliestere  
 C10 = 1.000 pF poliestere  
 C11 = 47.000 pF poliestere  
 C12 = 47.000 pF poliestere  
 C13 = 470.000 pF poliestere  
 DS1 = diodo tipo 1N.4007  
 DZ1 = diodo zener 6,2 V 1/2 W  
 DZ2 = diodo zener 6,2 V 1/2 W  
 DL1 = diodo led  
 JAF1 = impedenza 10 millihenry  
 TR1 = NPN tipo BCY.56  
 TR2 = PNP tipo BCY.71  
 TR3 = PNP tipo ZTX.753  
 TR4 = NPN tipo ZTX.653  
 RS1 = ponte raddrizz. 100 V 1 A  
 IC1 = C/Mos tipo 4060  
 S1 = semplice deviatore  
 L1 = vedi articolo  
 T1 = trasform. 3 watt (T003.03)  
 sec. 16+16 volt 100 mA

Nota: Le resistenze di cui non riportiamo il wattaggio sono tutte da 1/4 di watt. Solo la resistenza R13 è da 3 watt, mentre le resistenze R10-R11 sono da 1/2 watt.

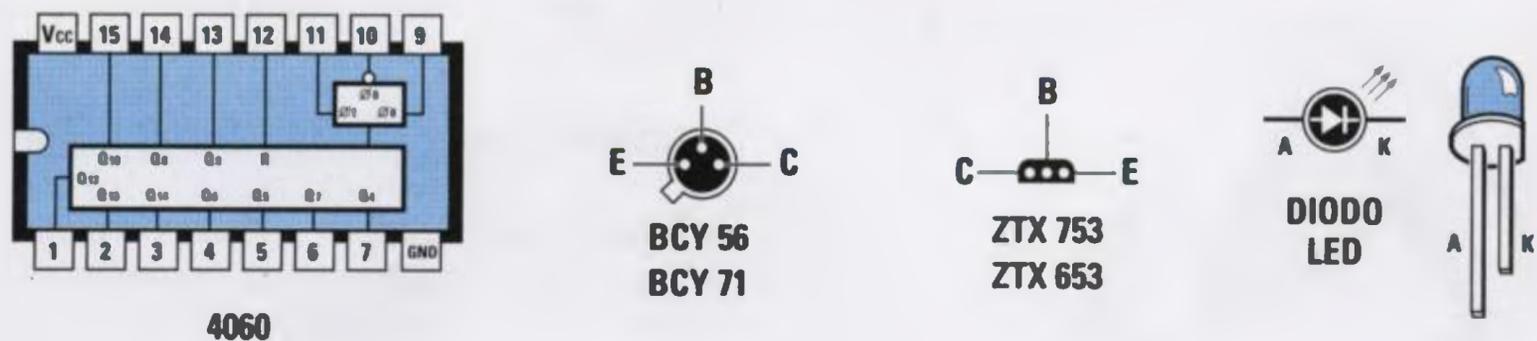


Fig.2 Connessioni dell'integrato 4060 viste da sopra e dei transistor viste da sotto. Fate attenzione alla parte leggermente arrotondata dei transistor ZTX.753-ZTX.653.

maggiore di 7,5+7,5 volt, tramite i due diodi zener siglati DZ1 - DZ2 abbiamo ridotto i 22+22 volt disponibili ad un valore di 6,2+6,2 volt.

In questo progetto abbiamo utilizzato un integrato C/Mos 4060 perché al suo interno è presente uno stadio oscillatore, che fa capo ai piedini 10-11 (vedi fig.2), e ben 14 stadi divisori x 2.

La frequenza generata dallo stadio oscillatore viene prelevata dal piedino 4 e divisa per 64.

Come possiamo ricavare anche dalla formula:

$$\text{KHz} = 159 : \sqrt{\text{milliH} \times \text{nanoF}}$$

collegando sui piedini 10-11 di IC1 una impedenza da 10 millihenry (vedi JAF1) e due condensatori da 470 pF (vedi C5 - C6), lo stadio oscillatore genera una frequenza di circa 103,7 KHz.

Poiché la formula richiede che il valore di C5 - C6 risulti espresso in nanofarad, dobbiamo prima dividere per 1.000 i picofarad.

$$470 : 1.000 = 0,47 \text{ nanofarad}$$

Sebbene non sia evidente, i due condensatori C5 - C6 sono collegati in serie sull'impedenza JAF1, pertanto la loro capacità va dimezzata:

$$0,47 : 2 = 0,235 \text{ nanofarad}$$

Inserendo tutti i dati nella formula otteniamo:

$$159 : \sqrt{10 \times 0,235} = 103,72 \text{ KHz}$$

che corrispondono a 103.720 hertz.

Questa frequenza divisa per 64 ci permette di prelevare sul piedino d'uscita 4 una frequenza di:

$$103.720 : 64 = 1.620 \text{ Hz}$$

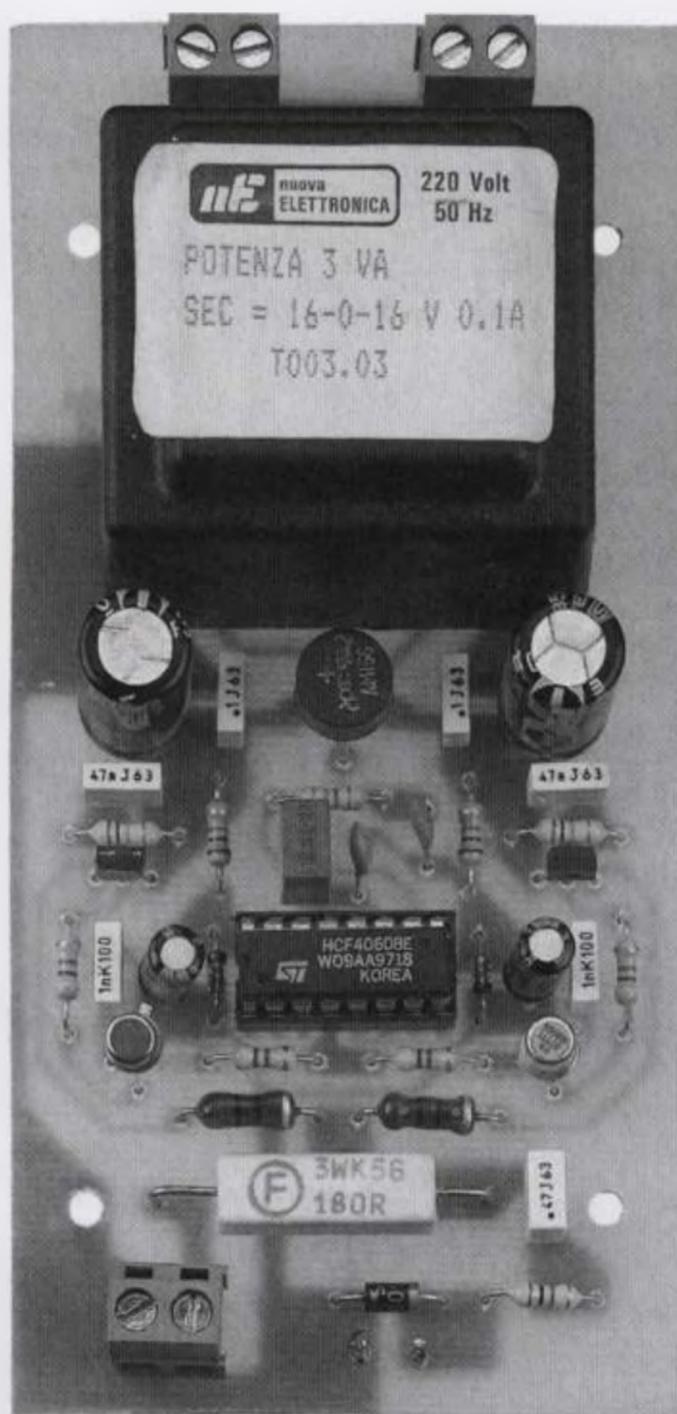
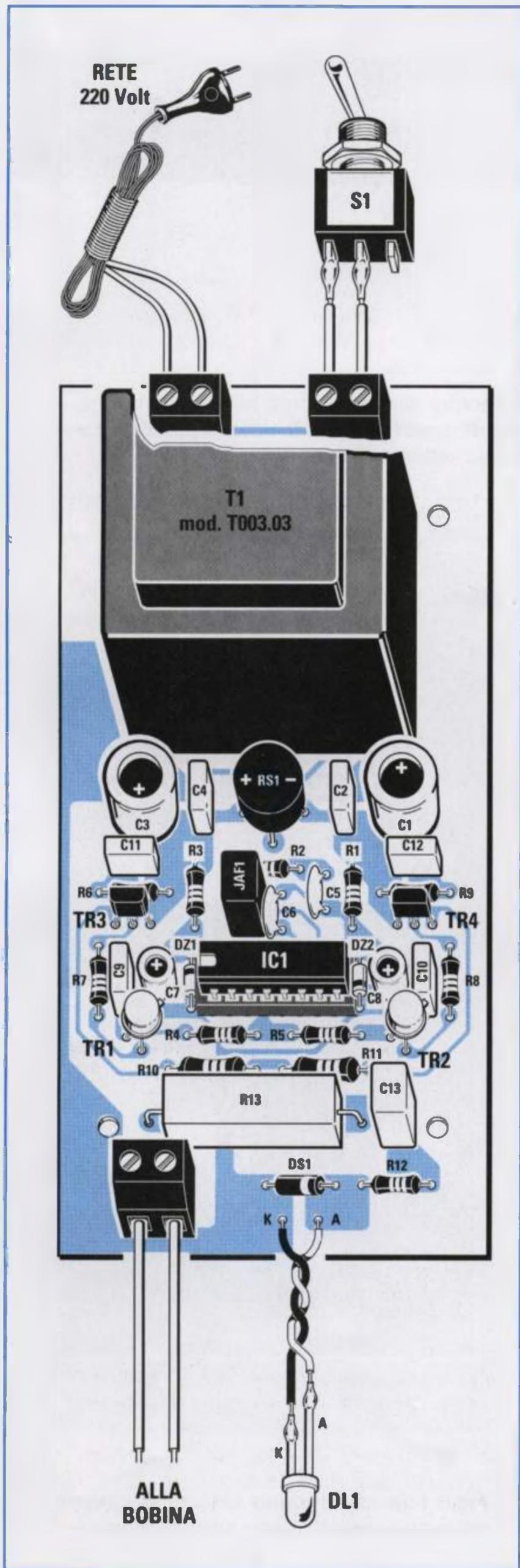


Fig.3 Qui sopra, come si presenta il progetto anticalcare una volta completato.

Fig.4 Sulla destra, lo schema pratico di montaggio. Notate da che parte sono rivolte le tacche dei transistor TR1-TR2 e la parte piatta dei transistor TR3-TR4.



Con questo valore rientriamo perfettamente nella gamma delle frequenze comprese tra i 1.500 Hz ed i 1.700 Hz richieste dagli anticalcari elettronici.

Il segnale ad onda quadra presente sul piedino 4 di IC1 non dispone di una potenza sufficiente per poter eccitare una bobina, quindi dobbiamo necessariamente amplificarlo.

I due transistor TR1-TR3, un NPN ed un PNP, vengono utilizzati per amplificare le semionde positive e due transistor TR2-TR4, un PNP ed un NPN, per amplificare le semionde negative.

Sulla giunzione delle due resistenze R10 - R11, collegate ai Collettori dei due transistor TR3 - TR4, abbiamo disponibile un'onda quadra con una ampiezza di 40 volt picco/picco che colleghiamo sulla bobina L1 avvolta sul tubo dell'acqua.

Per controllare se il circuito funziona regolarmente abbiamo applicato in parallelo alla bobina L1 il diodo led DL1.

Tramite il condensatore C13 preleviamo sull'uscita dello stadio amplificatore finale il nostro segnale ad onda quadra e per evitare che il diodo led DL1 possa danneggiarsi con le semionde negative, le abbiamo cortocircuitate a massa tramite il diodo al silicio siglato DS1.

### REALIZZAZIONE PRATICA

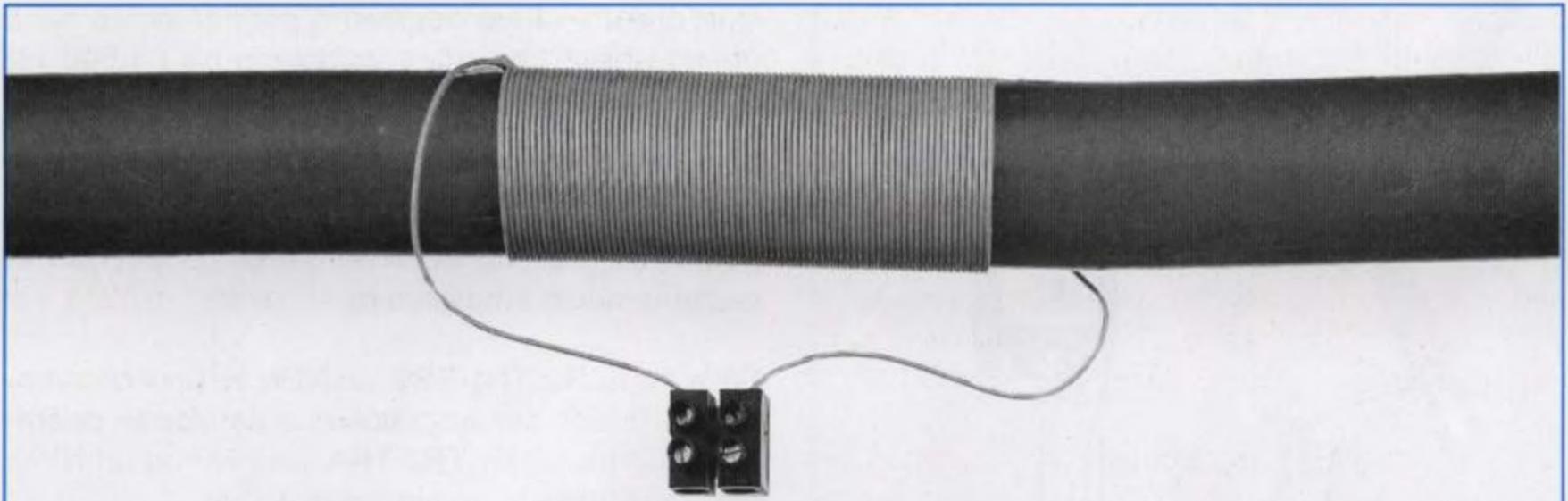
Per realizzare questo anticalcare elettronico è necessario montare sul circuito stampato LX.1350 tutti i componenti visibili nella figura qui a fianco.

Per iniziare inserite lo zoccolo per l'integrato IC1 e, dopo aver stagnato tutti i piedini sulle piste del circuito, inserite ai due lati i diodi zener.

La fascia nera del diodo zener DZ1, posto a sinistra, va rivolta verso l'alto, mentre la fascia nera del diodo zener DZ2, posto a destra, va rivolta verso il basso.

La fascia bianca del diodo al silicio DS1, che va collocato in basso vicino ai terminali del diodo led, va rivolta verso destra.

Proseguendo nel montaggio potete inserire tutte le resistenze (esclusa la R13), poi i due condensatori ceramici C5-C6, tutti i poliesteri ed infine gli elettrolitici rivolgendo il terminale + nel foro dello stampato contraddistinto da questo simbolo. Sopra lo zoccolo di IC1 stagnate l'impedenza a forma di parallelepipedo siglata JAF1.



**Fig.5 Sul tubo metallico o in gomma che porta l'acqua alla lavatrice o allo scaldabagno dovrete avvolgere 80-100 spire utilizzando del filo di rame flessibile isolato in plastica. Le estremità di questa bobina vanno collegate alla morsettiera visibile in fig.4.**

Vicino a T1 inserite il ponte raddrizzatore RS1 rispettando la polarità dei suoi quattro terminali.

A questo punto potete montare i quattro transistor leggendo bene la sigla stampigliata sul corpo in modo da non scambiarsi tra loro ed inserendoli come spiegato:

- il transistor metallico TR1, siglato BCY.56, va posto in basso a sinistra rivolgendo la piccola tacca metallica che sporge dal suo corpo verso il condensatore elettrolitico C7,

- il transistor metallico TR2, siglato BCY.71, va posto in basso a destra rivolgendo la piccola tacca metallica che sporge dal suo corpo verso il condensatore poliestere C10,

- il transistor plastico TR3, siglato ZTX.753, va posto a sinistra vicino al condensatore C11 rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso l'alto,

- il transistor plastico TR4, siglato ZTX.653, va posto a destra vicino al condensatore C12 rivolgendo la parte piatta del corpo verso il basso.

Se non rivolgerete la parte piatta dei loro corpi come vi abbiamo spiegato, invertirete sullo stampato i terminali C-B-E ed il circuito, oltre a non funzionare, provocherà la distruzione dei transistor.

Per completare il montaggio inserite prima la resistenza ceramica a filo R13 tenendola sollevata di 2 millimetri dal circuito stampato, poi il trasformatore T1 e le tre morsettiere.

Da ultimo innestate nel suo zoccolo l'integrato 4060 rivolgendo la sua tacca di riferimento a forma di U verso sinistra.



**Fig.6 Foto del circuito anticalcare inserito nel mobile plastico che vi forniremo.**

Quando monterete il diodo led DL1, il terminale più lungo, contrassegnato A, dovrà essere collegato al foro A del circuito stampato.

### COME SI INSTALLA

La bobina L1 composta da 80 - 100 spire deve essere avvolta sopra il tubo che porta l'acqua alla lavatrice, allo scaldabagno o a qualsiasi altro elettrodomestico che riscaldi l'acqua (vedi fig.5).

Non riveste alcuna importanza il tipo di materiale della tubazione e nemmeno il suo diametro, quindi la bobina può essere avvolta su un tubo di rame, di ferro, di piombo o di plastica.

Il numero delle spire non è critico e nemmeno il senso dell'avvolgimento, quindi potrete avvolgere 70 spire oppure 92 - 100 - 120, ma non scendete mai sotto le 70 per non ridurre la ionizzazione.

Nel kit troverete un rocchetto di filo di rame flessibile isolato in plastica, che risulterà più che sufficiente per qualsiasi tubazione.

Con pazienza dovrete iniziare ad avvolgere tutte queste spire affiancandole le une alle altre. Per partire bloccate la prima spira sul tubo con un giro di nastro adesivo ed avvolte una decina di

spire tornate a bloccarle con un giro di nastro adesivo per evitare che si svolgano.

Completato l'avvolgimento bloccate nello stesso modo anche l'ultima spira.

Con un filo bifilare collegate le due estremità di questa bobina alla morsettiera d'uscita posta in basso a sinistra sul circuito stampato.

**IMPORTANTE:** Non tenete acceso l'apparecchio 24 ore su 24, ma accendetelo solo quando serve.

### COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti visibili nelle figg.3-4 necessari per realizzare il kit LX.1350 compreso di mobile plastico e di 10 metri di filo rame isolato in plastica da avvolgere sul tubo dell'acqua.....L.45.000

Costo del solo stampato LX.1350.....L. 7.000

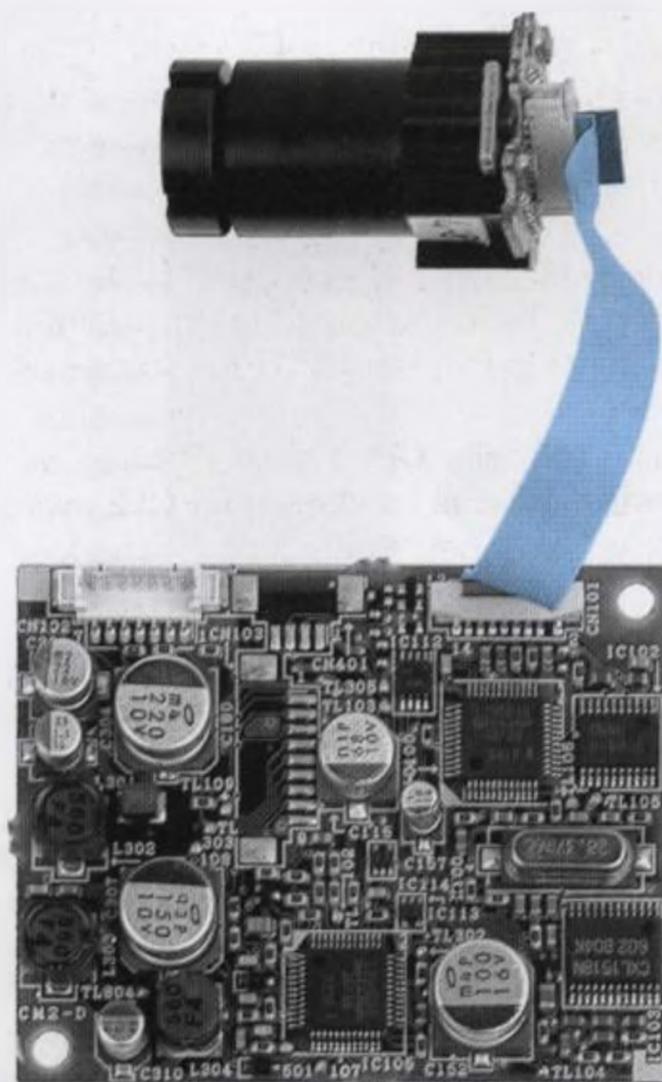
Tutti i prezzi sono già comprensivi di IVA. Coloro che richiedono il kit in contrassegno, con un ordine telefonico o tramite fax, dovranno aggiungere le sole spese postali richieste dalle P.T.

## MICROTELECAMERA professionale a COLORI

Alcuni lettori ci hanno fatto presente che la microtelecamera a colori presentata sulla rivista N.191 ha una sensibilità **troppo elevata**, perché, ponendola all'esterno, quando c'è molto sole le immagini appaiono **bianche**. Vorrebbero pertanto sapere se è possibile ridurre la sua sensibilità.

Abbiamo chiesto alla Casa Costruttrice di fornirci una microtelecamera meno sensibile, ma l'abbiamo subito scartata perché quando si utilizzava all'interno di una stanza non si riusciva a vedere più nulla.

A chi vuole **ridurre** la sensibilità consigliamo di applicare di fronte all'obiettivo una **lente scura** per occhiali da **sole**.



Leggendo il titolo "temporizzatore" avrete subito pensato al solito progetto che continuamente viene proposto dalle pubblicazioni del settore.

Scorrendo l'articolo ed ancor più osservando lo schema elettrico del circuito, vi renderete invece conto che si tratta di qualcosa di completamente diverso, tanto più per la presenza in questo schema di tanti piccoli accorgimenti tecnici che risulteranno molto utili ai progettisti di apparecchiature industriali costantemente alla ricerca di affidabili temporizzatori.

Al semplice hobbista questo circuito può servire come accessorio per caricapile, per temporizzare l'accensione di luci in un giardino, in una vetrina, nel-

le insegne pubblicitarie, per applicarlo a valvole idrauliche per annaffiare, oppure per spegnere in modo automatico un televisore, un apparecchio elettromedicale e per tante altre applicazioni.

Come ora vedremo, questo circuito provvisto di un commutatore a 11 posizioni consente di selezionare dei tempi che, partendo da 30 minuti, potranno arrivare fino ad un massimo di 5 ore con dei salti di 30 minuti.

Per arrivare ad un tempo massimo di 10 ore, è sufficiente modificare la posizione dei diodi.

Compreso il principio di funzionamento, riuscirete senza difficoltà ad accorciare o allungare i tempi del circuito su valori diversi da quelli noi prefissati.

# TEMPORIZZATORE per

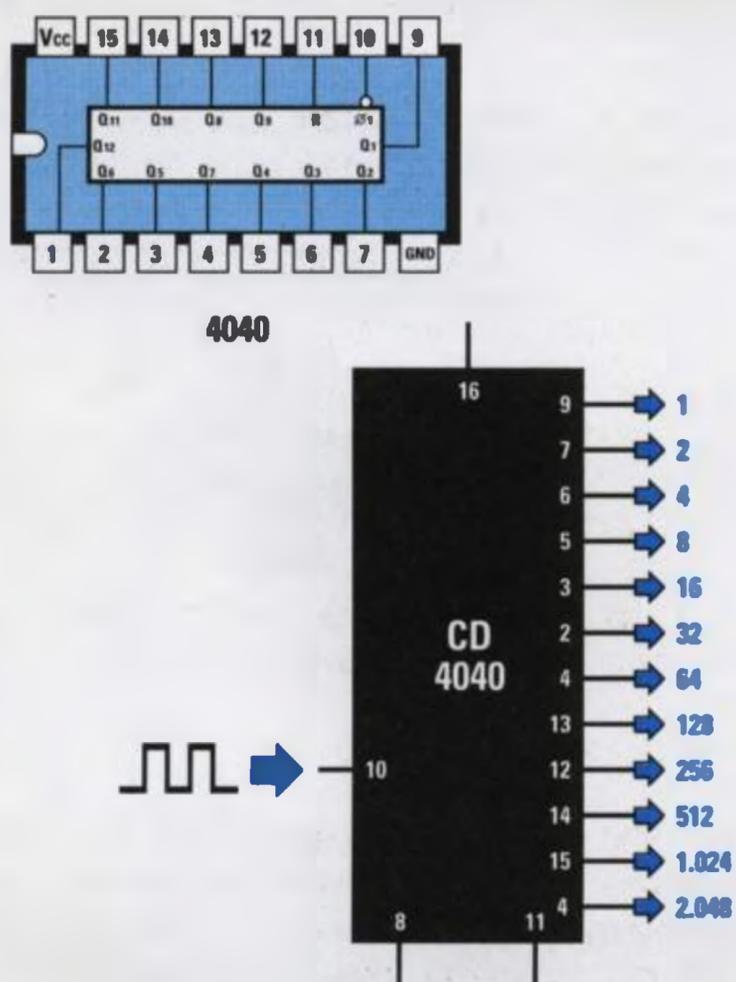


Fig.1 Applicando sul piedino 10 di un 4040 una qualsiasi frequenza, la potrete prelevare sui piedini d'uscita divisa per i numeri riportati sulla destra. Questi numeri, chiamati "pesi", possono essere sommati collegando alle loro uscite dei diodi.

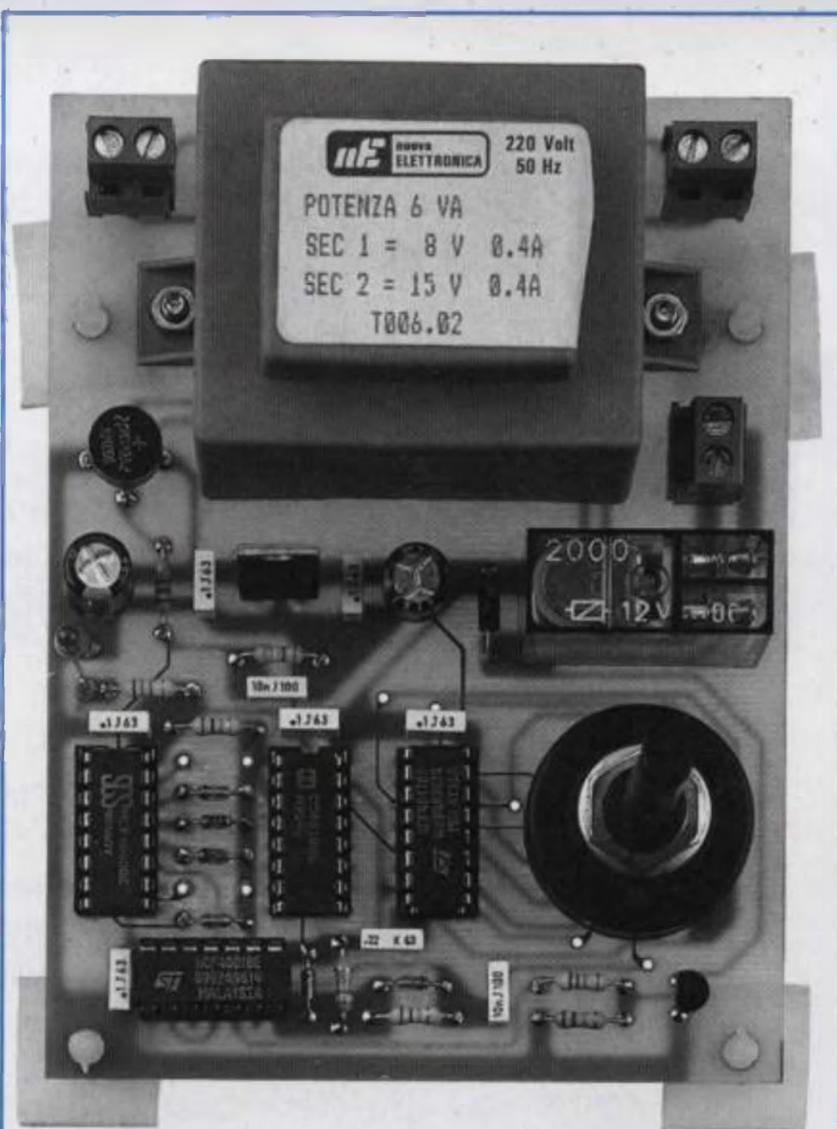


Fig.2 Foto del temporizzatore che potrete programmare per ottenere dieci salti di 1/2 ora oppure dieci salti di 1 ora. Nel primo caso potrete arrivare ad un tempo massimo di 5 ore, mentre nel secondo caso ad un tempo massimo di 10 ore.

Quante volte avrete ricercato un affidabile temporizzatore che mantenga eccitato un relè per diverse ore e che automaticamente si disecciti scollegando la sua tensione di alimentazione. Il circuito che vi presentiamo, come ora scoprirete, risulta di particolare interesse.



Sul piedino d'ingresso 10 viene applicata, per mezzo della resistenza R1, la semionda **positiva** dei 50 Hz alternati prelevati dal secondario del trasformatore T1.

Qualcuno potrebbe obiettare che sul secondario di T1 è presente anche la semionda **negativa** dei 50 Hz che, entrando nel piedino 10 di IC2, potrebbe danneggiarlo.

tempi **LUNGHI**

#### SCHEMA ELETTRICO

In fig.3 è riprodotto lo schema elettrico completo di questo temporizzatore e, poichè il funzionamento dell'intero circuito è imperniato sul primo integrato IC2, un CD.4040, cercheremo di spiegarvi in modo semplice e chiaro come lo abbiamo utilizzato. Come saprete, questo integrato è un **divisore** programmabile provvisto di 12 uscite, ognuna delle quali **divide** la frequenza applicata sul suo piedino 10 d'ingresso per i seguenti valori:

piedino 9	divide x 1
piedino 7	divide x 2
piedino 6	divide x 4
piedino 5	divide x 8
piedino 3	divide x 16
piedino 2	divide x 32
piedino 4	divide x 64
piedino 13	divide x 128
piedino 12	divide x 256
piedino 14	divide x 512
piedino 15	divide x 1024
piedino 1	divide x 2048

In realtà, nell'ingresso di IC2 entra la sola semionda **positiva**, perchè quando sul secondario di T1 appare la semionda negativa, il diodo del ponte raddrizzatore posto in basso a sinistra provvede a cortocircuitarla a massa.

La frequenza dei 50 Hz viene divisa x 900, perchè ai piedini 6-12-13-14 di questo integrato abbiamo collegato, tramite la resistenza R3, i diodi DS1-DS2-DS3-DS4.

Infatti, facendo la **somma dei pesi** di questi piedini otterremo un fattore di divisione pari a:

$$4 + 256 + 128 + 512 = 900$$

Contati 900 impulsi, sulle uscite dei quattro diodi, che in precedenza si trovavano a **livello logico 0** perchè cortocircuitati a massa dai piedini di IC2, ci ritroveremo un **livello logico 1** che giungerà sul piedino d'ingresso del secondo integrato IC3, un CD.4518, che provvederà a dividerli ulteriormente per 100.

Quindi se il primo divisore IC2 divide la frequenza dei 50 Hz per 900 ed il secondo divisore IC2 la divide ulteriormente x100, otterremo una divisione totale di:

$$900 \times 100 = 90.000 \text{ volte}$$

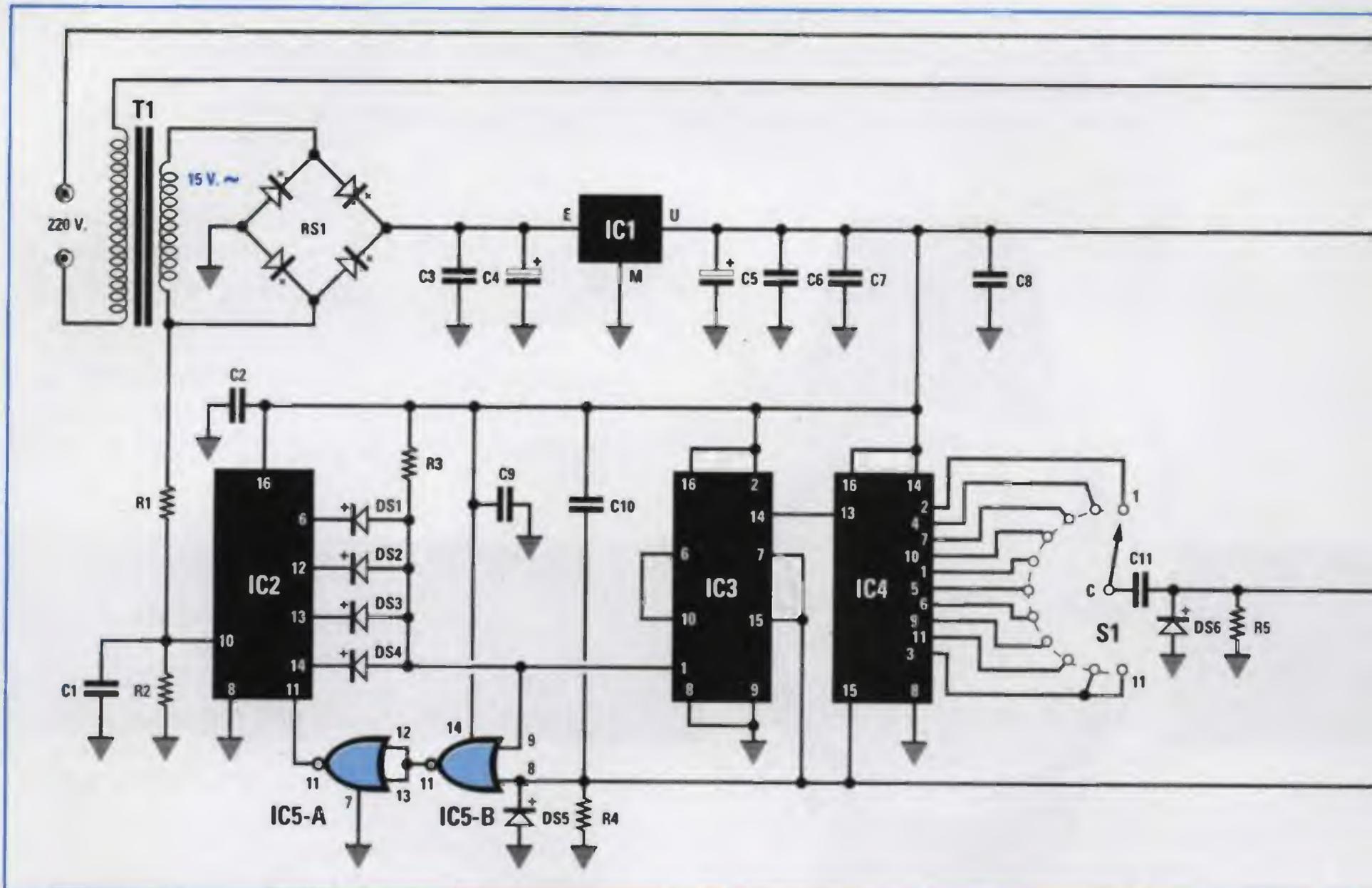


Fig.3 Schema elettrico del temporizzatore. La frequenza dei 50 Hz viene prelevata dalla resistenza R1 dal secondario del trasformatore T1 e applicata sul piedino d'ingresso 10 dell'integrato CD.4040. I diodi che abbiamo collegato alle uscite 6-12-13-14 di IC2 permettono di ottenere dei salti di 1/2 ora. Sulla destra, le connessioni dei tre integrati 4001-4017-4518 viste da sopra e del transistor BC.547 viste invece da sotto.

#### ELENCO COMPONENTI LX.1352

R1 = 5.600 ohm

R2 = 3.900 ohm

R3 = 15.000 ohm

R4 = 22.000 ohm

R5 = 15.000 ohm

R6 = 680 ohm

R7 = 22.000 ohm

R8 = 10.000 ohm

C1 = 10.000 pF poliestere

C2 = 100.000 pF poliestere

C3 = 100.000 pF poliestere

C4 = 220 mF elettrolitico

C5 = 100 mF elettrolitico

C6 = 100.000 pF poliestere

C7 = 100.000 pF poliestere

C8 = 100.000 pF poliestere

C9 = 100.000 pF poliestere

C10 = 220.000 pF poliestere

C11 = 10.000 pF poliestere

DS1 = diodo silicio tipo 1N.4150

DS2 = diodo silicio tipo 1N.4150

DS3 = diodo silicio tipo 1N.4150

DS4 = diodo silicio tipo 1N.4150

DS5 = diodo silicio tipo 1N.4150

DS6 = diodo silicio tipo 1N.4150

DS7 = diodo silicio tipo 1N.4007

DL1 = diodo led

TR1 = NPN tipo BC.547

IC1 = integrato tipo uA.7812

IC2 = C-Mos 4040

IC3 = C-Mos 4518

IC4 = C-Mos 4017

IC5 = C-Mos 4001

Relè1 = relè 12 V. 2 scambi

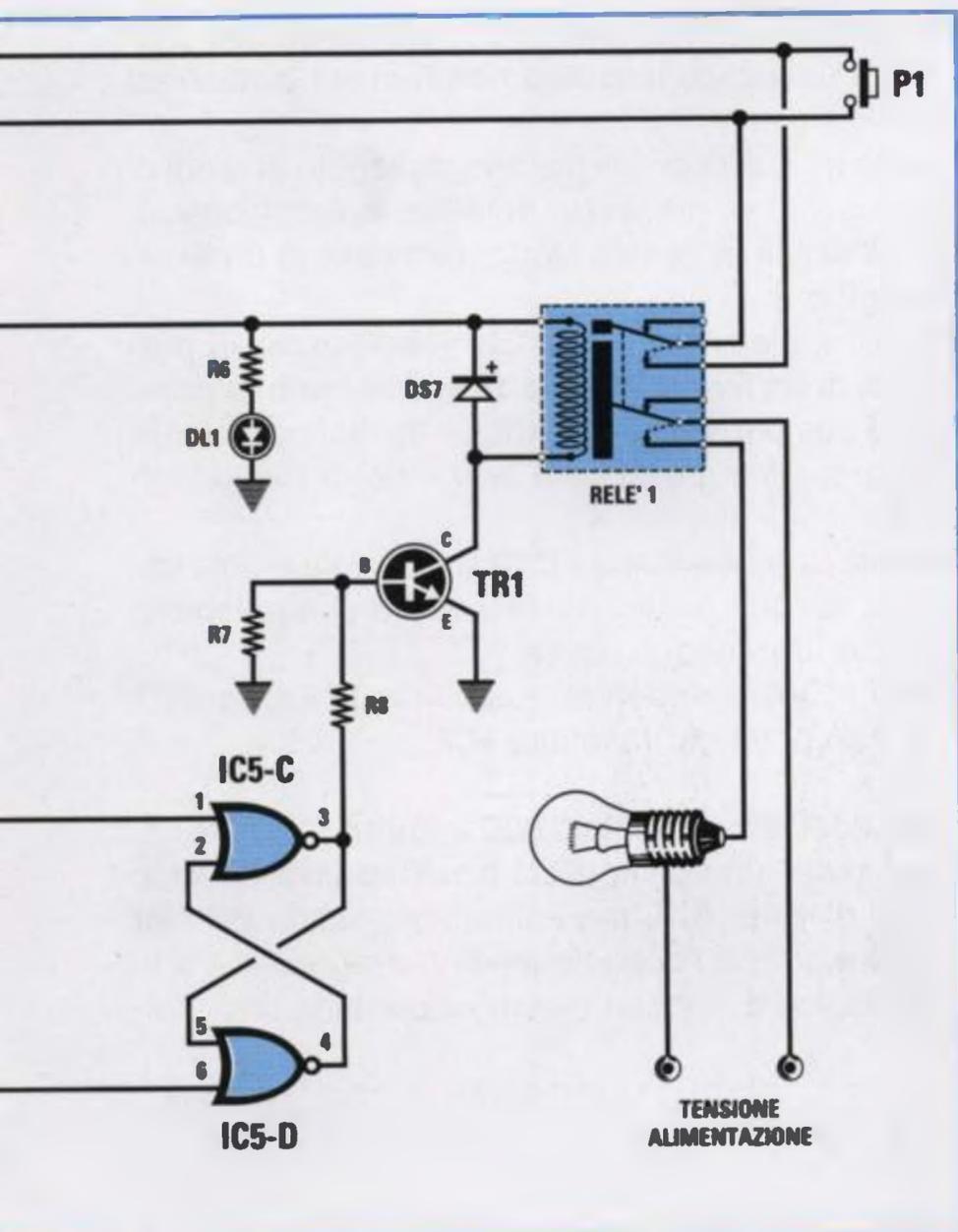
RS1 = ponte raddrizz. 100V. 1A.

P1 = pulsante

T1 = trasform. 6 watt (T006.02)

sec. 0-8-15 V. 0,4 A.

S1 = commutatore 1 via 11 posizioni



A questo punto probabilmente vi chiederete perchè sia necessario dividere i 50 Hz per 90.000 volte.

Per farvelo comprendere, dovremo assumere come unità di misura il tempo, quindi 50 Hz equivalgono ad un tempo di:

$$1 : 50 = 0,02 \text{ secondi}$$

Per contare 90.000 Impulsi sarà quindi necessario un tempo di:

$$0,02 \times 90.000 = 1.800 \text{ secondi}$$

Se dividiamo questi 1.800 secondi per 60 otterremo un tempo di:

$$1.800 : 60 = 30 \text{ minuti}$$

che corrispondono al tempo base che abbiamo prefissato per questo temporizzatore.

Ogni 30 minuti, sul piedino d'uscita 14 di IC3 ci ritroveremo un impulso **negativo** che applicheremo sul piedino d'ingresso 13 di IC4, un C/Mos 4017 contatore Johnson.

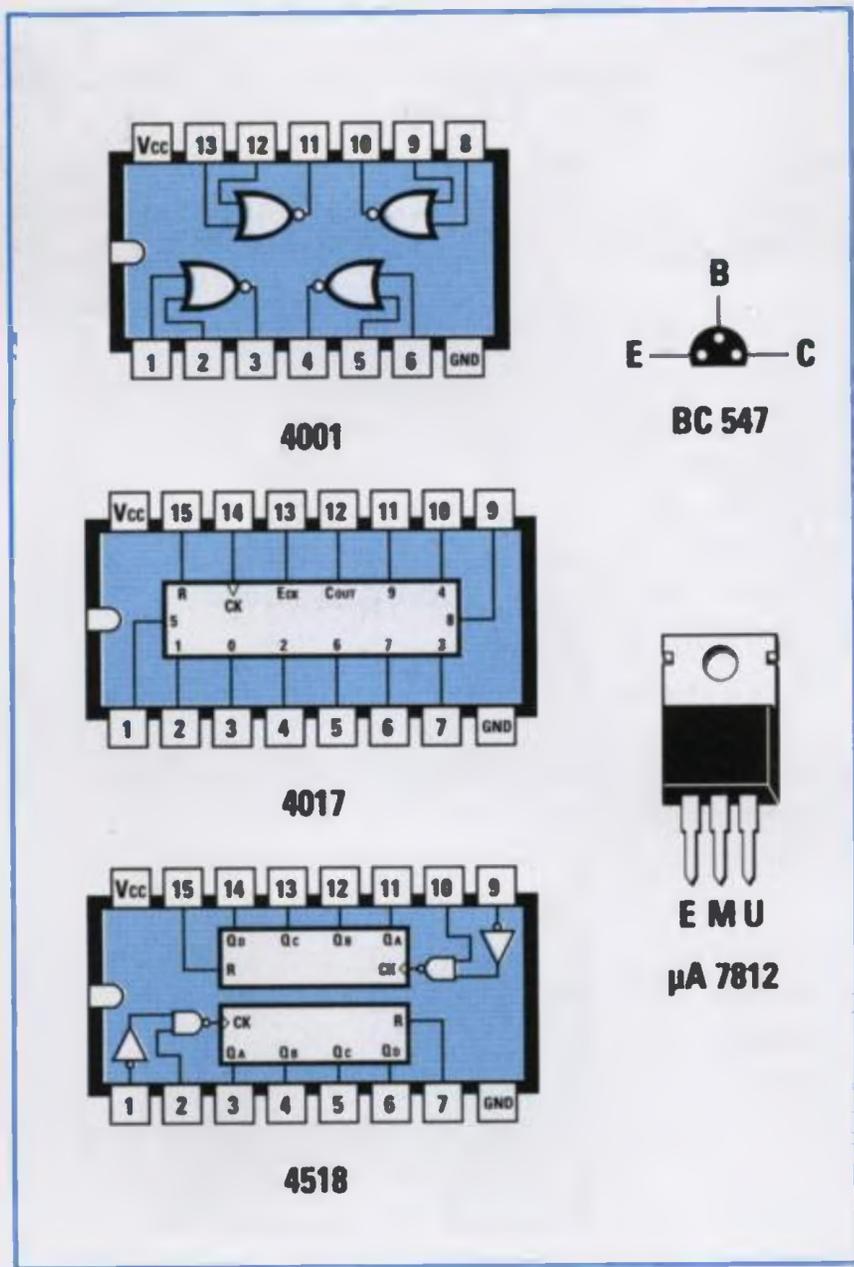
Per ogni impulso **negativo** che giunge sul piedino d'ingresso ogni 30 minuti, sui suoi piedini di uscita apparirà un **livello logico 1** dopo questi tempi esatti:

- piedino 2 = 30 minuti
- piedino 4 = 1 ora
- piedino 7 = 1 ora e 30 minuti
- piedino 10 = 2 ore
- piedino 1 = 2 ore e 30 minuti
- piedino 5 = 3 ore
- piedino 6 = 3 ore e 30 minuti
- piedino 9 = 4 ore
- piedino 11 = 4 ore e 30 minuti
- piedino 3 = 5 ore

Quindi collegando a questi piedini un commutatore rotativo (vedi S1), preleveremo un impulso positivo che, tramite il condensatore C11, invieremo sul flip-flop composto dalle due porte Nor siglate IC5/C - IC5/D.

Quando premeremo il pulsante P1 di start, sul piedino d'uscita del flip-flop al quale risulta collegata la Base del transistor TR1, ci ritroveremo un **livello logico 1** (tensione **positiva**) che, polarizzando il transistor, provvederà ad **eccitare** il relè.

Quando sul flip-flop giungerà l'impulso positivo prelevato dal condensatore C11 da una delle uscite dell'integrato IC4, sulla sua uscita (piedino 3) ci ritroveremo un **livello logico 0**; questo, togliendo la



polarizzazione sulla Base del transistor TR1, non lo farà più condurre e di conseguenza il relè si disseccherà.

Per raddoppiare i tempi in modo da arrivare sulle 10 ore, sarà sufficiente collegare quattro diodi ai piedini 5-12-14-15 dell'integrato IC2 (vedi fig.5), infatti se faremo la somma dei pesi di questi piedini otterremo un fattore di divisione di:

$$8 + 256 + 512 + 1.024 = 1.800$$

A quanti desiderassero ottenere dei tempi diversi, consigliamo di andare a pag.525 del nostro volume Handbook (vedi pubblicità nella rivista) dove abbiamo spiegato come procedere.

Ritornando al nostro schema, rimane da spiegare quali funzioni esplicano i due Nor siglati IC5/A-IC5/B.

Il Nor IC5/B viene utilizzato per resettare manualmente il divisore IC2 quando viene premuto il pulsante P1 e per resettarlo in automatico ogni volta che IC2 avrà contato 900 impulsi, in modo da ripartire sempre da 0.

Consultando la Tavola della verità di un Nor, scopriremo che applicando sui due piedini d'ingresso due diversi livelli logici, sul piedino d'uscita otterremo quanto segue:

$$\begin{aligned} 0-0 &= 1 \\ 1-0 &= 0 \\ 0-1 &= 0 \\ 1-1 &= 0 \end{aligned}$$

Al momento dell'accensione, il condensatore C10 invierà un veloce impulso positivo sul piedino ad esso collegato.

Anche se sull'opposto piedino, collegato ai diodi di IC2, risultasse presente un livello logico 1 oppure 0, sull'uscita di questo Nor ci ritroveremo un livello logico 0.

Poichè il piedino 11 di IC2 si resetta solo in presenza di un livello logico 1, utilizzeremo la porta IC5/B come inverter, quindi, un livello logico 0 applicato sugli ingressi darà in uscita un livello logico 1.

Quando il condensatore C10 si sarà totalmente caricato, sui due piedini del Nor IC5/B ci ritroveremo 0-0 che daranno in uscita 1.

Il Nor IC5/A, invertendo questo livello logico da 1 a 0, non potrà più resettare IC2.

Quando IC2 avrà contato 900 impulsi, le uscite dei diodi invieranno un impulso positivo (livello logico 1) sul divisore IC3, ma anche sul piedino del Nor IC5/B e poichè l'opposto piedino d'ingresso è a livello logico 0, sul suo piedino d'uscita ci ritroveremo:

$$1 - 0 = 0$$

Il Nor IC5/A, invertendo questo livello logico da 0 a 1, andrà a resettare IC2.

Vogliamo far presente che i livelli logici riportati sui piedini dei Nor IC5/A-IC5/B non possono essere rilevati con un tester, perchè questi impulsi sono così veloci che faticheremo a vederli anche con un oscilloscopio.

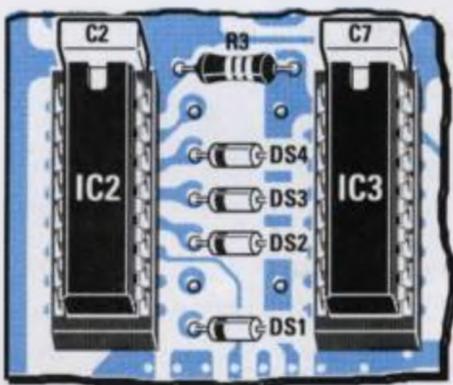
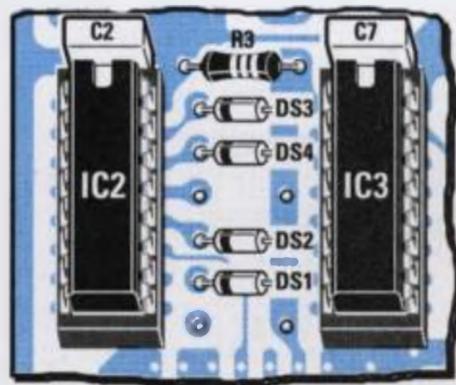


Fig.4 Prima di collegare i diodi DS1-DS2-DS3-DS4 al circuito stampato dovrete già sapere se volete realizzare il temporizzatore con salti di 1/2 ora oppure di 1 ora. Se collegherete i diodi come evidenziato nel disegno, otterrete dei salti di 1/2 ora.

Fig.5 Per ottenere dei salti di 1 ora, dovrete inserire il diodo DS2 nelle due piste che sono presenti sopra al diodo DS1 e il diodo DS3 nelle due piste che sono presenti sopra al diodo DS4. Procedendo in questo modo otterrete un tempo massimo di 10 ore.



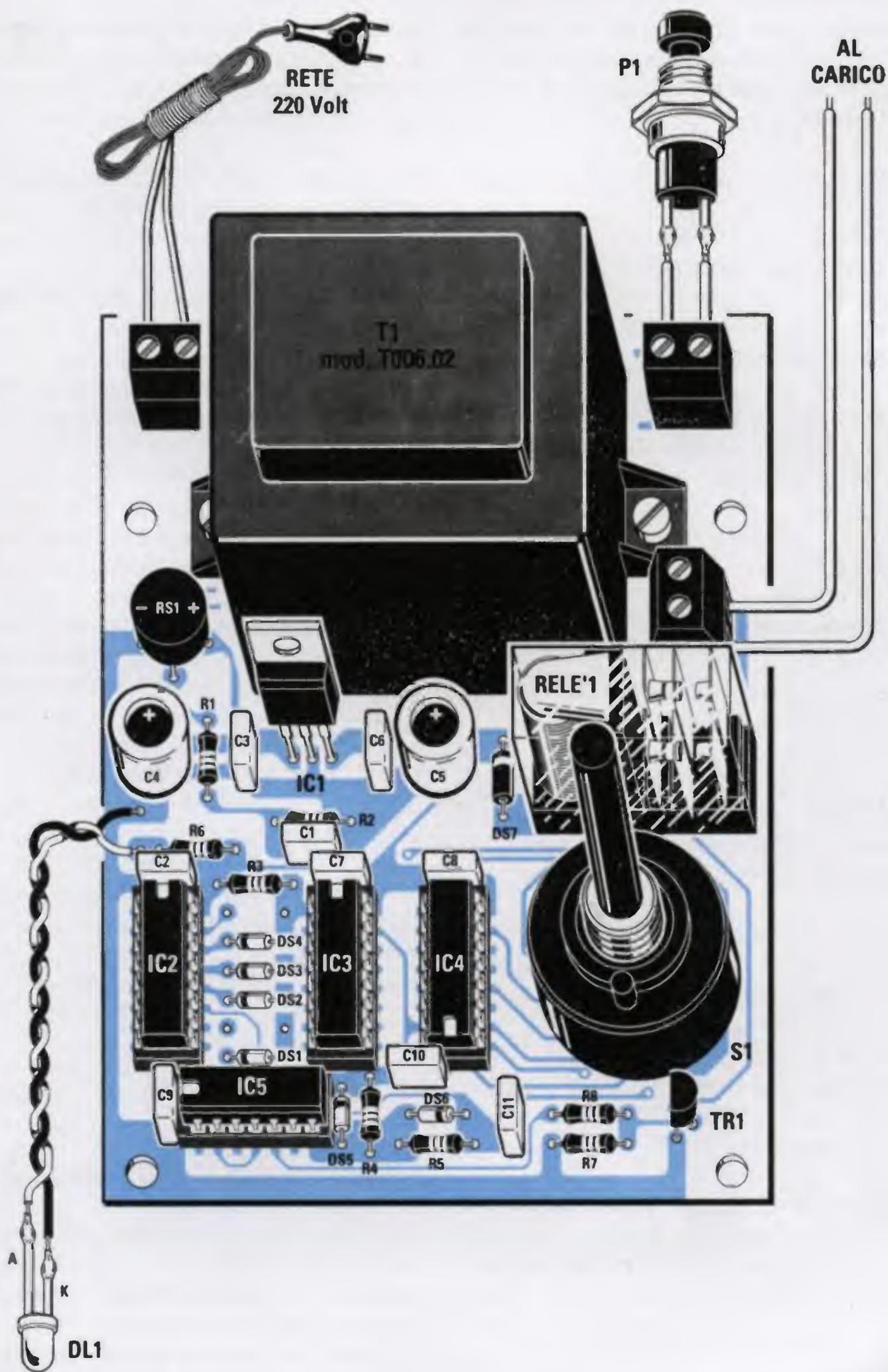


Fig.6 Come potete notare, la realizzazione di questo temporizzatore è molto semplice. Il commutatore S1 risulta inserito direttamente nel circuito stampato. I due fili posti sulla destra con la scritta "al carico" sono i contatti del relè, quindi vanno inseriti in serie al circuito o alla lampada che si desidera temporizzare, come visibile nello schema elettrico riportato in fig.3. I contatti di questo relè possono sopportare tensioni di 250 volt e alimentare dei carichi fino a 5 amper massimi.

L'impulso **positivo** che il condensatore **C10** invierà all'accensione sul **Nor IC5/B**, giungerà anche sui piedini **15** di reset di **IC3-IC4** e sull'ingresso del flip-flop composto da **IC5/C-IC5/D** e, così facendo, sul piedino d'uscita collegato alla **Base** del transistor **TR1** ci ritroveremo un **livello logico 1** che lo porterà in conduzione.

In questo circuito viene utilizzato un relè a **doppio scambio**.

Uno scambio viene utilizzato dal circuito che collegheremo al contatempo come suo interruttore di alimentazione e l'altro scambio viene utilizzato per **togliere** la tensione di rete dei **220 volt** a tutto il circuito una volta raggiunto il tempo prefissato.

Grazie a questo piccolo accorgimento, non correremo il rischio di lasciare acceso inutilmente il temporizzatore, perchè questo si spegnerà automaticamente.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Nella fig.6 potete vedere lo schema pratico di montaggio di questo temporizzatore.

Una volta in possesso del circuito stampato siglato **LX.1352**, dovete montare i quattro **zoccoli** per gli integrati e, dopo aver saldato tutti i loro piedini sulle piste in rame, potete proseguire inserendo tutte le **resistenze** e i **diodi** al silicio.

Per quanto riguarda i diodi, vi raccomandiamo di rivolgere la loro **fascia** di riferimento come visibile nello schema pratico riprodotto in fig.6.

Per ottenere una temporizzazione con passi di **30 minuti**, dovete rivolgere la **fascia nera** che contorna il corpo dei diodi **DS1-DS2-DS3-DS4** verso l'integrato **IC2** come visibile in fig.6.

Per ottenere una temporizzazione con passi di **1 ora**, dovete rivolgere ugualmente la **fascia nera** che contorna il corpo dei diodi **DS1-DS2-DS3-DS4** verso l'integrato **IC2**, disponendoli però come visibile in fig.5.

Il diodo **DS5** andrà saldato sul circuito in modo che la **fascia nera** presente sul suo corpo sia rivolta verso **IC3**, il diodo **DS6** con la **fascia nera** verso **C11** e il diodo **DS7** con la **fascia bianca** rivolta verso **T1**.

Proseguendo nel montaggio, inserite tutti i condensatori **poliestere** e gli **elettrolitici**, il ponte **RS1** rispettando la polarità dei suoi terminali, poi l'integrato **IC1** rivolgendo la parte metallica del suo cor-

po verso **T1** e il transistor **TR1** rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso sinistra.

Completate queste operazioni, inserite le tre **morsettiere**, il relè, il trasformatore di alimentazione **T1** e il commutatore rotativo **S1**, quindi innestate negli zoccoli i rispettivi integrati, orientando la loro tacca di riferimento come evidenziato in fig.6.

Per questo circuito non abbiamo previsto nessun mobile, comunque a chi volesse racchiuderlo in un contenitore plastico consigliamo il modello siglato **MTK06.23**, applicando il commutatore **S1** sul pannello e collegando poi i suoi terminali al circuito stampato con degli spezzoni di filo.

Se proverete questo circuito senza averlo prima racchiuso in un mobile, fate attenzione a **non toccare** con le mani tutte le piste percorse dalla tensione dei **220 volt**.

I due fili indicati "al carico" che fuoriescono dalla morsettieria a 2 poli posta vicino al relè (vedi fig.6), vanno posti in **serie** al circuito che si desidera temporizzare.

Come potete vedere nello schema elettrico di fig.3, dove abbiamo utilizzato una **lampadina** come carico, uno dei due fili che fuoriesce dalla morsettieria va collegato alla presa rete dei **220 volt** e l'altro alla lampadina.

I contatti di questo relè possono sopportare una **corrente** massima di **5 amper** e una tensione di **250 volt** alternati.

Quando collegate al circuito stampato il diodo led **DL1**, dovete rispettare la polarità dei due terminali **A-K**, diversamente questo non si accenderà. Il terminale **A** si riconosce facilmente perchè risulta più lungo del terminale **K** (vedi fig.6).

## COSTO di REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare il temporizzatore **LX.1352**, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, integrati completi di zoccolo, relè, commutatore rotativo, trasformatore di alimentazione (vedi schema pratico di fig.6), più il cordone di alimentazione, il pulsante **P1** ed una manopola per il commutatore **S1** ..... L.55.000

Costo del solo stampato **LX.1352** ..... L.15.000

Tutti i prezzi sono già comprensivi di **IVA**.

Coloro che richiedono il kit in **contrassegno**, con un ordine telefonico o tramite fax, dovranno aggiungere le sole spese postali richieste dalle P.T.



# OPZIONI del compilatore Assembler

Proseguiamo i nostri articoli esplicativi sul linguaggio di programmazione Assembler per i micro ST6 illustrando le Opzioni del compilatore.

Prima di proseguire con la spiegazione delle direttive dell'assembler per ST6 dobbiamo soffermarci sulle opzioni del compilatore assembler. Come abbiamo più volte ricordato, durante la compilazione il compilatore assembler genera sempre due file, entrambi con lo stesso nome del programma sorgente: uno con estensione .HEX in formato Intel eseguibile e l'altro con estensione .DSD non eseguibile.

Il file con estensione .dsd è utile perché contiene tutte le informazioni di Debug che verranno poi utilizzate durante la simulazione del programma.

Il compilatore assembler è inoltre dotato di una serie di opzioni che, se inserite quando si lancia la compilazione, generano, oltre ai due già descritti, altri tipi di file che ci mettono a disposizione dati supplementari ed ulteriori funzioni di controllo sul programma sorgente.

Supponendo di dover compilare il programma sorgente chiamato TESTER e di voler aggiungere le opzioni -L e -S dobbiamo digitare:

```
ast6 -L -S TESTER.ASM
```

Innanzitutto, vi facciamo notare che davanti alla lettera che contraddistingue le opzioni, in questo caso L ed S, bisogna sempre inserire il segno -, distanziando inoltre le diverse opzioni da uno spazio. Questo è il solo modo corretto di scrittura.

Le opzioni del compilatore assembler sono:

**-L -X -M -S -O -E -D -F -W**

Premettiamo che utilizzando una qualsiasi di queste opzioni verrà generata una supplementare estensione, oltre alle due .hex e .dsd già esistenti. Rimanendo nell'esempio sopra riportato, noi avremo un file .LIS ed uno .SYM.

Di seguito vi spieghiamo a cosa servono le nove opzioni sopra riportate.

## OPZIONE -L

Aggiungendo questa opzione il compilatore genera un file con lo stesso nome del programma sorgente, ma con estensione .LIS al cui interno viene memorizzato il listato completo del programma.

In fig.1 riportiamo un esempio del listato del file **tester.lis** generato dalla compilazione del programma **tester.asm**.

Sulla **sinistra** troviamo dei valori numerici e sulla parte **destra** le istruzioni del programma in formato simbolico.

Le istruzioni simboliche sono quelle che abbiamo scritto realizzando il programma, quindi non hanno bisogno di ulteriori spiegazioni.

E' invece importante chiarire il significato dei numeri che appaiono sulla sinistra.

Poiché ciò che diremo verrà successivamente ripreso ed approfondito, ci limitiamo ora a fornirvi una spiegazione molto condensata.

Per rendere più comprensibile la spiegazione, abbiamo aggiunto nella prima riga in alto di fig.1 una serie di **sigle** corrispondenti ai dati incolonnati.

Ovviamente queste sigle non appaiono mai nei listati.

Analizziamo ora la prima riga:

**LIST = 479**

LIST	STY	SCOU	OPCODE	ST2	SCO2	NLEV	SNU	LABEL	INSTR	OPERAND	COMMENT
479	P00	02DB	C92C	P00	02DB		479		jp	ciclol	; salta
480							480				
481							481				;=====
482							482				;= DEFINIZIONE DI TABELLE IN PROGRAM S
483							483				;=====
484							484				
485							485		.block	64-\$\$64	;452 ta
486	P00	0300		P00	0300		486	masc01			;453 et
487							487		.ascii	" VOLT "	;454 ca
488	P00	0306	7E	P00	0306		488		.byte	01111110b	;
489	P00	0307	20	P00	0307		489		.byte	32,32,32	;
490	P00	0308	20	P00	0308		489				
491	P00	0309	20	P00	0309		489				
492	P00	030A	7F	P00	030A		490		.byte	01111111b	;
493	P00	030B		P00	030B		491	masc02			;455 et
494							492		.ascii	" max5V"	;456 ca
495							493				
496							494		.block	64-\$\$64	;457 ta
497	P00	0340		P00	0340		495	cdgramd			;458 et
498							496		.input	"TB_CGR02.ASM"	;459 DI
--- SOURCE FILE : TB_CGR02.ASM ---											
499						1	1		;+		
500						1	2		;	TB_CGR02 Tabella dei caratteri per	
501						1	3		;	+	
502						1	4		;		
503	P00	0340	00	P00	0340	1	5		.byte	0,0,0,0	;0
504	P00	0341	00	P00	0341	1	5				

**Fig.1 Esempio del file tester.lis generato dalla compilazione con l'opzione -L.**

Il numero **479** è il numero della riga del listato del programma e, generalmente, corrisponde alla riga del programma con estensione **.asm**.

**STY = P00**

Indica in quale numero di sezione/pagina di **Program Space** si trova "memorizzata" l'istruzione dopo la compilazione.

Nel nostro esempio l'istruzione verrà **memorizzata alla Pagina 0 di Program Space**.

Normalmente le sezioni/pagine sono così siglate:

**Pnn**

**Snn**

**Wnn**

**Pnn** - La lettera **P** sta per **Program Page**, cioè **Pagina di area di Programma**, ed **nn** è il numero di pagina in cui si trova l'istruzione.

Questa pagina viene generata quando si compila in assembler e si vuole ottenere un programma eseguibile in formato **.hex**.

Normalmente una **Program Page** è di **2 kbytes (2048 bytes)** per i micro **ST6210 - ST6220** e di **4**

**kbytes (4096 bytes)** per i micro **ST6215- ST6225**, e corrisponde sempre al numero **P00**.

Per i micro da **4 Kbytes** esiste la possibilità di suddividere la **Program Page** in due pagine, ognuna di **2 Kbytes**, inserendo la direttiva **.pp\_on** nel programma.

In questo caso il compilatore divide l'area in due sezioni da **2kbytes** cadauna (**2048 bytes**) ed assegna il numero partendo da **0**, quindi:

**P00 = parte da 0 e finisce a 7FFh**

**P01 = parte da 800h e finisce a FFFh**

Nel nostro esempio l'istruzione, una volta compilata, partirà dall'indirizzo di **program space** che appare nella terza colonna, sotto la scritta **Scou**, cioè da **02DBh**, inserita nella pagina **P00**.

**Snn** – La lettera **S** sta per **Program Section**, cioè **Sezione** di area di **Programma**, ed **nn** è il numero di sezione in cui si trova l'istruzione.

La sezione viene generata quando si compila in **assembler** un programma **rilocabile**, vale a dire **non eseguibile**, in formato **.obj** (vedi opzione **-O**).

In questo caso il programma sorgente dovrà contenere la direttiva **.section** e opzionalmente la direttiva **.pp\_on**.

Sono previste **33** sezioni di **Program Space** a partire dalla sezione **0**, pertanto inserendo nel programma **.section 1**, poi **.section 2** ecc. il compilatore suddivide l'area di **program space** in **1** oppure **2** ecc. sezioni.

La **33°** sezione, che corrisponde alla direttiva **.section 32**, serve solo per inserire le istruzioni inerenti alla gestione dei **Vettori di Interrupt**.

Normalmente una **sezione** di **Program space** è di **2 kbytes (2048 bytes)** per i micro **ST6210 - ST6220** e di **4 kbytes (4096 bytes)** per i micro **ST6215 - ST6225**.

Per i micro da **4 Kbytes** esiste la possibilità di suddividere la **Program space** in due **sezioni** di **2 Kbytes** inserendo la direttiva **.pp\_on** nel programma.

**Wnn** – Significa **Window Section Number** e viene generata quando si compila un programma che contiene la direttiva **.window/.windowend**.

Serve quando si utilizza il **Linker** per assemblare più programmi rilocabili (**.obj**) che contengano ognuno delle aree di **dati definiti in Program Space** (con **.byte .ascii** ecc.) e che utilizzino quindi la **Data Rom Window**.

**SCOU = 02DB**

Indica l'indirizzo di **Program Space** in cui l'istruzione viene memorizzata dopo la **compilazione**.

Se abbiamo suddiviso il programma in **Program Section** (vedi **Snn**) o in **Window Section** (vedi **Wnn**), questo indirizzo corrisponderà all'indirizzo di memoria **relativo alla sezione o alla finestra**. Se abbiamo suddiviso il programma in **Page Section**, corrisponderà all'indirizzo **assoluto** di memoria del microprocessore.

Ad esempio, se nel listato leggessimo:

**S01 0034h**

significa che l'istruzione relativa all'indirizzo **0034h** si trova nella **Sezione 01** di **Program Space**.

Se nel listato del nostro programma leggessimo:

**P00 0034h**

significa che l'istruzione relativa all'indirizzo **0034h** si trova nella **Pagina 0** di **Program Space**.

**OPCODE = C92C**

Il numero **C92C** è la codifica **esadecimale** dell'istruzione **jp ciclo1** dopo la compilazione del programma **tester.hex**.

Sulla rivista **N.185** trovate l'elenco completo di tutte le istruzioni dell'assembler con le relative **OPCODE** e semplici istruzioni per decodificarle.

**ST2 = P00**

Come avrete notato, questo numero è equivalente a quanto riportato sotto la sigla **STY**, per cui rimandiamo a quanto già spiegato.

**SCO2 = 02DB**

Questo numero è equivalente a quanto riportato sotto la sigla **SCOU** ed anche in questo caso rimandiamo a quanto già detto.

**NLEV SNU**

Sotto la colonna **NLEV** il compilatore inserisce un valore che segnala il livello che ha l'istruzione che sta compilando. Se non c'è **nessun** numero, significa che l'istruzione fa parte del programma principale (nel nostro esempio **tester.asm**).

Se c'è il numero **1** significa che l'istruzione fa parte di un **programma** o di un **modulo** che a sua volta viene inserito in fase di compilazione nel programma principale.

Se c'è il numero **2** significa che l'istruzione fa parte di un **programma** o di un **modulo** che a sua vol-

ta viene inserito in un altro programma o modulo che in fase di compilazione viene inserito nel programma principale.

Sotto la colonna SNU c'è il numero 479, che corrisponde al numero di riga che ha l'istruzione nel file `tester.asm`.

A questo proposito non è inutile ricordare che nella colonna List è riportato il numero della riga del listato, cioè del file con estensione .LIS, mentre sotto la colonna SNU il numero della riga che ha l'istruzione nel programma sorgente (.ASM).

Questi due numeri non sempre corrispondono: ad esempio le righe 489 - 490 - 491 della colonna List corrispondono alle righe 489 - 489 - 489 della colonna SNU.

Il perché è presto detto: l'istruzione `.byte 32,32,32` è definita nel programma sorgente .asm alla riga 489, ma siccome definisce 3 bytes, il compilatore prosegue nella numerazione per altri due numeri.

Per questo motivo la riga 492 della colonna List corrisponde alla riga 490 della colonna SNU.

Spostatevi ora in basso, alla riga 498 della colonna List, che corrisponde alla direttiva:

```
.input "TB_CGR02.ASM"
```

Quando il compilatore trova la direttiva `.input`, carica il file riportato nelle virgolette (nel nostro esempio "TB\_CGR02.ASM") e lo assembla inserendolo all'interno del programma principale e segnalandolo nel listato con la dicitura:

**SOURCE FILE : TB\_CGR02.ASM**

Ora ignoriamo le righe 499 fino alla 502, che sono dei commenti, e passiamo direttamente alla riga 503 della colonna List relativa alla direttiva:

```
.byte 0,0,0,0
```

A proposito di questa direttiva è importante rilevare innanzitutto che sotto la colonna NLEV c'è il numero 1, quindi questa istruzione non è contenuta nel programma principale TESTER.ASM, ma nel file TB\_CGR02.ASM.

Inoltre sotto la colonna SNU troviamo il numero 5, che ci dice che la direttiva `.byte 0,0,0,0` è posizionata nella riga 5 del file TB\_CGR02.ASM.

Tutte le istruzioni contraddistinte sotto la colonna NLEV con il numero 1 fanno parte del file

TB\_CGR02.ASM, quindi nel caso volessimo modificarle non dovremmo cercarle nel programma principale TESTER.ASM.

### OPZIONE -X

Il compilatore genera un file con lo stesso nome del programma sorgente, ma con estensione .X, contenente l'elenco di tutte le etichette e di tutte le variabili del programma e con l'indicazione di tutte le righe in cui queste vengono utilizzate.

Ad esempio nel file `tester.x` possiamo trovare:

```
drw    43* 254 300
dsend  164 166 168 170 172 185 191 202*
dvolt  67* 68 375 386 388 404 445
```

A sinistra è riportato l'elenco in ordine alfabetico di variabili, costanti simboliche ed etichette utilizzate nel programma ed in corrispondenza di ogni voce dell'elenco abbiamo una serie di numeri, uno dei quali contraddistinto da un asterisco.

I numeri corrispondono alle righe del programma .asm in cui variabili - costanti - etichette vengono utilizzate e sono quelli che poi appaiono sotto la colonna LIST del file `tester.lis` (vedi fig.1).

Il numero seguito da un asterisco (\*) ci segnala la riga del programma sorgente in cui variabili, costanti ed etichette vengono definite.

### OPZIONE -M

Genera una mappa della memoria del programma compilato e la riporta in coda al listato nel file con estensione .LIS (vedi fig.2).

Come avrete già intuito, quando si usa questa opzione deve esserci anche l'opzione -L, altrimenti il compilatore segnala errore.

name	type	size
PGO_0	TEXT	300
PGO_1	TEXT	8
PGO_2	TEXT	4

No error detected  
No warning

Fig.2 Mappa della memoria nel file `tester.lis`.

La scrittura corretta è:

**ast6 -L -M TESTER.ASM**

Nella parte superiore della mappa appare questa scritta:

**\*\* SPACE 'PAGE\_0' SECTION MAP \*\***

che significa che la mappa stampata riguarda la **Program Page 0 (P00)**, di cui abbiamo già parlato nel paragrafo dedicato all'opzione **-L**.

Nella colonna **name** della mappa vengono riportate **3 aree di Program Page 0** con a fianco il tipo di istruzioni (**text**) e l'area occupata in bytes espressa in **esadecimale**.

La **Program Page 0** è suddivisa in tre aree di memoria non consecutive, perché all'interno del programma **tester** abbiamo utilizzato la direttiva **.org**, tre volte in punti non consecutivi, per posizionarci all'interno della **Program Space**.

Più precisamente:

**PG0\_0** è un area di **Program Page 0** che contiene **300h bytes** di istruzioni in formato eseguibile che corrispondono a **768 byte** in **decimale**,

**PG0\_1** è un area di **Program Page 0** che contiene **08h bytes** di istruzioni in formato eseguibile che corrispondono a **8 byte** in **decimale**,

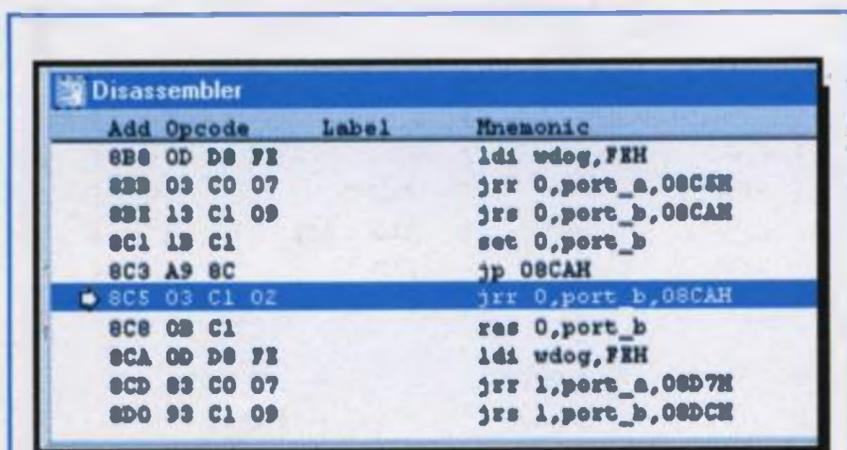
**PG0\_2** è un area di **Program Page 0** che contiene **04h bytes** di istruzioni in formato eseguibile che corrispondono a **4 byte** in **decimale**.

Sommando i numeri **decimale** abbiamo

**768 + 8 + 4 = 780 in decimale**

Convertendo il risultato in **esadecimale** otteniamo **30Ch**, che è lo spazio occupato dalle sole **istruzioni** del programma.

Lo spazio occupato dall'intero programma **tester.asm** risulterà maggiore, perché queste tre aree non sono consecutive l'una all'altra.



Add	Opcode	Label	Mnemonic
8B8	0D D8 7E		ldi wdog, FKH
8B9	03 C0 07		jrr 0, port_a, 08C5H
8BE	13 C1 09		jrs 0, port_b, 08CAH
8C1	1B C1		set 0, port_b
8C3	A9 8C		jp 08CAH
8C5	03 C1 02		jrr 0, port_b, 08CAH
8C8	0B C1		res 0, port_b
8CA	0D D8 7E		ldi wdog, FKH
8CD	83 C0 07		jrr 1, port_a, 08D7H
8D0	93 C1 09		jrs 1, port_b, 08DCB

Fig.3 Programma compilato senza l'opzione **-S**.

## OPZIONE **-S**

Genera un file con lo stesso nome del programma, ma con estensione **.SYM**, contenente un elenco delle **etichette** definite in **Program Space** e delle **costanti simboliche** utilizzate nel programma. Digitando:

**ast6 -S TESTER.ASM**

viene generato il file **tester.sym**.

Di seguito vi riportiamo qualche riga di esempio del file **tester.sym**:

```
serout      : EQU 00966H P
outstart    : EQU 00090H C
addr_10     : EQU 00915H P
eti         : EQU 00006H C
asci_r      : EQU 00072H C
asci_w      : EQU 00077H C
STOPBITS    : EQU 00001H C
```

Analizziamo la prima riga:

```
serout : EQU 00966H P
```

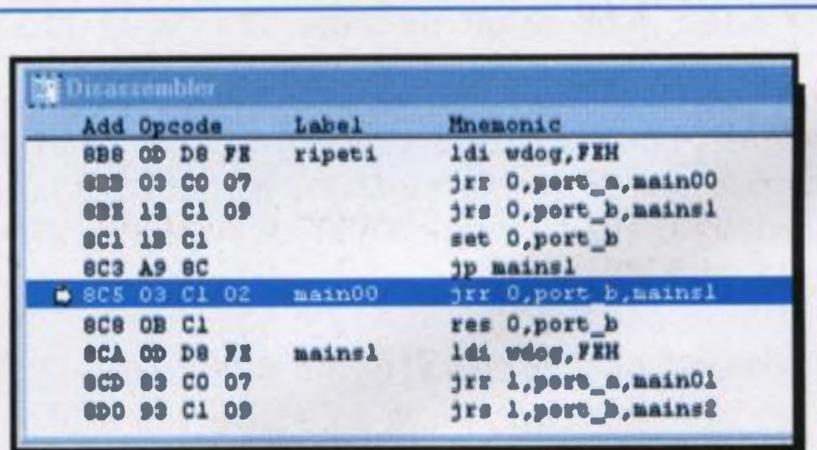
La lettera **P** indica che **serout** è un'etichetta definita in **Program Space** ed il numero che si trova dopo **EQU**, cioè **00966H**, è il suo indirizzo.

Nella seconda riga:

```
outstart: EQU 00090H C
```

la lettera **C** indica che **outstart** è una **costante simbolica** definita nel programma tramite l'utilizzo della direttiva **.set** o **.equ** ed il valore **00090H**, indicato dopo **EQU**, è il valore a lei associato.

Il file **tester.sym** è di vitale importanza per la fase di **Debug** del programma, perché viene utilizzato, assieme al file **.dsd**, dal software di simulazione per rendere "leggibile" il programma da testare.



Add	Opcode	Label	Mnemonic
8B8	0D D8 7E	ripeti	ldi wdog, FKH
8B9	03 C0 07		jrr 0, port_a, main00
8BE	13 C1 09		jrs 0, port_b, main01
8C1	1B C1		set 0, port_b
8C3	A9 8C		jp main01
8C5	03 C1 02	main00	jrr 0, port_b, main01
8C8	0B C1		res 0, port_b
8CA	0D D8 7E	main01	ldi wdog, FKH
8CD	83 C0 07		jrr 1, port_a, main01
8D0	93 C1 09		jrs 1, port_b, main02

Fig.4 Programma compilato con l'opzione **-S**.

Se in fase di simulazione venisse caricato il solo programma in formato eseguibile, cioè il programma `tester.hex` che contiene le sole `opcode`, anche i programmatori molto esperti avrebbero parecchie difficoltà di lettura.

Utilizzando il file `tester.sym`, il software di simulazione trasforma le `opcode` eseguibili in istruzioni leggibili, rendendo la fase di **Debug** molto più semplice.

In fig.3 potete vedere l'esempio di un programma di simulazione durante la fase di **Debug** del programma `tester.asm` che è stato compilato senza inserire l'opzione `-S`.

In fig.4 riportiamo lo stesso programma compilato con l'opzione `-S`.

Come potete vedere, mancando il file `tester.sym` in fig.3 non appaiono tutte le etichette di salto che sono invece presenti nella fig.4.

### OPZIONE -O

Questa opzione serve per generare un programma **rilocabile** non eseguibile in formato `.OBJ`.

Usando questa opzione non vengono generati i file `.hex`, `.dsd` e `.sym`.

Questa opzione si utilizza quando si devono compilare programmi contenenti delle **macroroutine**, che possiamo unire in seguito ad altri programmi tramite il **Linker** per ottenere un unico programma eseguibile.

In pratica creiamo delle **librerie** utilizzabili ogniqualvolta ne avremo bisogno.

Ma che cosa significa programma **rilocabile**?

Quando si assembla un programma, il compilatore assegna ad ogni **variabile** un indirizzo di **Data Space** e ad ogni **istruzione** un indirizzo di **Program Space**.

Se si è compilato un programma **eseguibile**, che come sappiamo genera i due file `.hex` e `.dsd`, gli indirizzi di Program Space e Data Space assegnati dal compilatore si posizionano all'interno del microprocessore esattamente nel punto di memoria indicato (indirizzamento **assoluto**).

Se si è compilato un programma **rilocabile** tramite l'opzione `-O`, si ottiene un file `.obj` e alle sue **variabili** ed **istruzioni** viene assegnato un indirizzo di memoria (indirizzamento **relativo** a questo `.obj`). Unendo, tramite il **Linker**, uno o più programmi **rilocabili** otteniamo un file **eseguibile** che può es-

```

LIST STY SCOU OPCODE ST2 SC02 NLEV SNU LABEL INSTR OPERAND
460 48 ;*****
461 49 .section 1
462 PO1 09CA S01 0000 50 serin
463 PO1 09CA OD8098 S01 0000 51 ldi x,in_start
464 PO1 09CD S01 0003 52 get
465 PO1 09CD ODD8FF S01 0003 53 ldi wdr,Offh
466 PO1 09D0 419E S01 0006 54 call get_byte
467 PO1 09D2 CBD4 S01 0008 55 res psi,tscr

```

Fig.5 Il programma rilocabile `sub_in.obj` generato dall'opzione `-O`.

```

LIST STY SCOU OPCODE ST2 SC02 NLEV SNU LABEL INSTR OPERAND
460 48 ;*****
461 49 .section 1
462 S01 0000 S01 0000 50 serin
463 S01 0000 OD8098 S01 0000 51 ldi x,in_start
464 S01 0003 S01 0003 52 get
465 S01 0003 ODD8FF S01 0003 53 ldi wdr,Offh
466 S01 0006 A101 S01 0006 54 call get_byte
467 S01 0008 CBD4 S01 0008 55 res psi,tscr

```

Fig.6 Lo stesso programma di fig.5 dopo l'esecuzione **Linker**.

sere memorizzato nel micro, ma nell'unione il **Linker** assegnerà ad ogni **istruzione** ed ad ogni **variabile** un nuovo indirizzo di **memoria**.

Come esempio in fig.5 riportiamo alcune istruzioni del listato del programma **sub\_in.asm** compilato con l'opzione **-O**.

Come potete vedere alla riga **463** troviamo:

```
S01 0000 0D8098 S01 0000 51
```

corrispondente all'istruzione:

```
ldi x,in_start
```

**S01 0000** è l'indirizzo di **Program Section** dell'istruzione,

**0D8098** è l'opcode eseguibile dell'istruzione,

**51** è il numero di riga di questa istruzione nel programma sorgente.

In pratica l'istruzione **ldi x,in\_start** viene memorizzata nel **byte 0** di **Program Section 1**.

Se tramite il **Linker** uniamo questo programma ad un altro programma **.obj**, ad esempio **reg\_r.obj**, otteniamo un programma **eseguibile** al quale va assegnato un nome, ad esempio **pluto.hex**.

Il comando di **Linker** utilizzato per eseguire questa unione è il seguente:

```
Lst6 -I -O PLUTO.HEX REG_R.OBJ SUB_IN.OBJ
```

A seguito di questa unione viene generato il programma eseguibile **pluto.hex**, composto dai due programmi **reg\_r.obj** e **sub\_in.obj**.

In fig.6 riportiamo lo stesso listato di **sub\_in.obj** dopo l'esecuzione **Linker**.

Come potete vedere, alla riga **463** troviamo ora:

```
P01 09CA 0D8098 S01 0000 51
```

**P01 09CA** è l'indirizzo di **Program Page** dove viene ora **definitivamente** memorizzata l'istruzione e **0D8098** è l'opcode eseguibile dell'istruzione.

Una volta linkata, questa istruzione risulta **memorizzata definitivamente** all'indirizzo **09CAh** di **Program Space** del programma **pluto.hex**.

Vi abbiamo "dimostrato" che unendo i due file con estensione **.obj** vengono modificati gli indirizzi delle **variabili** e delle **opcode**.

Se volete un'ulteriore conferma, confrontate il valore che si trova sotto la colonna **OPCODE** in corrispondenza dell'istruzione **call get\_byte** di fig.5 con il rispettivo valore riportato in fig.6.

Il valore dell'opcode che prima del **Linker** era **A101h** è diventato **419Eh**.

Infatti l'etichetta **get\_byte** che prima del linker si trovava all'indirizzo relativo di **Program Section 014h**, dopo il **Linker** è stata memorizzata all'indirizzo di **Program Space 9E4h**.

## OPZIONE -E

Se compilando il file **TESTER.ASM** digitiamo:

```
ast6 -E TESTER.ASM
```

viene generato un file con lo stesso nome del programma, ma con estensione **.ERR**.

Questo file contiene l'elenco di tutti gli **errori** riscontrati durante la compilazione assembler e riporta sul monitor solo l'indicazione (vedi fig.7):

```
nnn error detected
```

```
No object created
```

Il file con gli errori riscontrati può essere visualizzato e stampato con un qualsiasi Editor.

Questa opzione ci offre molti vantaggi, perché se nel programma vi sono molti errori, è sicuramente molto utile averne a disposizione una **stampa**, anziché dover consultare su video i messaggi di errore con il rischio che qualcuno sfugga.

In fig.8 riportiamo il listato ottenuto con un normale file **tester.err**.

Con questo listato ci sarà possibile modificare e correggere le istruzioni segnalate in modo da ottenere una compilazione corretta.

## OPZIONE -D

Se non diversamente specificato, quando si compila un programma ogni byte di area **Program Space** non utilizzata viene riempito dal compilatore con il valore **OFFh**.

Utilizzando l'opzione **-D** seguita da un valore numerico possiamo riempire i byte non utilizzati con un determinato valore.

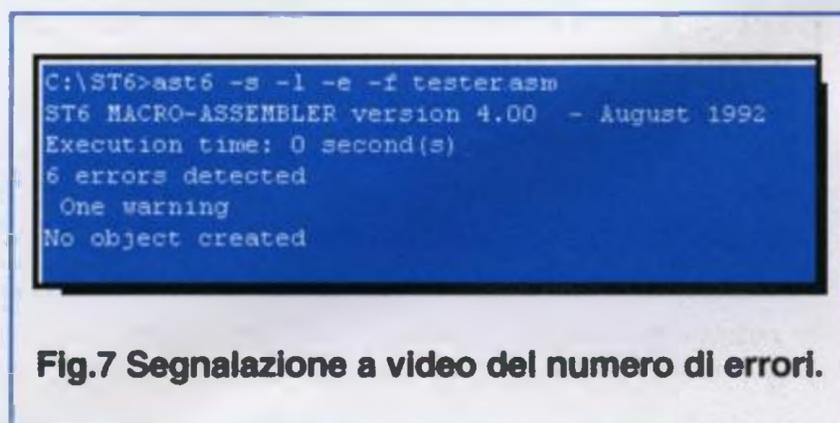


Fig.7 Segnalazione a video del numero di errori.

Ad esempio, scrivendo:

**ast6 -D09 TESTER.ASM**

la parte di **Program Space** non utilizzata viene riempita con il valore **09**.

All'atto pratico questa opzione può servire come **chiave** di controllo.

Tenete presente che il numero riportato dopo la **D** deve essere **esadecimale**, diversamente verrà segnalato **errore**. Ad esempio, per inserire il numero **174** dobbiamo digitare **-DAE**.

#### OPZIONE -F

Inserendo questa opzione, se si verificano errori nella **compilazione**, nel messaggio di errore viene visualizzato l'intero **Pathname** del file contenente il programma sorgente.

Per inserire l'opzione **-F** basta digitare:

**ast6 -F TESTER.ASM**

Sapere il **Pathname** completo del programma che ha dato errore è utile nel caso esistano più versioni dello stesso memorizzate in **directory** diverse o su floppy come copie di sicurezza.

#### OPZIONE -W

In fase di compilazione possono essere segnalati dal compilatore due diversi tipi di **errori**:

#### WARNING oppure ERROR

La scritta **ERROR** indica che l'errore è molto **grave**, tale da impedire la compilazione in assembler del programma. In questo caso è necessario intervenire nel programma e correggere gli errori segnalati prima di **ricompilare** il programma.

La scritta **WARNING** indica che l'errore riscontrato non è grave, quindi la compilazione in assembler riesce a proseguire.

Nel segnalare questo tipo di errore il compilatore gli assegna un numero, **0**, **1** o **2** seguito dal simbolo **>**, che rappresenta la tipologia dell'errore.

E' comunque consigliabile andare a verificare, almeno la prima volta che si compila il programma, anche questo tipo di errore, perché potrebbe compromettere la corretta esecuzione del programma. In fase di compilazione è possibile comunicare al compilatore quale tipologia di errore **warning** vogliamo che sia segnalata.

Ad esempio se scriviamo:

**ast6 -W1 TESTER.ASM**

verranno segnalati solo gli errori di tipologia **0** ed **1**, ma non di tipologia **2**.

Nella terza riga di fig.8 è segnalato un errore tipo **warning** con l'indicazione **1>** e la spiegazione dell'errore riscontrato.

Potendo differenziare tre diverse tipologie di errore **warning**, possiamo compilare più volte il programma sorgente dando ogni volta l'opzione **-W** con un diverso numero.

In questo modo potremo controllare prima tutti gli errori **-W0**, poi i **-W1** ed infine i **-W2**.

#### CONCLUSIONE

Lanciando la compilazione potete caricare più opzioni in una volta, ma tenete presente che alcune opzioni non sono compatibili tra loro.

- Se usate l'opzione **-O** non dovrete usare la **-D**, comunque se la inserite verrà ignorata.

- Se usate l'opzione **-W** non dovrete usare la **-S**, comunque se la inserite verrà ignorata.

- Se usate l'opzione **-D** non potete inserire nel programma la direttiva **.pp\_on**.

- Se usate l'opzione **-M** dovrete usare sempre anche la **-L**; se non la inserite il compilatore segnalerà **errore**.

```
Error C:\ST6\tester.asm 60:(77)operand may not reference program space symb
Error C:\ST6\tester.asm 110:(20)operand expected: 3-bit number
Warning C:\ST6\tester.asm 113:(91) 1> simbol declared external but unused
Error C:\ST6\tester.asm 123:(-1) syntax error
Error C:\ST6\tester.asm 123:(110)data addresses must be in the range [0..0fffh]
Error C:\ST6\tester.asm 126:(67)undefined macro: sut
Error C:\ST6\tester.asm 113:(106)undefined symbol: port_d
```

Fig.8 Esempio di come vengono segnalati gli errori con le opzioni **-E** e **-W**.