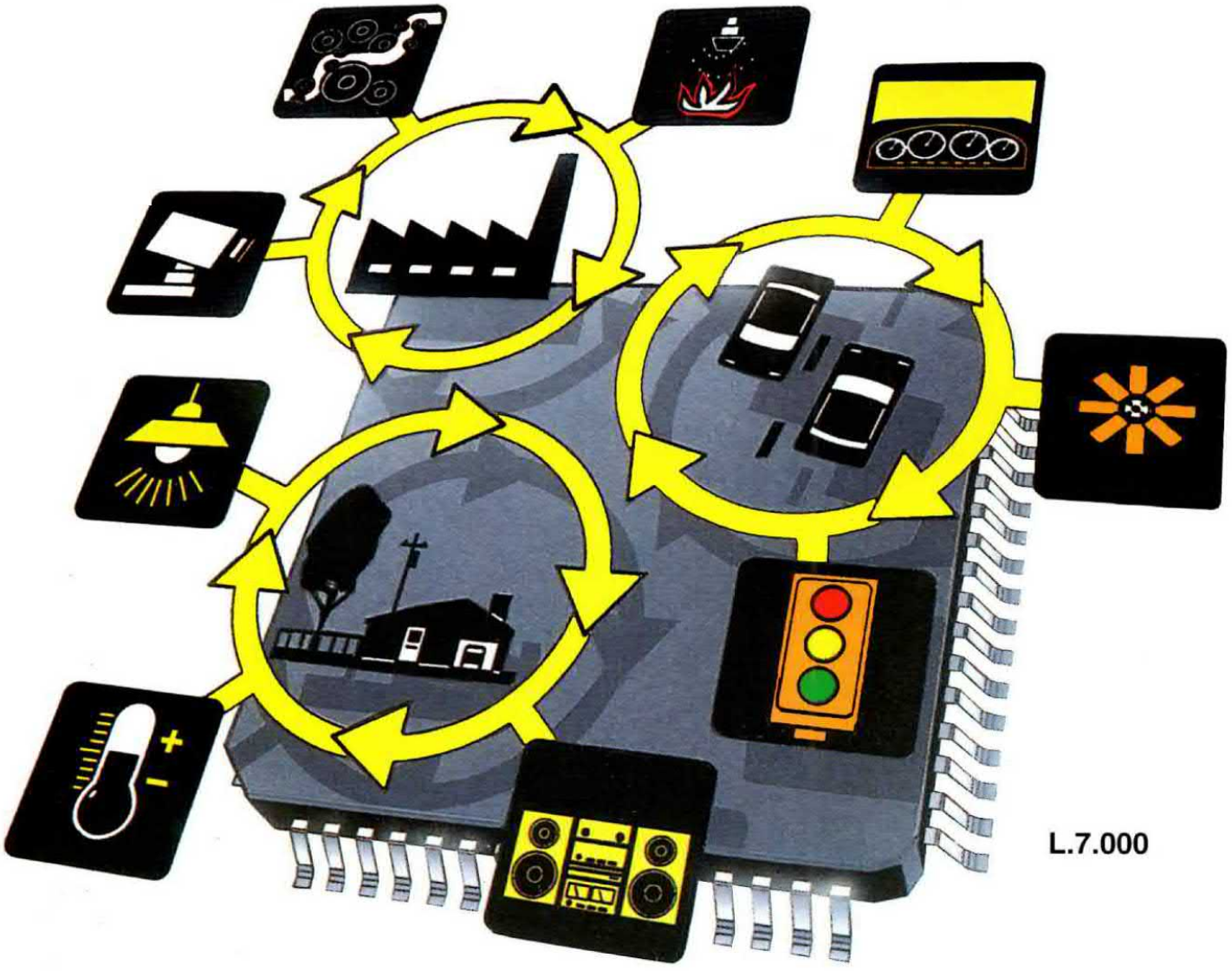
NUOVA ELETTRONICA

Anno 30 - n. 194
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE
Sped. in a.p. art. 2 comma 20/b
legge 662/96 - Filiale di Bologna
MARZO- APRILE 1998

GENERATORE di monoscopio per TV e monitor VGA
CONTATORE avanti indietro con DISPLAY GIGANTI
RICEVITORE AM - FM da 38 MHz a 860 MHz

semplice ANTICALCARE elettronico

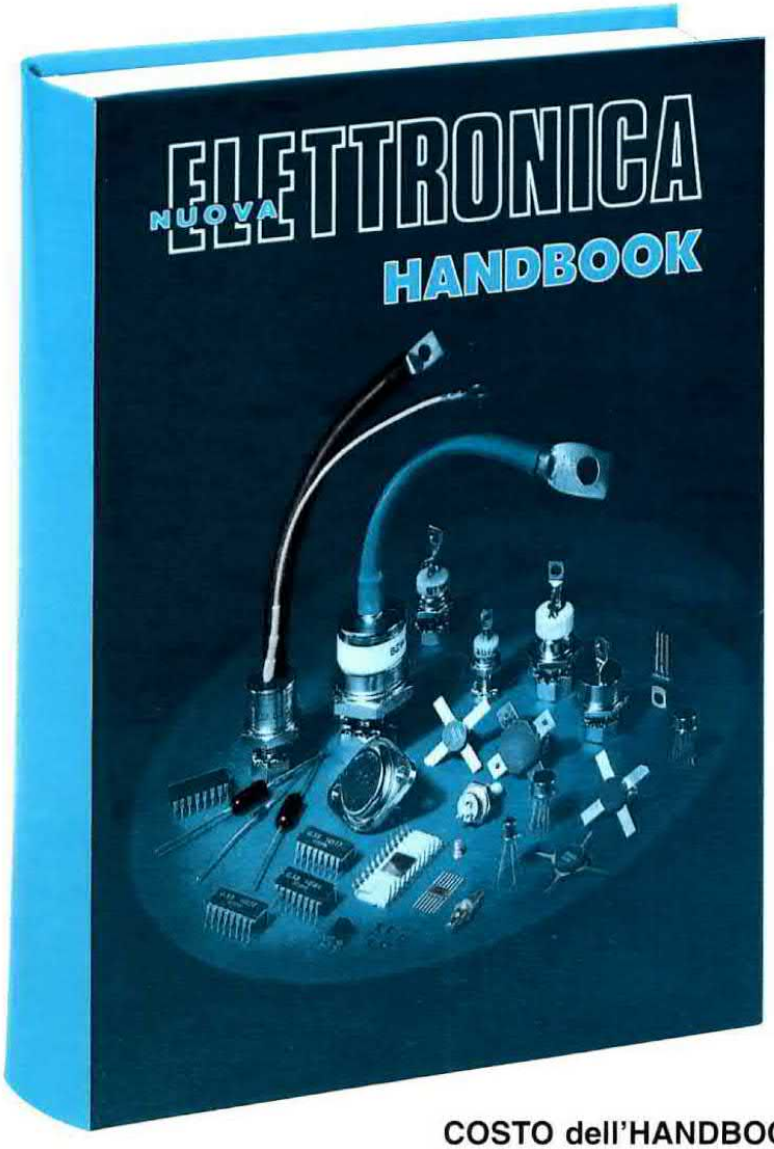


L.7.000

80194>
9 771124 517002

GENERATORE di BF professionale da 2 Hz a 5 MHz
SEMPLICE TX - FM per la GAMMA 144-146 MHz
DEPURATORE elettronico ANTINQUINAMENTO

UNA COMPLETA GUIDA di ELETTRONICA



COSTO dell'HANDBOOK L.40.000

COSTO per ABBONATI L.36.000

NOTA: Aggiungere L.1.000 per spese postali.

Un originale e **completo volume** di elettronica, **indispensabile** ad hobbisti, radioamatori, tecnici progettisti e a tutti coloro che hanno necessità di trovare subito schemi, formule ed informazioni tecniche complete, senza perdere tempo in lunghe e complicate ricerche.
L'esauriente spiegazione di ogni argomento consente di apprendere senza difficoltà tutto ciò che occorre sapere per diventare un esperto tecnico elettronico.

Per ricevere l'utilissimo **HANDBOOK di ELETTRONICA**, potrete utilizzare un assegno oppure il CCP allegato a fine rivista.

NUOVA ELETTRONICA via CRACOVIA N.19 40139 BOLOGNA

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

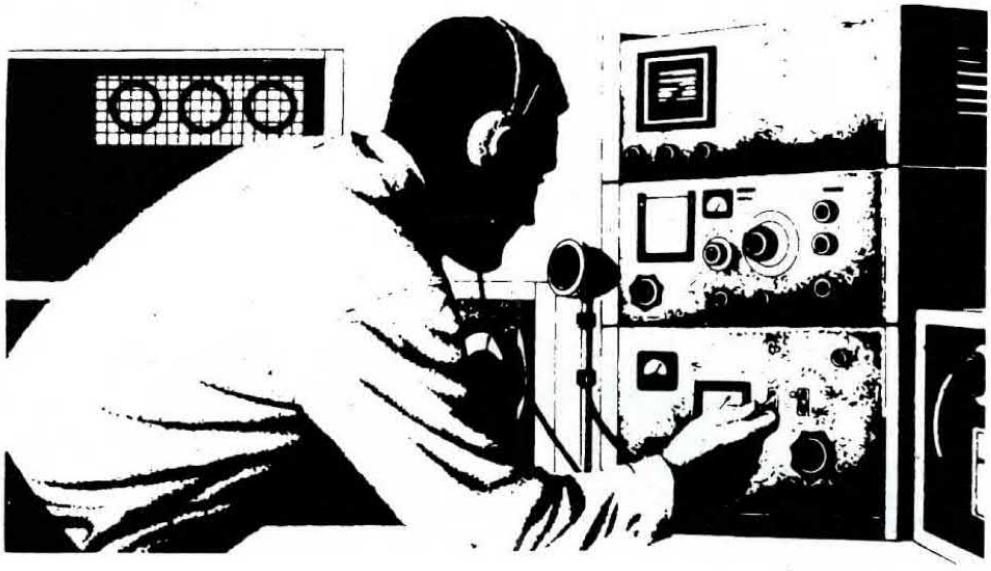
RIVISTA MENSILE
N. 194 / 1998
ANNO XXX
MARZO-APRILE

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 LUNGHI LX.1352 112
Opzioni del compilatore Assembler 119

COLLABORAZIONE

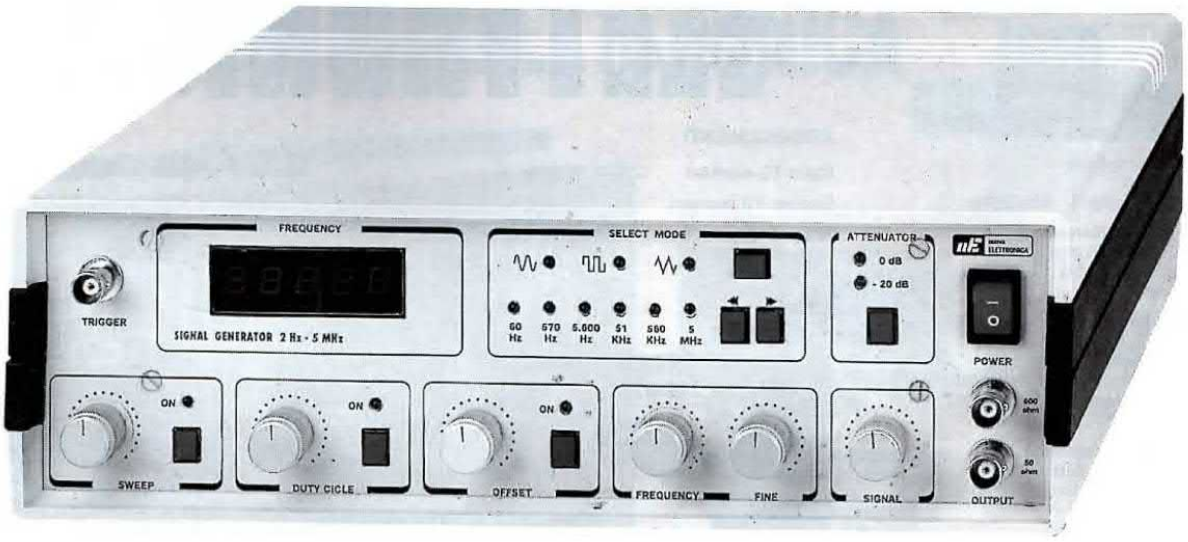
Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.

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.

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-triangolari**, 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 internamente, 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.

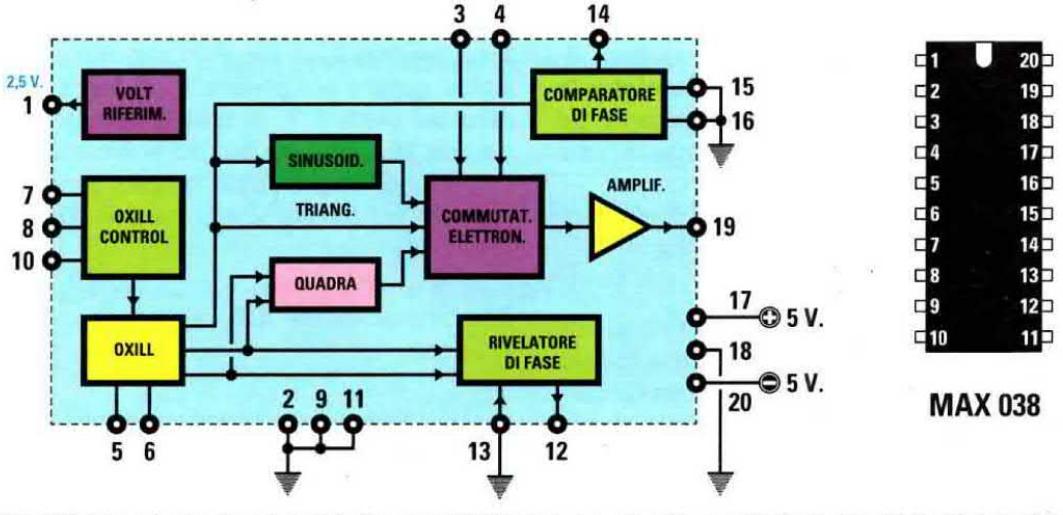


Fig.1 Schema a blocchi dell'integrato MAX.038. Lo stadio oscillatore (vedi piedini 5-6) genera delle onde triangolari che verranno convertite in sinusoidali e quadre da due stadi interni. Un commutatore elettronico pilotato tramite i piedini 3-4 ci permetterà di far uscire dal piedino 19 un'onda sinusoidale-triangolare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

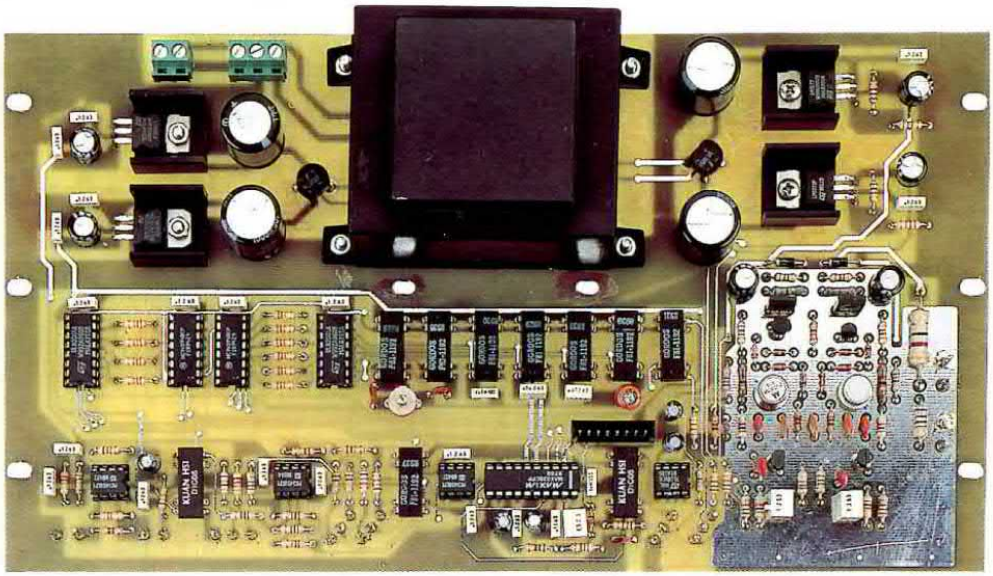


Fig.2 Foto dello stadio base LX.1345 notevolmente ridotta. Contrariamente a quanto si potrebbe supporre, la sua realizzazione pratica non presenta nessuna difficoltà.

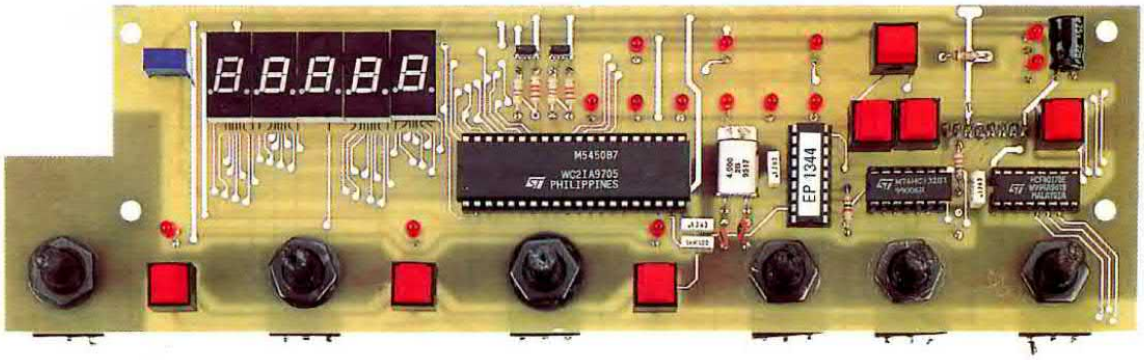


Fig.3 Foto dello stadio display siglato LX.1344 visto dal lato dei componenti. Prima di saldare i diodi led sul circuito stampato, controllate di quanto dovrete tenere lunghi i loro terminali. Le loro teste devono fuoriuscire leggermente dal pannello frontale.

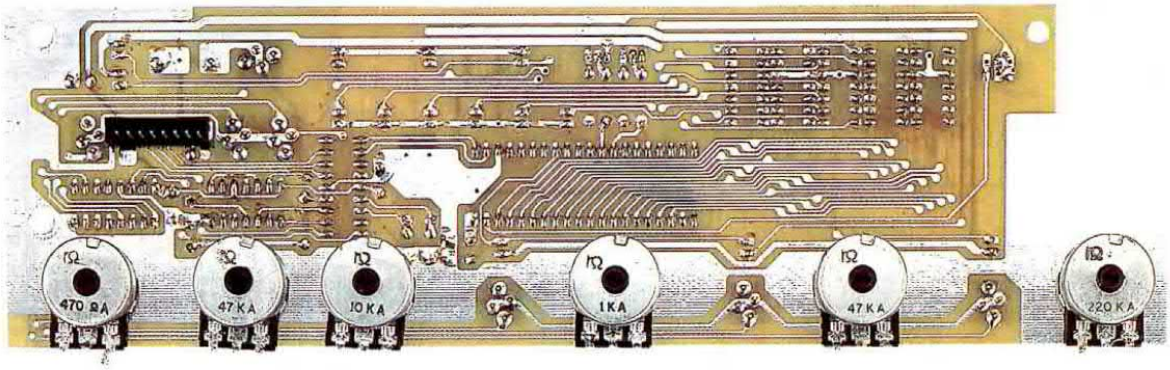
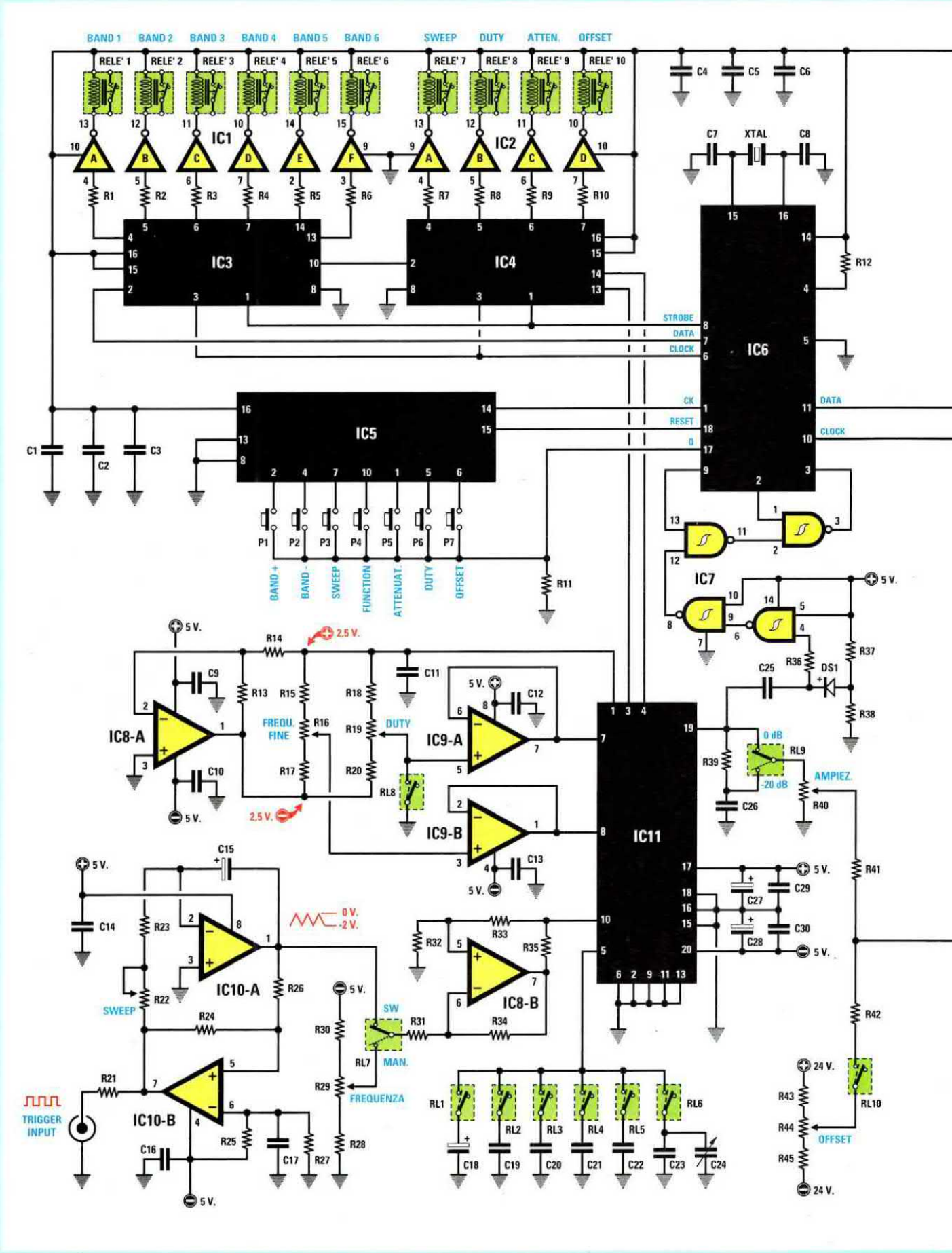


Fig.4 Foto dello stadio display siglato LX.1344 visto dal lato opposto ai componenti. Prima di fissare i 6 potenziometri sul circuito stampato dovrete accorciare i loro perni (vedi fig.11). Il connettore maschio andrà inserito nello stampato come visibile in fig.12.


BAND 1
BAND 2
BAND 3
BAND 4
BAND 5
BAND 6
SWEEP
DUTY
ATTEN.
OFFSET
RELE' 1
RELE' 2
RELE' 3
RELE' 4
RELE' 5
RELE' 6
RELE' 7
RELE' 8
RELE' 9
RELE' 10
IC1
IC2
IC3
IC4
IC5
IC6
IC7
IC8-A
IC8-B
IC9-A
IC9-B
IC10-A
IC10-B
IC11
XTAL
STROBE
DATA
CLOCK
CK
RESET
Q
BAND +
BAND -
SWEEP
FUNCTION
ATTENUAT.
DUTY
OFFSET
FREQU. FINE
DUTY
SWEEP
SW
MAN.
FREQUENZA
TRIGGER INPUT
0 dB
-20 dB
AMPIEZ.
OFFSET
5 V.
2,5 V.
0 V.
-2 V.
24 V.

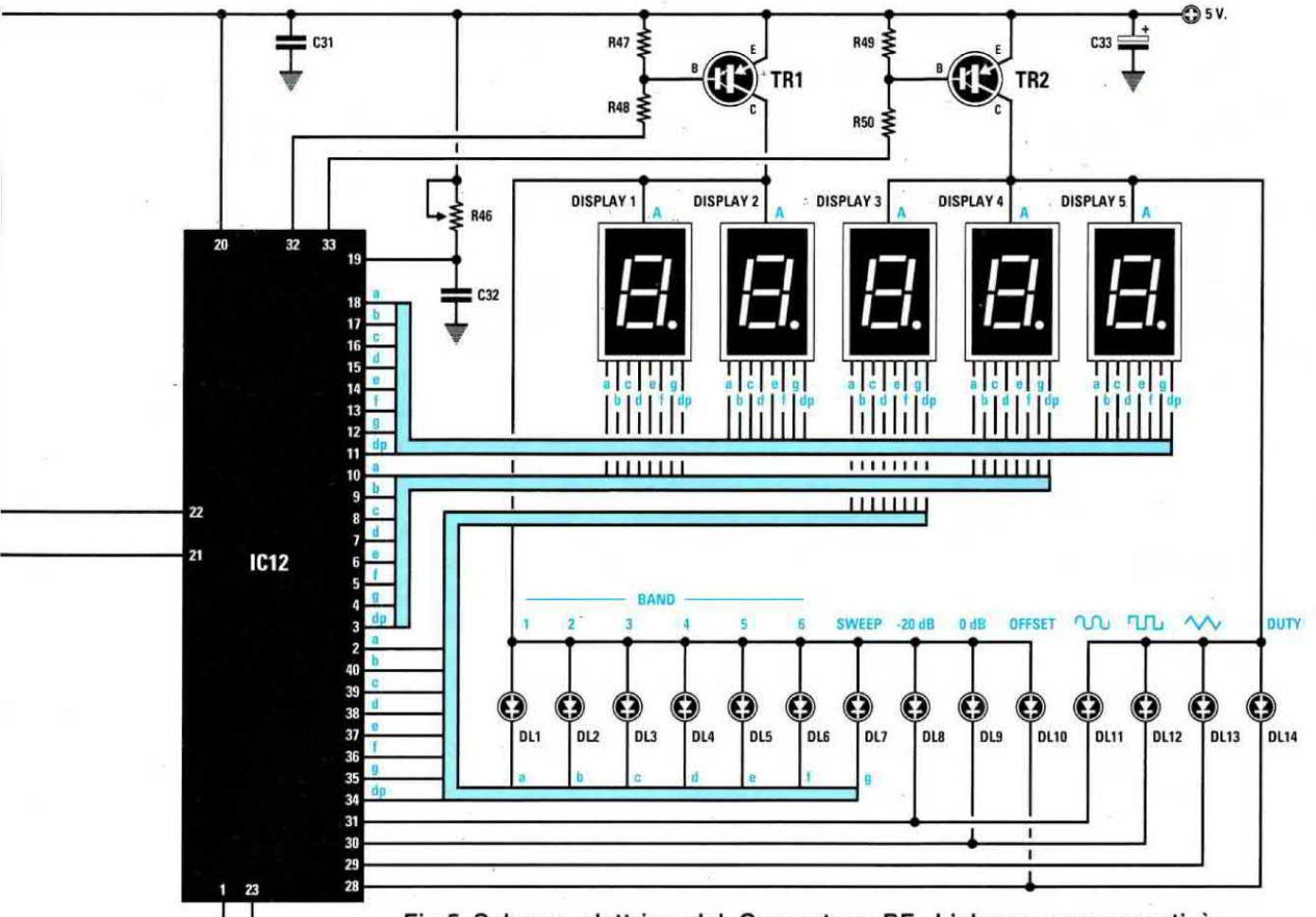
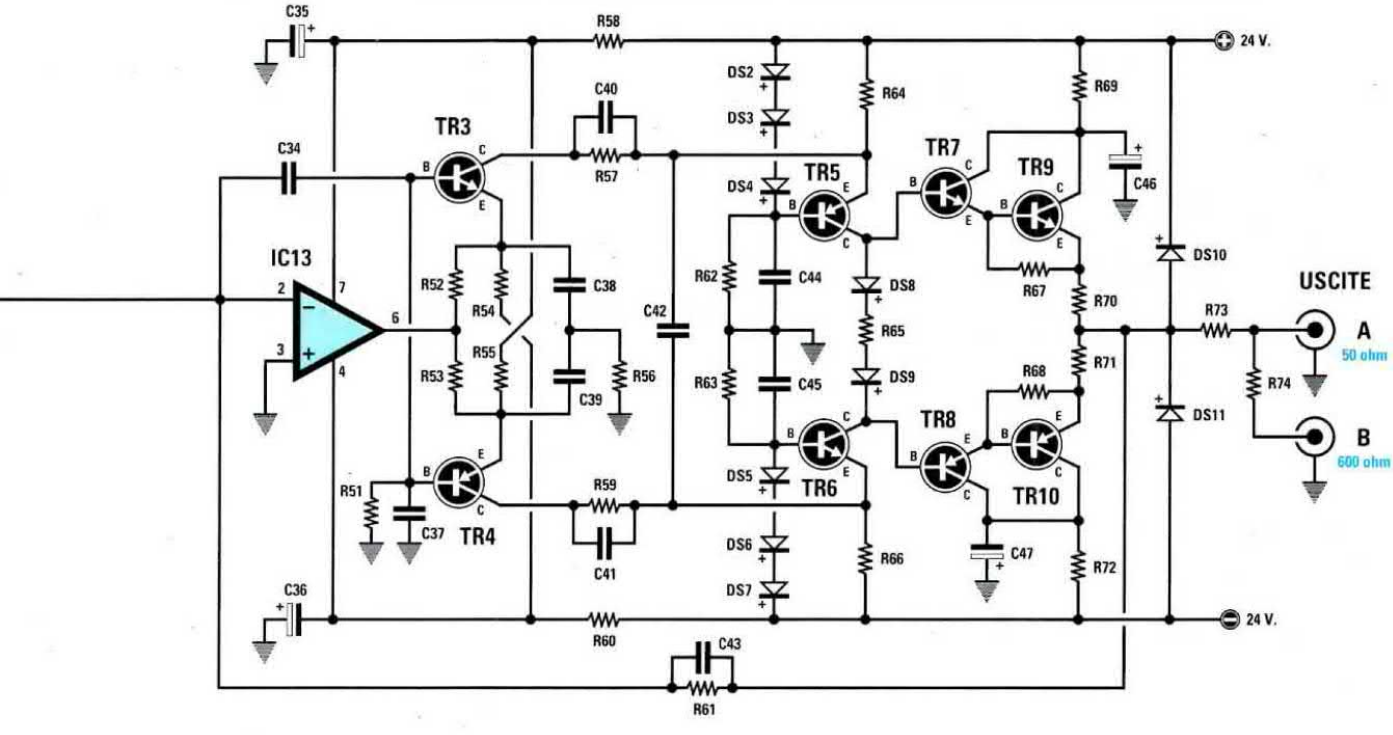


Fig.5 Schema elettrico del Generatore BF. L'elenco componenti è riportato nella pagina seguente e lo stadio di alimentazione in fig.6.



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 **S**erial **I**nput e **P**arallel **O**utput, 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**

Ammesso 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-

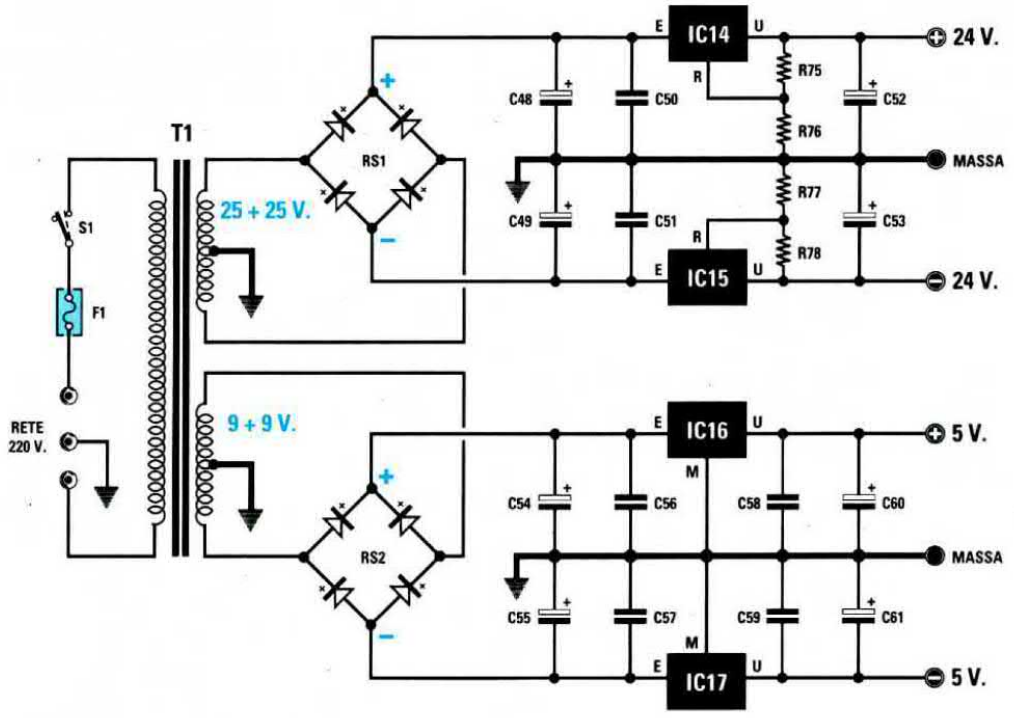


Fig.6 Schema elettrico dello stadio di alimentazione. A destra l'elenco componenti del Generatore BF. I componenti con l'asterisco sono montati sul circuito visibile nelle figg.3-4. Tutte le resistenze usate in questo progetto sono da 1/4 di watt.

ELENCO COMPONENTI LX.1344-LX.1345

R1 = 22.000 ohm
R2 = 22.000 ohm
R3 = 22.000 ohm
R4 = 22.000 ohm
R5 = 22.000 ohm
R6 = 22.000 ohm
R7 = 22.000 ohm
R8 = 22.000 ohm
R9 = 22.000 ohm
R10 = 22.000 ohm
* R11 = 18.000 ohm
* R12 = 1.000 ohm
R13 = 100.000 ohm
R14 = 100.000 ohm
R15 = 100.000 ohm
* R16 = 47.000 ohm pot. lin.
R17 = 100.000 ohm
R18 = 1.800 ohm
* R19 = 47.000 ohm pot. lin.
R20 = 1.800 ohm
R21 = 4.700 ohm
* R22 = 220.000 ohm pot. lin.
R23 = 6.800 ohm
R24 = 47.000 ohm
R25 = 150.000 ohm
R26 = 12.000 ohm
R27 = 22.000 ohm
R28 = 180 ohm
* R29 = 10.000 ohm pot. lin.
R30 = 12.000 ohm
R31 = 1 Megaohm
R32 = 1 Megaohm
R33 = 1 Megaohm
R34 = 1 Megaohm
R35 = 10.000 ohm
* R36 = 220 ohm
R37 = 1.800 ohm
R38 = 1.000 ohm
R39 = 1.500 ohm
* R40 = 470 ohm pot. lin.
R41 = 330 ohm
R42 = 3.300 ohm
R43 = 1.500 ohm
* R44 = 1.000 ohm pot. lin.
R45 = 1.500 ohm
* R46 = 50.000 ohm trimmer
* R47 = 2.200 ohm
* R48 = 470 ohm
* R49 = 2.200 ohm
* R50 = 470 ohm
R51 = 10.000 ohm
R52 = 1.000 ohm
R53 = 1.000 ohm
R54 = 1.500 ohm
R55 = 1.500 ohm
R56 = 10 ohm
R57 = 1.000 ohm
R58 = 120 ohm
R59 = 1.000 ohm
R60 = 120 ohm
R61 = 4.700 ohm
R62 = 4.700 ohm
R63 = 4.700 ohm
R64 = 82 ohm
R65 = 33 ohm
R66 = 82 ohm
R67 = 18 ohm
R68 = 18 ohm
R69 = 10 ohm
R70 = 10 ohm
R71 = 10 ohm
R72 = 10 ohm
R73 = 47 ohm 2 watt
R74 = 560 ohm1/2 watt
R75 = 150 ohm
R76 = 2.700 ohm
R77 = 150 ohm
R78 = 2.700 ohm
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
* C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
* C6 = 100.000 pF poliestere
* C7 = 15 pF ceramico
* C8 = 15 pF ceramico
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 1 mF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 10 mF elettrolitico
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 100.000 pF poliestere
C18 = 4,7 mF elettrolitico
C19 = 470.000 pF poliestere
C20 = 47.000 pF poliestere
C21 = 4.700 pF poliestere
C22 = 470 pF ceramico
C23 = 15 pF ceramico
C24 = 2-27 pF compensatore
C25 = 1 mF poliestere
C26 = 10 pF ceramico
C27 = 10 mF elettrolitico
C28 = 10 mF elettrolitico
C29 = 100.000 pF poliestere
C30 = 100.000 pF poliestere
* C31 = 100.000 pF poliestere
* C32 = 1.000 pF poliestere
* C33 = 220 mF elettrolitico
C34 = 10.000 pF ceramico
C35 = 10 mF elettrolitico
C36 = 10 mF elettrolitico
C37 = 470 pF ceramico
C38 = 1 mF poliestere
C39 = 1 mF poliestere
C40 = 1.000 pF ceramico
C41 = 1.000 pF ceramico
C42 = 100.000 pF ceramico
C43 = 6,8 pF ceramico
C44 = 100.000 pF ceramico
C45 = 100.000 pF ceramico
C46 = 100 mF elettrolitico
C47 = 100 mF elettrolitico
C48 = 1.000 mF elettrolitico
C49 = 1.000 mF elettrolitico
C50 = 100.000 pF poliestere
C51 = 100.000 pF poliestere
C52 = 100 mF elettrolitico
C53 = 100 mF elettrolitico
C54 = 1.000 mF elettrolitico
C55 = 470 mF elettrolitico
C56 = 100.000 pF poliestere
C57 = 100.000 pF poliestere
C58 = 100.000 pF poliestere
C59 = 100.000 pF poliestere
C60 = 100 mF elettrolitico
C61 = 100 mF elettrolitico
* XTAL = quarzo 4 MHz
RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
RS2 = ponte raddriz. 100 V 1 A
DS1-DS9 = diodi tipo 1N.4150
DS10-DS11 = diodi tipo 1N.4007
* DL1-DL14 = diodi led
* DISPLAY1-5 = tipo BSA 302 RD
TR1 = PNP tipo ZTX.753 darlington
TR2 = PNP tipo ZTX.753 darlington
TR3 = NPN tipo 2N.3904
TR4 = PNP tipo 2N.3906
TR5 = PNP tipo 2N.2905
TR6 = NPN tipo 2N.2219
TR7 = NPN tipo 2N.3904
TR8 = PNP tipo 2N.3906
TR9 = NPN tipo BD.139
TR10 = PNP tipo BD.140
IC1 = integrato tipo ULN.2001
IC2 = integrato tipo ULN.2001
IC3 = C/Mos tipo 4094
IC4 = C/Mos tipo 4094
* IC5 = C/Mos tipo 4017
* IC6 = EP.1344
* IC7 = C/Mos tipo 74.HC132
IC8 = integrato tipo MC.1458
IC9 = integrato tipo MC.1458
IC10 = integrato tipo MC.1458
IC11 = integrato tipo MAX.038C
* IC12 = integrato tipo M.5450
IC13 = integrato tipo TL.081
IC14 = integrato tipo LM.317
IC15 = integrato tipo LM.337
IC16 = integrato tipo uA.7805
IC17 = integrato tipo uA.7905
F1 = fusibile 1 A
T1 = trasform. 20 watt (T020.05)
sec. 25+25 V 0,5 A - 9+9 V 0,5 A
* P1-P7 = pulsanti
S1 = interruttore
CONN.1 = connettore 8 poli
RELE'1 = relè tipo F81-1192
RELE'2 = relè tipo F81-1192
RELE'3 = relè tipo F81-1192
RELE'4 = relè tipo F81-1192
RELE'5 = relè tipo F81-1192
RELE'6 = relè tipo F81-1192
RELE'7 = relè tipo D1C05
RELE'8 = relè tipo F81-1192
RELE'9 = relè tipo D1C05
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 **E**mettitori 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 impeden-

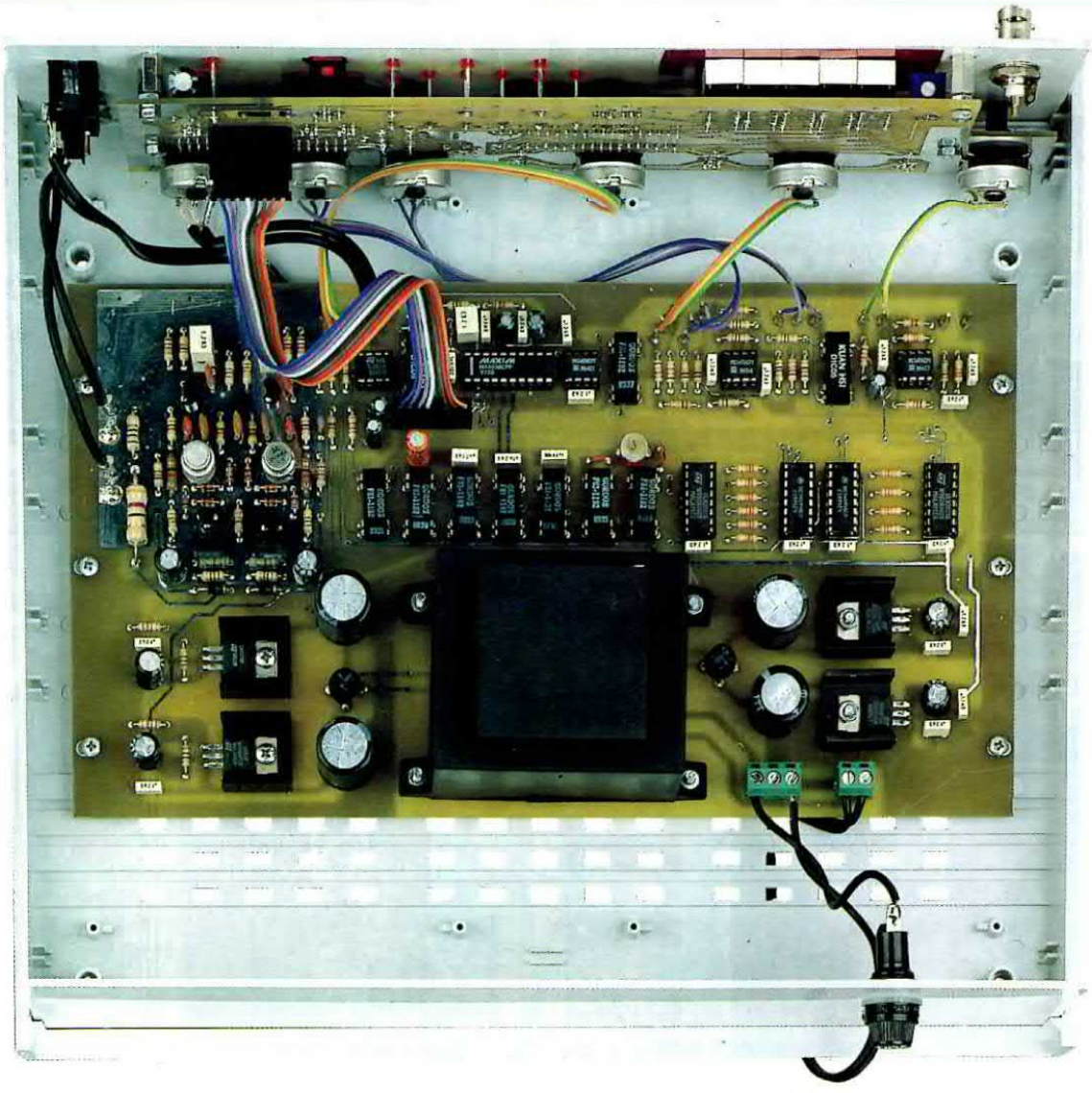


Fig.7 Lo stadio base LX.1345 viene fissato con delle viti autofilettanti sulla base del mobile plastico e lo stadio dei display LX.1344 sul pannello frontale del mobile tramite dei distanziatori metallici. Prima di fissare il portafusibile sul pannello posteriore del mobile controllate se al suo interno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

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

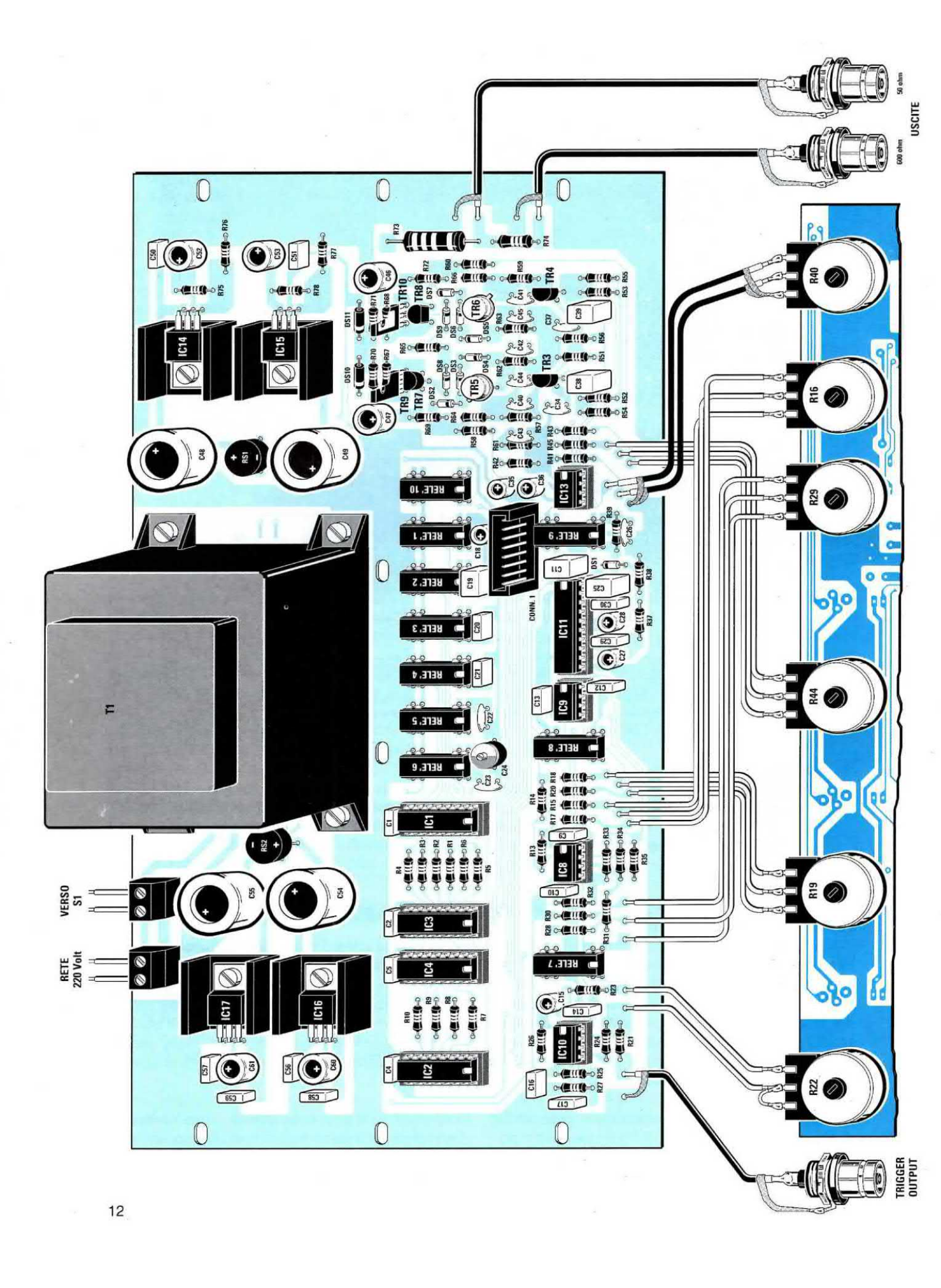
Per alimentare questo circuito **Generatore BF** occorrono due tensioni **duali stabilizzate**, una di **24+24 volt** che ci servirà per alimentare lo stadio dell'amplificatore **lineare** ed una di **5+5 volt** che ci servirà per alimentare tutti gli altri stadi compresi i microrelè e i display (vedi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

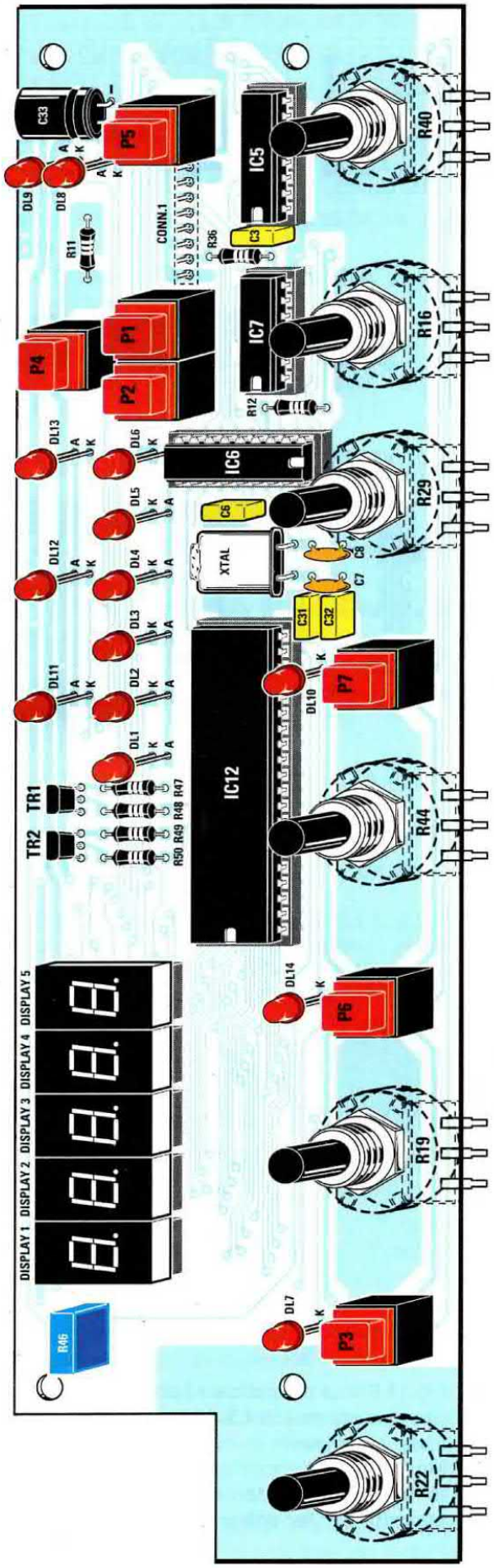
Queste due tensioni ci vengono fornite dallo stadio di alimentazione riprodotto in fig.6 che, come potete vedere in fig.8, risulta applicato direttamente sul circuito stampato **LX.1345**.

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-


USCITE
50 ohm
600 ohm
TRIGGER OUTPUT
VERSO S1
RETE 220 Volt
T1
IC1
IC2
IC3
IC4
IC8
IC9
IC10
IC11
IC13
IC14
IC15
IC16
IC17
TR3
TR4
TR5
TR6
TR7
TR8
TR9
TR10
RS1
RS2
CONN. 1
R40
R16
R29
R44
R19
R22



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 sembrino 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.

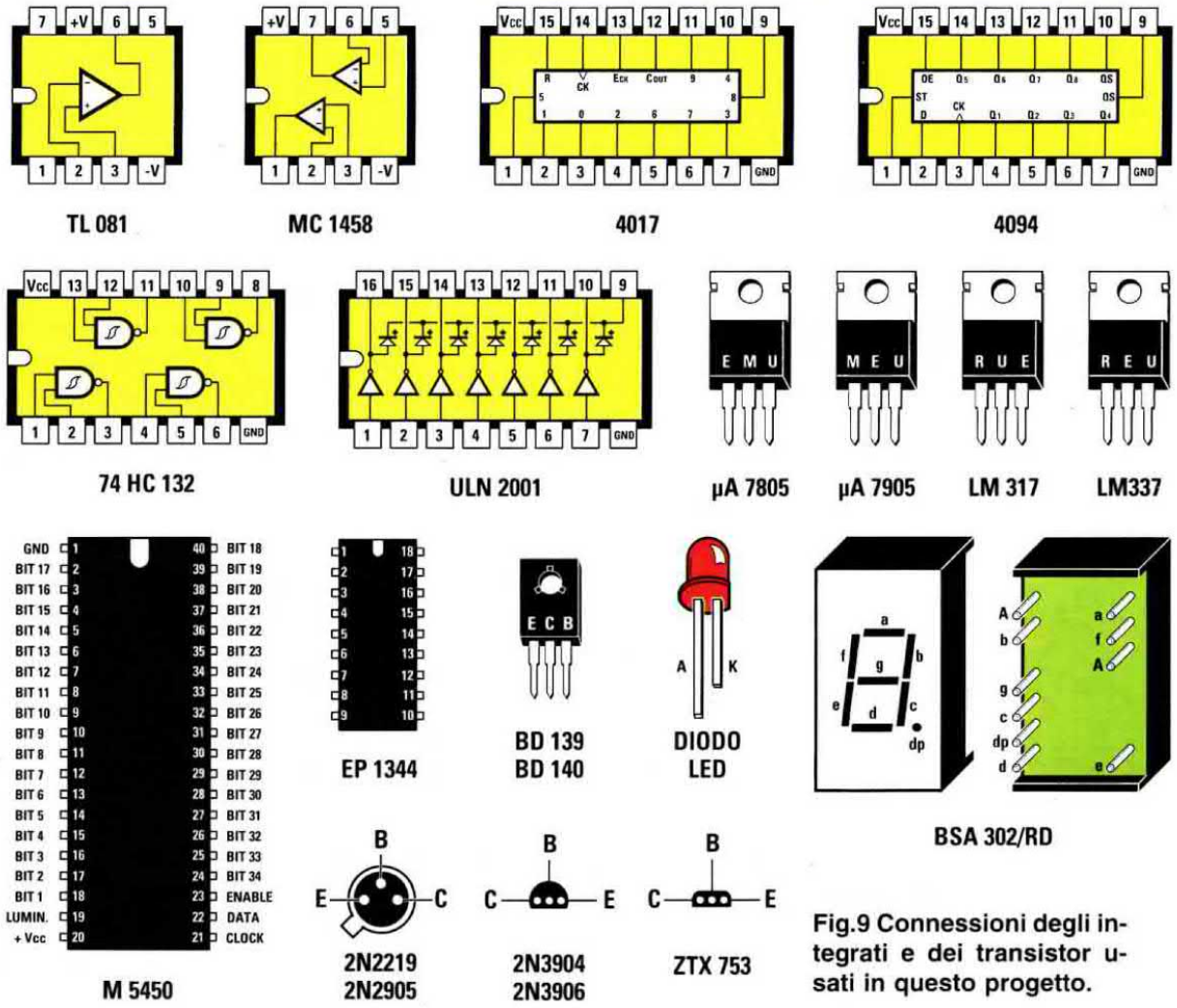


Fig.9 Connessioni degli integrati e dei transistor usati in questo progetto.

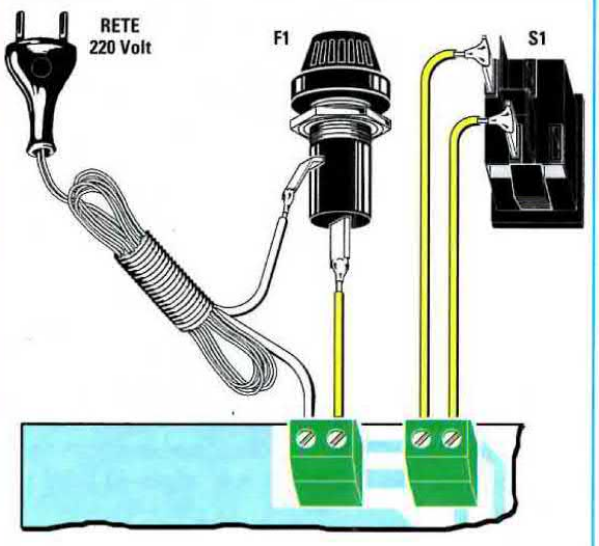


Fig.10 Connessioni del cordone di rete, del fusibile F1 e dell'interruttore S1 con le due morsettiere poste a sinistra di T1.

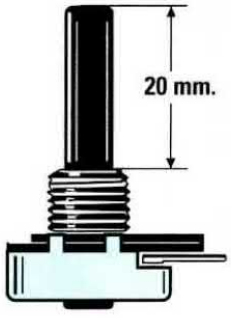


Fig.11 Prima di applicare i potenziometri sul circuito stampato LX.1344 dovrete accorciare i loro perni in modo da ottenere una lunghezza di 20 millimetri. Dopo aver segato la parte eccedente, arrotondatene l'estremità per far entrare la manopola.

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** rivolgendo 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** rivolgendo il lato **piatto** del loro corpo verso l'alto.

Ora potete inserire nei rispettivi zoccoli i **display** rivolgendo il **punto** decimale verso il basso, e gli **integrati** rivolgendo 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.

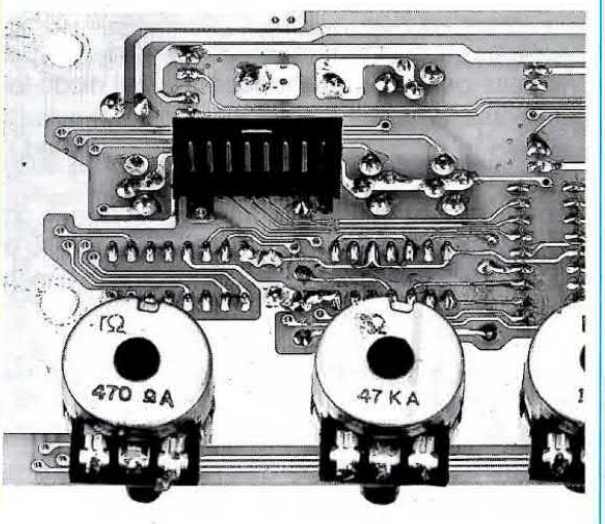


Fig.12 Quando inserite il Conn.1 nel circuito stampato LX.1344, dovrete rivolgere il lato aperto verso i potenziometri R16-R40.

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 **5,0000 MHz** dovete 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.

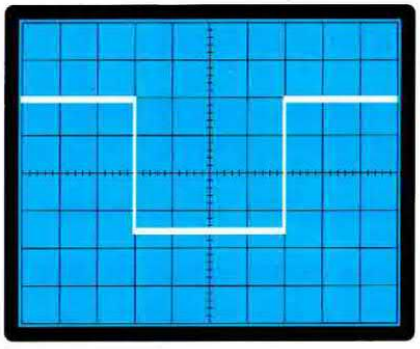


Fig.13 Dopo aver collegato all'uscita Trigger Out del Generatore sia l'ingresso Trig.Ext sia l'ingresso input asse X del vostro Oscilloscopio, sullo schermo vedrete apparire un'onda quadra completa.

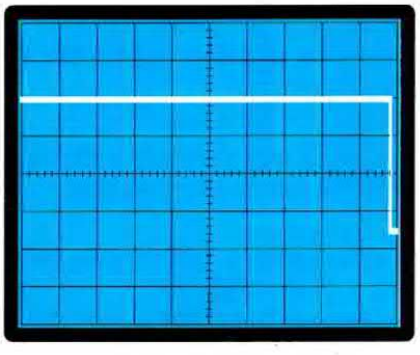


Fig.14 A questo punto dovrete ruotare il potenziometro Sweep del Generatore fino a far apparire sullo schermo una sola onda. La base di tempi va ruotata sui 10 ms e l'asse X sui 2 volt per quadretto.

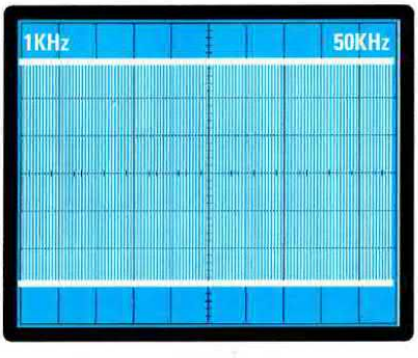


Fig.15 Spostando l'asse X sull'uscita del Generatore, sullo schermo apparirà l'intera banda selezionata. Ammesso di aver selezionato la gamma 50 KHz, sulla sinistra avremo 1 KHz e sulla destra 50 KHz.

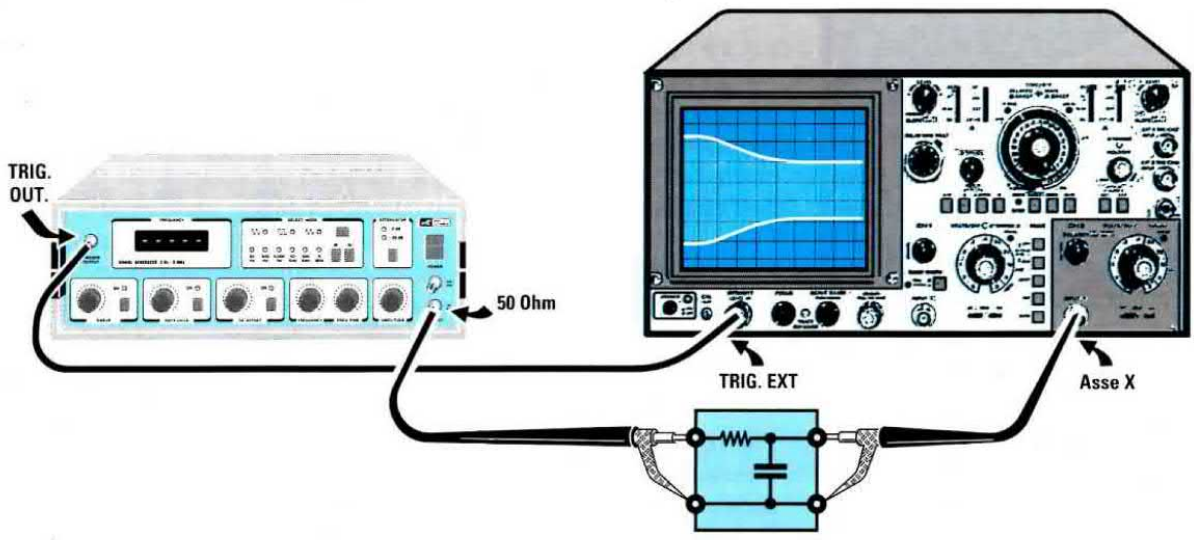


Fig.16 Per controllare la banda passante di un filtro, di un amplificatore, ecc., dovrete collegare l'uscita Trigger Out del Generatore all'ingresso Trig-Ext dell'oscilloscopio.
Il segnale swippato prelevato sull'uscita 50-600 ohm verrà applicato sull'ingresso del filtro, poi prelevato dalla sua uscita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

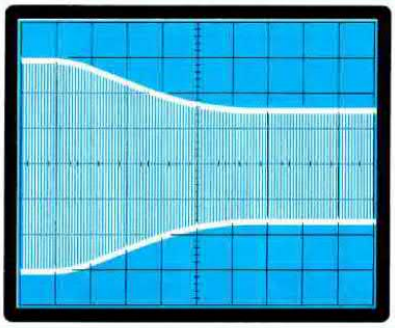
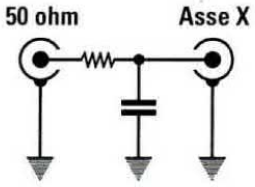


Fig.17 Per controllare un filtro Passa Basso RC dovrete applicare il segnale BF sul suo ingresso e collegare la sua uscita all'ingresso Asse X dell'oscilloscopio.



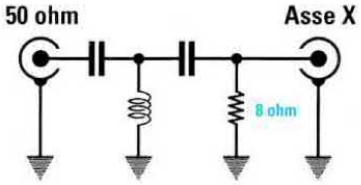
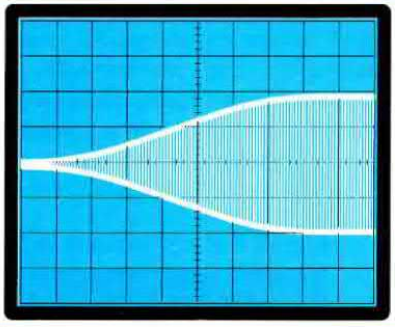


Fig.18 Per controllare un filtro Passa Alto di un Cross Over dovrete sempre applicare sulla sua uscita una resistenza da 8 o da 4 ohm.



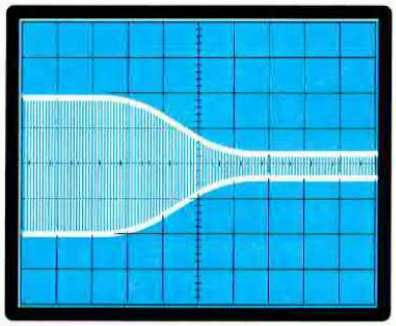
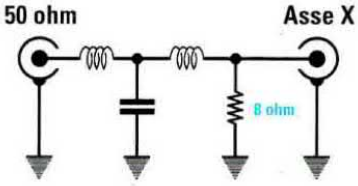


Fig.19 Anche per controllare un filtro Passa Basso di un Cross Over dovrete sempre applicare sulla sua uscita una resistenza da 8 o 4 ohm.



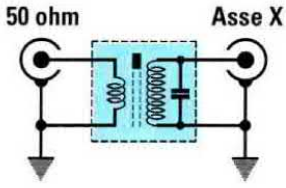
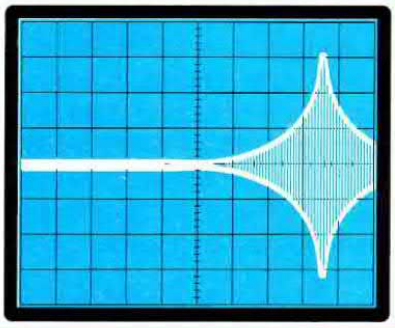


Fig.20 Per controllare una qualsiasi MF, il segnale del Generatore andrà sempre applicato sul secondario e prelevato dal suo primario.



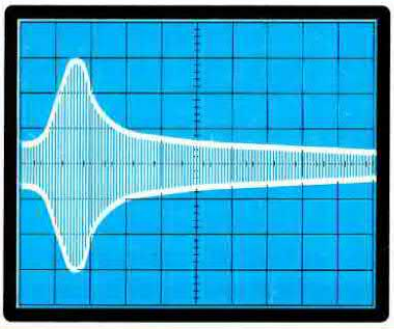
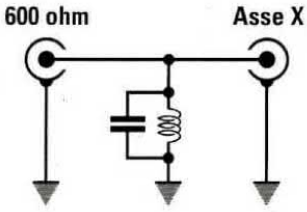


Fig.21 Per controllare la frequenza di accordo di un circuito di sintonia L/C che non superi i 5 MHz, dovrete collegarlo come qui indicato.



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 dovrete 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 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 frequenza 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.

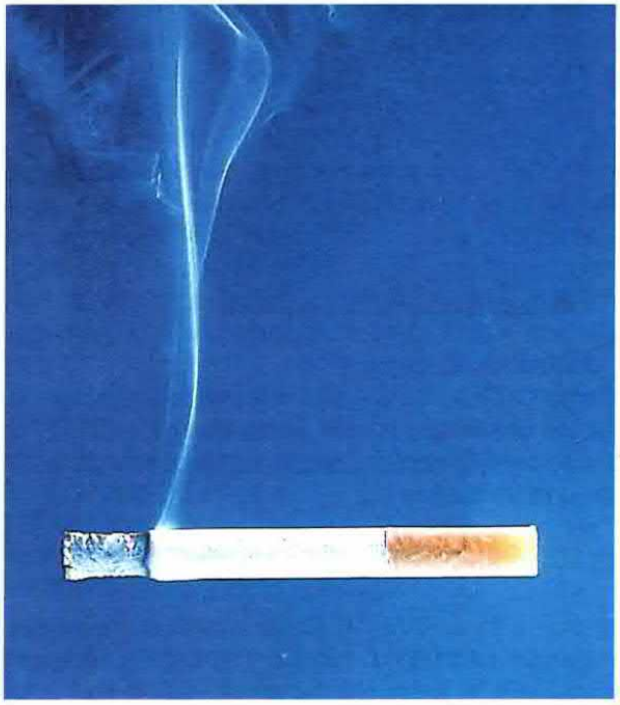
Anche se esistono Leggi che obbligano le industrie ad usare degli efficaci **depuratori** per ridurre al minimo l'emissione di fumi e di pulviscoli inquinanti, nulla è per il momento possibile fare per i gas che fuoriescono dal tubo di scappamento delle nostre auto e nemmeno per i pollini sospesi nell'aria.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

DEPURATORE elettronico

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 aggrediscono 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 **D**rain 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**.

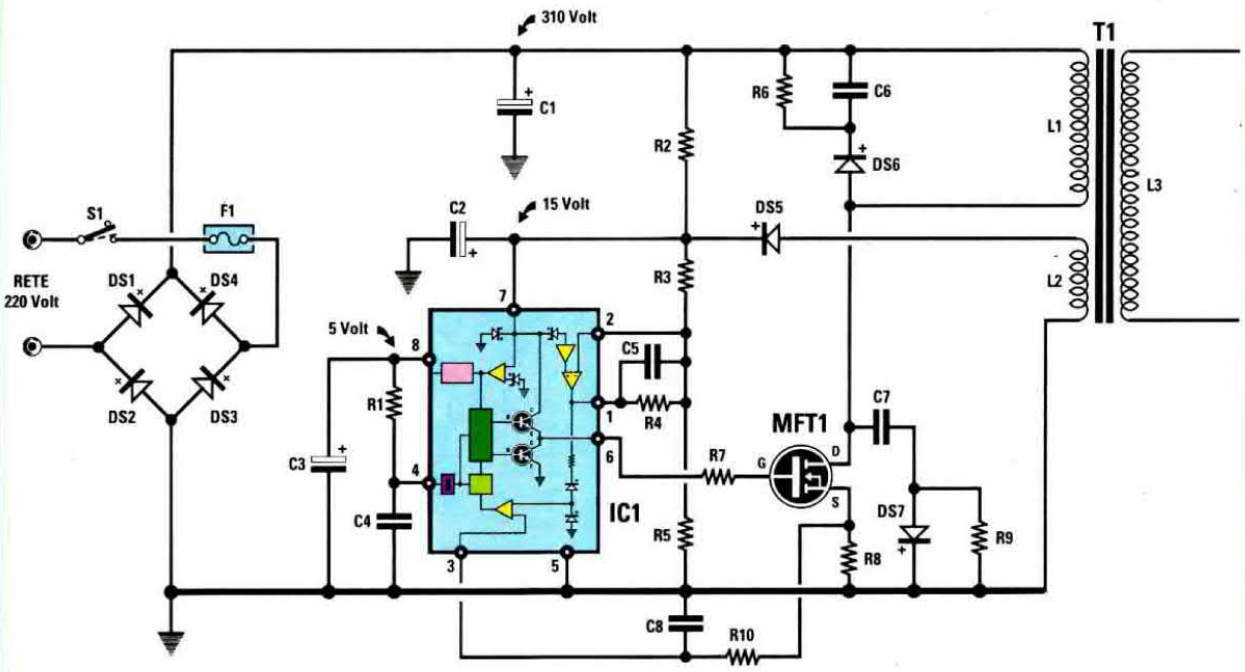
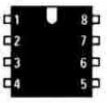


Fig.1 In questo progetto utilizziamo come stadio di alimentazione uno Switching OFF-LINE perchè non richiede nessun trasformatore di rete per i 220 volt. Come spiegato nell'articolo, per poter realizzare questo particolare alimentatore bisogna usare l'integrato siglato UC.3843.



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 **S**ource 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 **G**ate 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-

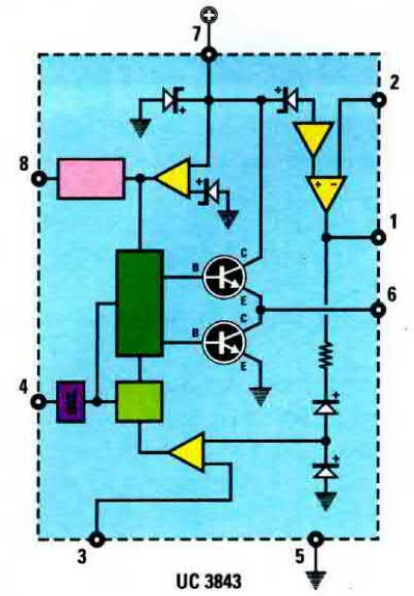


Fig.2 Schema a blocchi degli stadi presenti all'interno del piccolo integrato UC.3843. La tensione applicata sul piedino 7 viene stabilizzata sui 15 volt da un diodo zener.

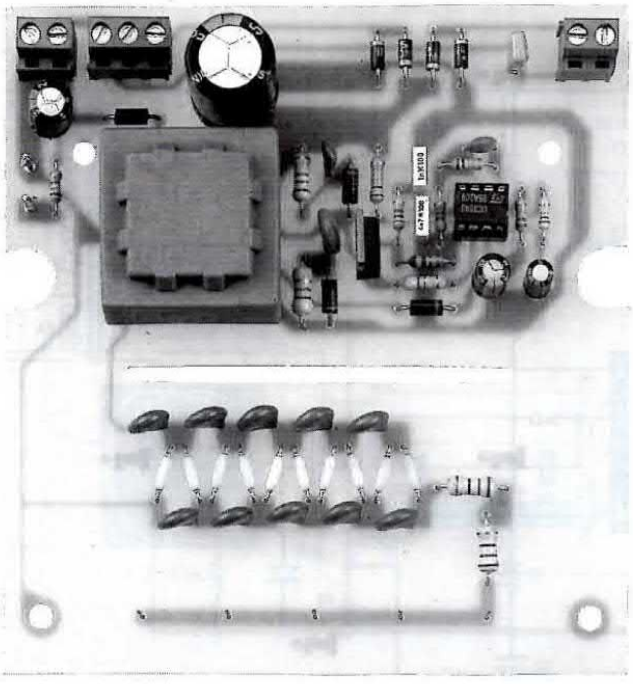


Fig.3 Foto del depuratore elettronico. Questo circuito non presenta nessuna difficoltà, quindi si riesce a montare molto velocemente.
Ciò a cui dovrete prestare particolare attenzione è la polarità dei diodi di alta tensione e, perchè non commettiate errori, nelle figg. 11-12 abbiamo illustrato come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

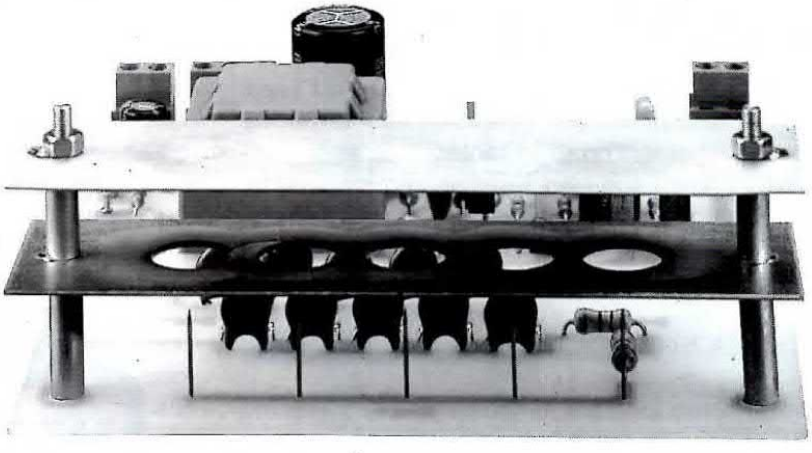


Fig.4 Sopra agli aghi vanno applicati i due pannelli irradianti che troverete nel kit.

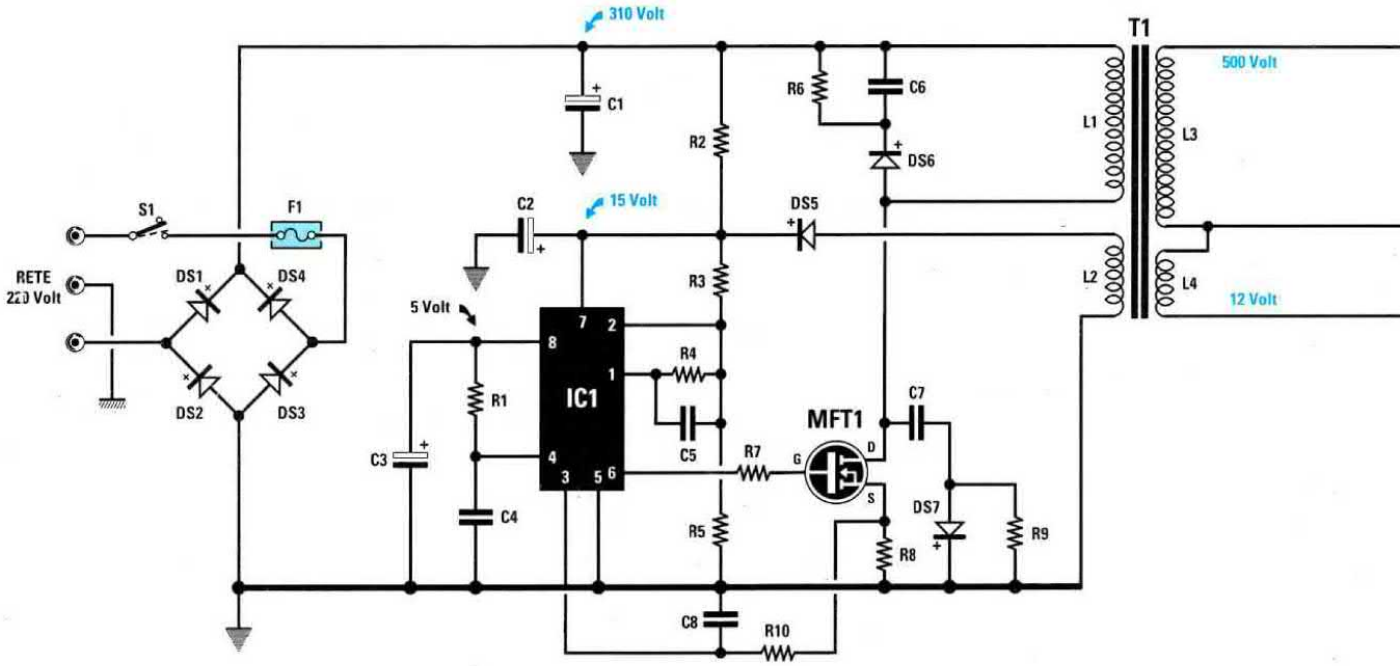
cando una tensione **alternata**, con la sola differenza che il Mospower invierà ai suoi capi una tensione ad **onda quadra** con una frequenza di circa **40.000 Hz**.
Quindi basta un piccolo trasformatore in ferrite, che abbiamo siglato **T1**, per prelevare dal suo secondario qualsiasi valore di tensione 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 **D**rain 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.

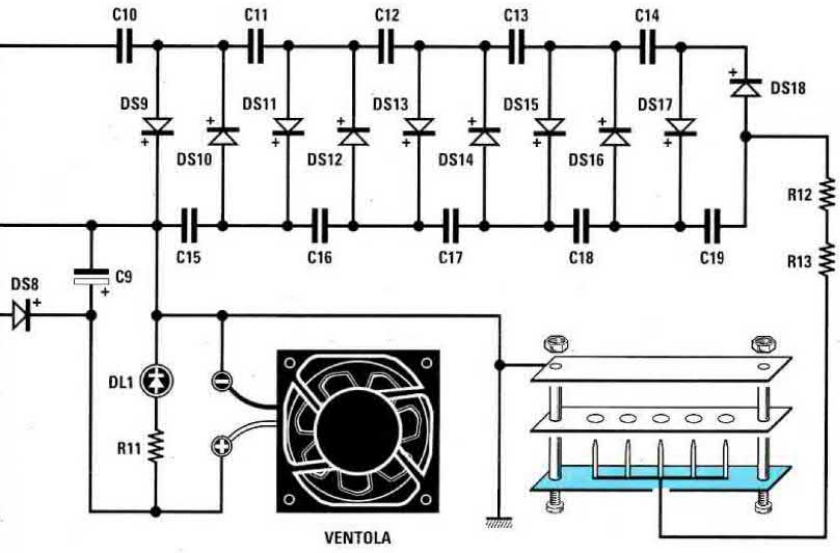


Fig.6 Schema elettrico del depuratore elettronico. Per una maggiore efficacia sarebbe necessario utilizzare una presa di rete provvista del filo TERRA.

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

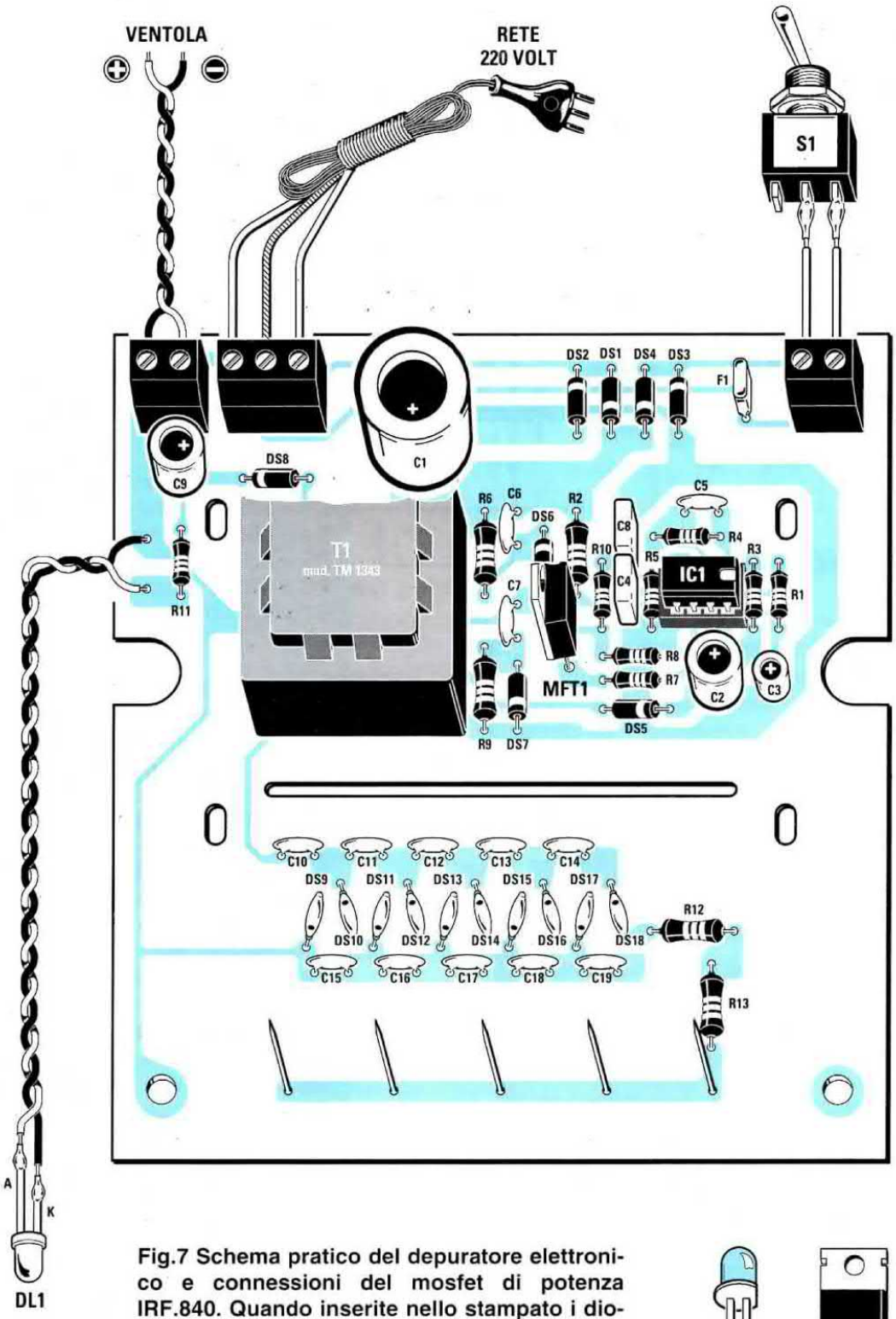


Fig.7 Schema pratico del depuratore elettronico e connessioni del mosfet di potenza IRF.840. Quando inserite nello stampato i diodi di alta tensione, ponete il terminale "positivo" in corrispondenza del "punto" che abbiamo disegnato. La fessura presente nello stampato evita che l'alta tensione si scarichi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

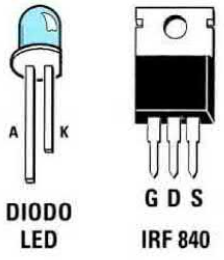


Fig.8 Quando fisserete il ventilatore sul pannello posteriore del mobile, dovrete posizionarlo in modo che le pale aspirino l'aria dall'esterno facendola passare tra gli spilli posti sotto ai pannelli irradianti. L'aria depurata fuoriuscirà dalle fessure frontali.

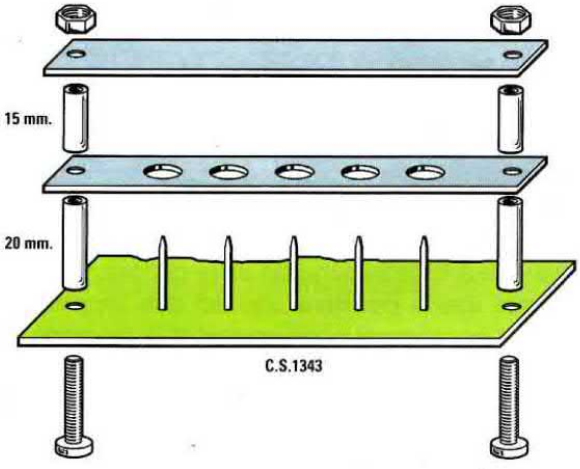
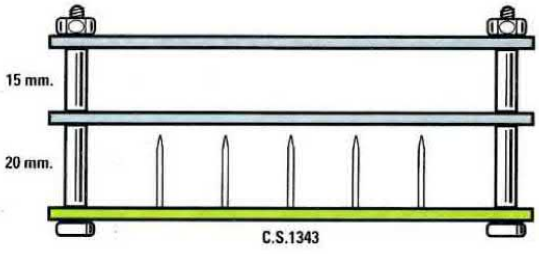


Fig.9 Il pannello irradiante forato andrà posto a 20 mm dal piano del circuito stampato e il pannello senza fori a 15 mm dal pannello forato.

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



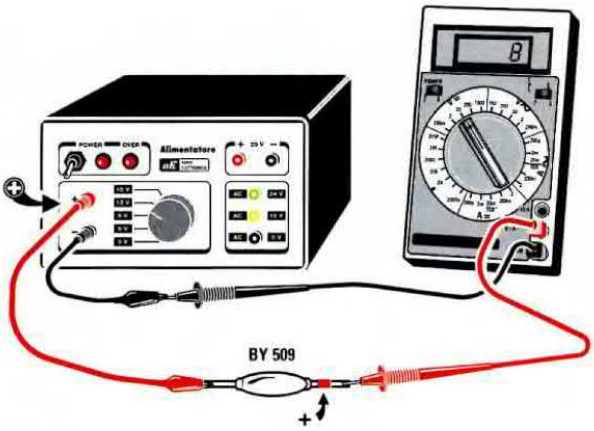


Fig.11 Il terminale positivo dei diodi di alta tensione è sempre contrassegnato con una fascia rossa. Poichè questa vernice spesso si cancella, per individuare il positivo collegate il diodo ad una tensione positiva di 12 volt; il lato dal quale fuoriesce una tensione di 8 volt sarà il terminale positivo.

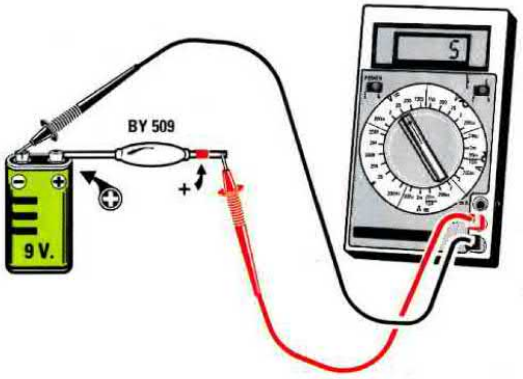


Fig.12 Se avete una pila da 9 volt, collegate uno dei due terminali al suo polo positivo. Il lato sul quale leggerete con un tester una tensione di 5 volt, sarà il terminale positivo del diodo.

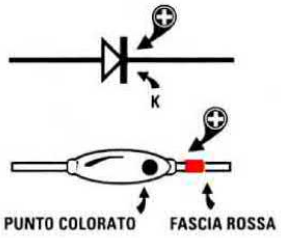


Fig.13 Individuato il terminale positivo, prendete una biro rossa e contrassegnate il corpo del diodo con un "punto". Se nel circuito invertirete anche un solo diodo, non otterrete nessuna azione depurante. Se il circuito funziona, sentirete fuoriuscire dalle fessure un odore di aria sterilizzata.

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 **positivo** 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 rivolgendo 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**, rivolgendo 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** rivolgendo 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** (**P**rogrammable **L**ogic **D**evice) 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 funzione che ci servivano per far funzionare il nostro circuito.

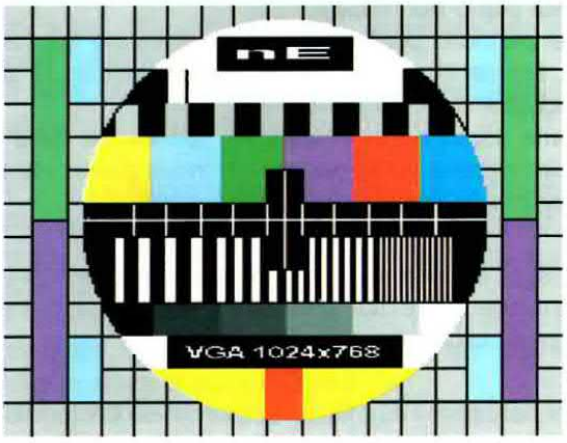


Fig.1 In alto il monoscopio visibile sullo schermo di un TV e sotto sullo schermo di due diversi monitor per Computer. Molte schede grafiche accettano, oltre al formato 640x480, anche il formato 1024x768.

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 **Haufman** 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:

AABBBBB-AABBBBB-AABBBBB-AABBBBB

occuperemmo un totale di **28 spazi**, ma poiché per quattro volte è ripetuto **AABBBBB**, 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 **AABBBBB**.

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

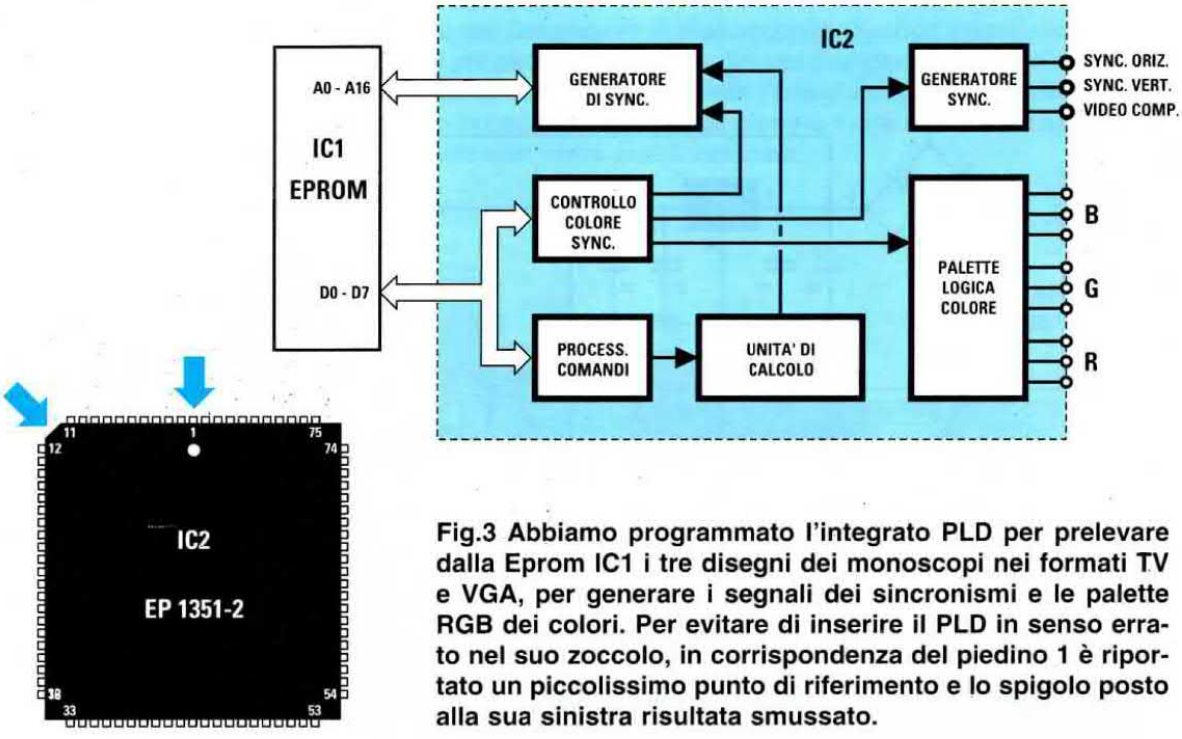


Fig.3 Abbiamo programmato l'integrato PLD per prelevare dalla Eprom IC1 i tre disegni dei monoscopi nei formati TV e VGA, per generare i segnali dei sincronismi e le palette RGB dei colori. Per evitare di inserire il PLD in senso errato nel suo zoccolo, in corrispondenza del piedino 1 è riportato un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

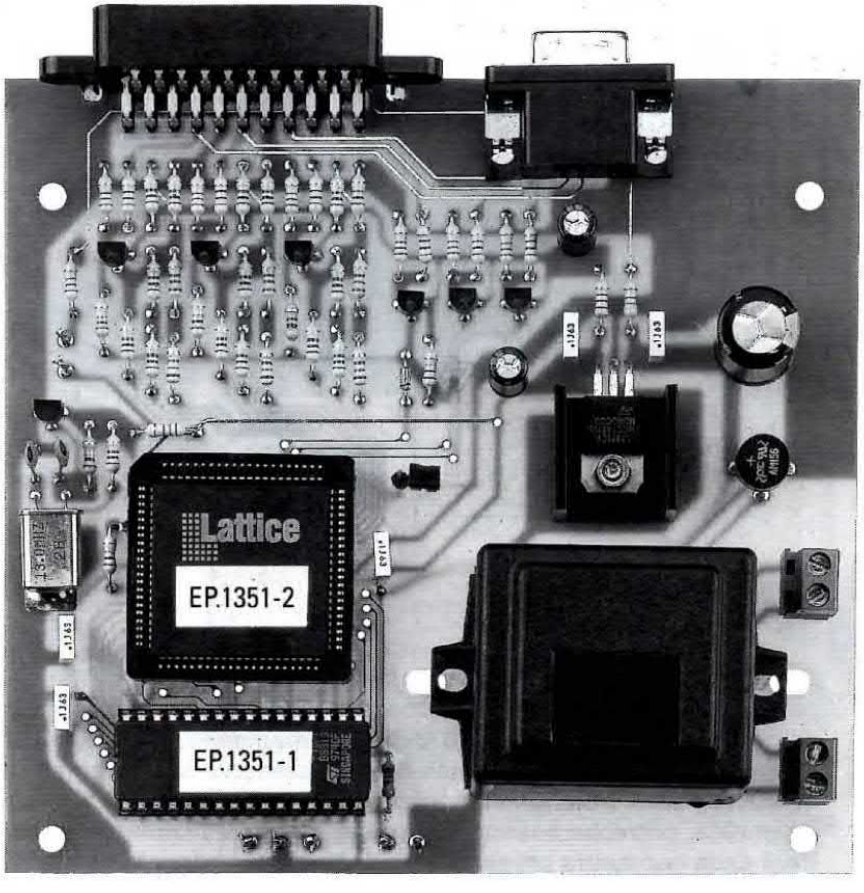


Fig.4 In questa foto potete vedere il prototipo del Generatore di monoscopio per TV e monitor VGA a montaggio completato.

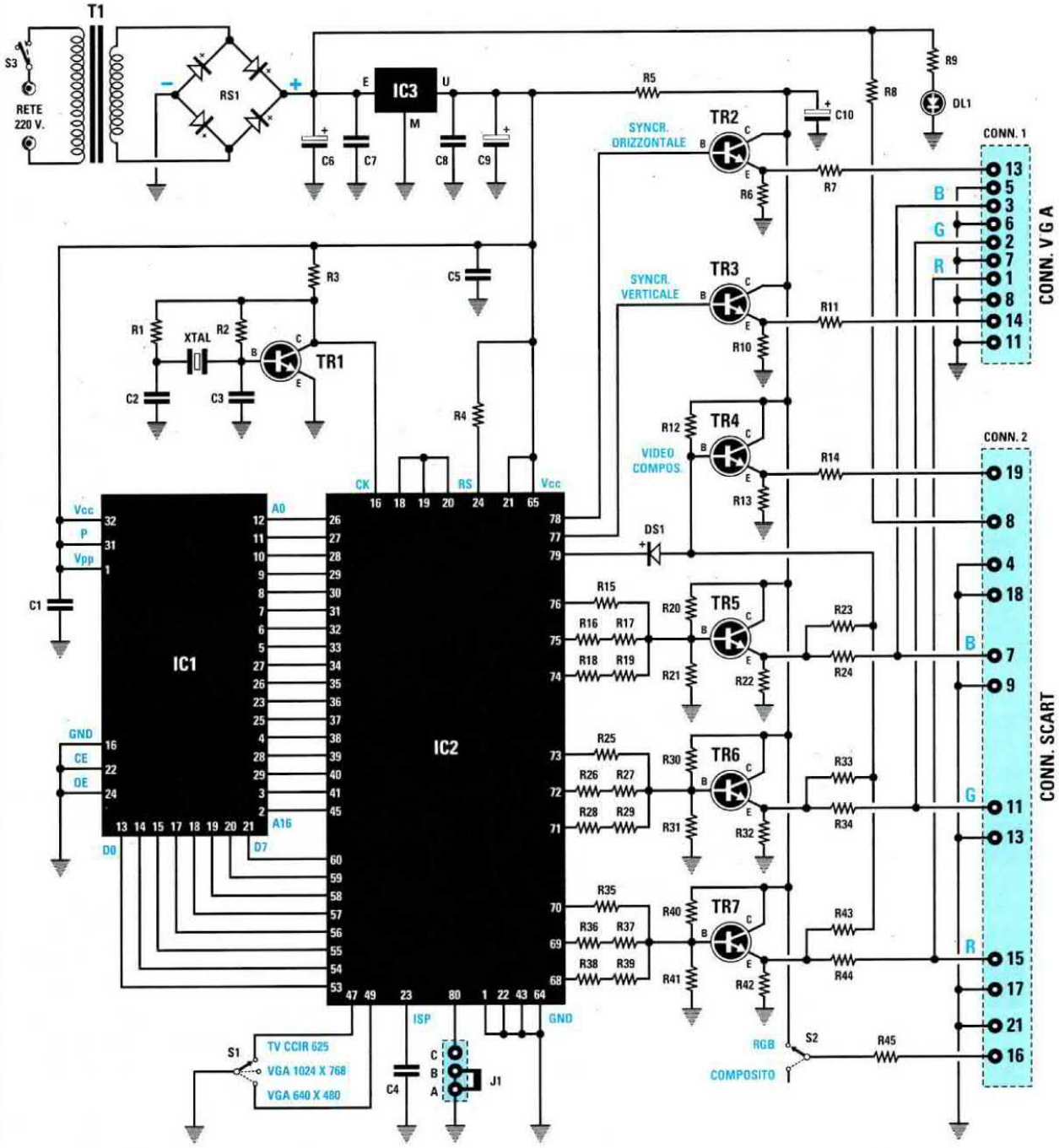
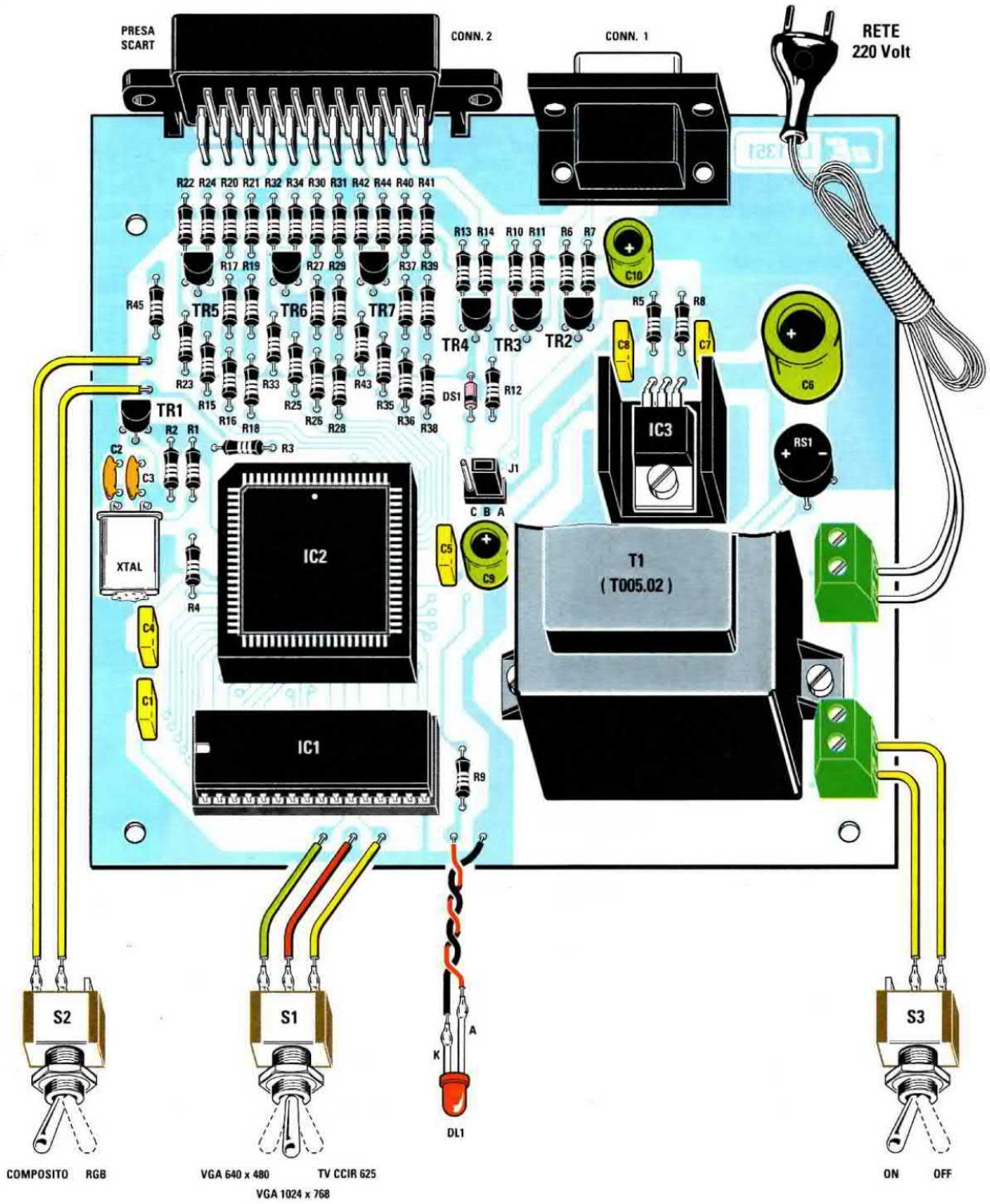


Fig.5 Schema elettrico del Generatore di Monoscopio. Il deviatore S1 a 3 posizioni ci permette di selezionare i tre monoscopi nei formati TV e VGA, mentre il deviatore S2 ci serve per ottenere sulla presa SCART un'immagine RGB o video composita. Lo spinotto J1 va sempre inserito sui terminali B-A; inserendolo 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 ruotiate, 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).

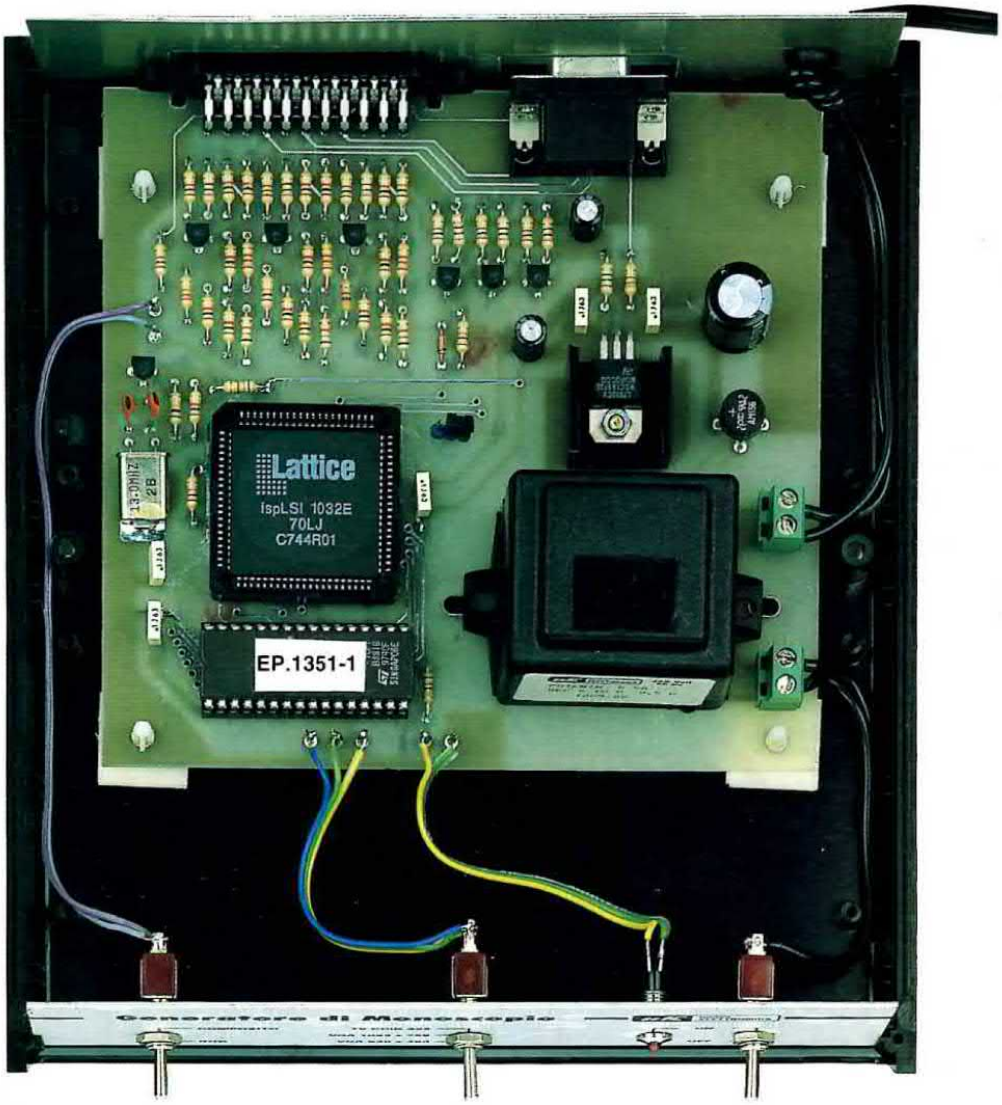
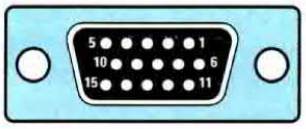


Fig.7 La scheda montata andrà fissata sulla base del mobile plastico con i quattro distanziatori provvisti di base autoadesiva che troverete nel kit.

ELENCO COMPONENTI LX.1351

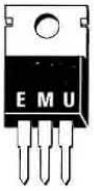
R1 = 1.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 10 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 75 ohm
R8 = 470 ohm
R9 = 680 ohm
R10 = 100 ohm
R11 = 75 ohm
R12 = 15.000 ohm
R13 = 100 ohm
R14 = 75 ohm
R15 = 1.000 ohm
R16 = 1.000 ohm
R17 = 1.000 ohm
R18 = 1.800 ohm
R19 = 2.200 ohm
R20 = 1.000 ohm
R21 = 1.000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

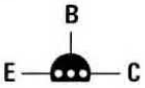


CONNETTORE
15 POLI
FEMMINA

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.



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** prestando **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

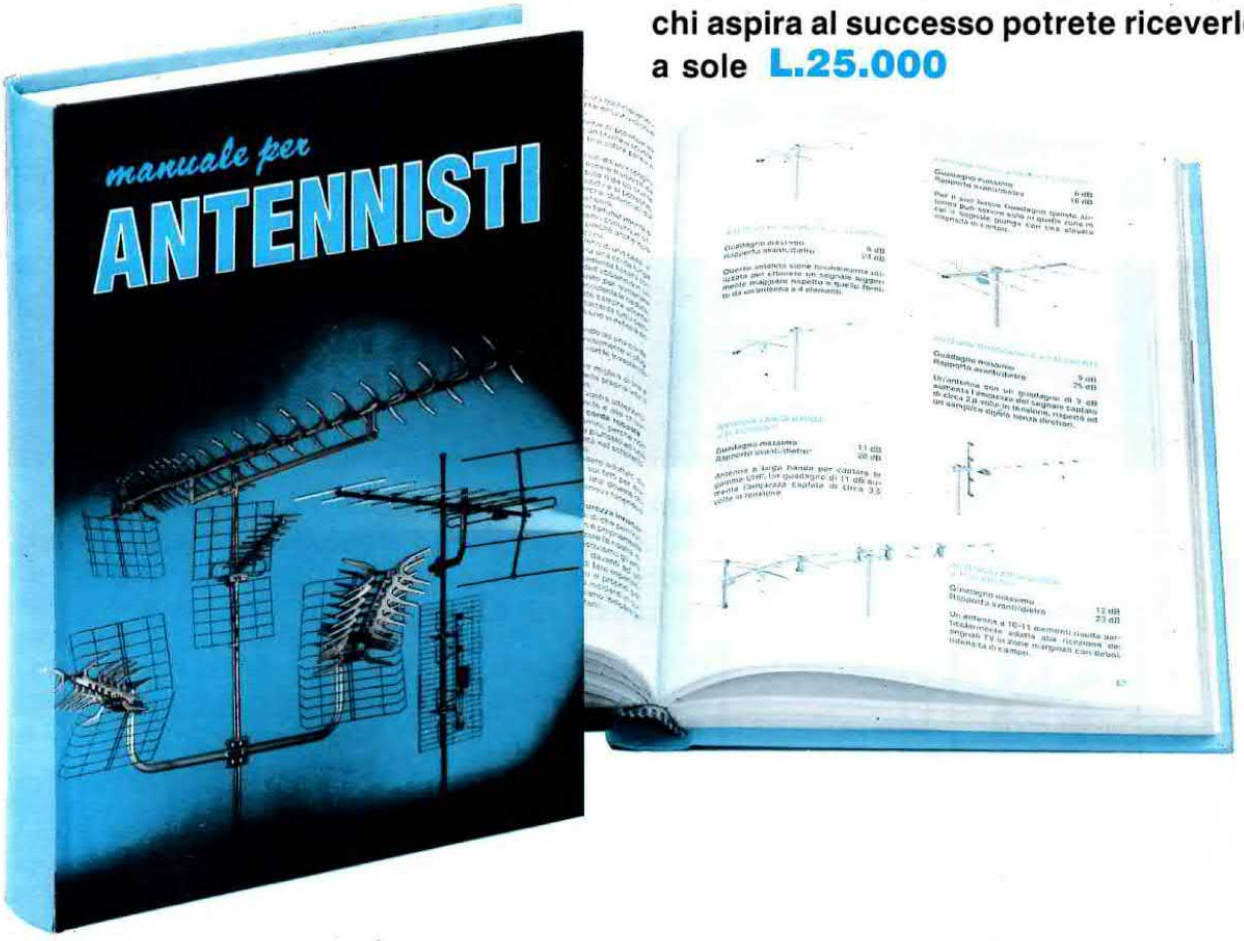
Tutti i componenti per realizzare il Generatore di Monoscopio siglato **LX.1351** compreso di circuito stampato, zoccoli, connettori Scart e VGA, quarzo, più **IC1-IC2** programmati ed il **mobile** completo di mascherina (vedi figg.6-7) L.150.000

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.

tutto quello che occorre sapere sui normali impianti d'antenne TV e su quelli via SATELLITE

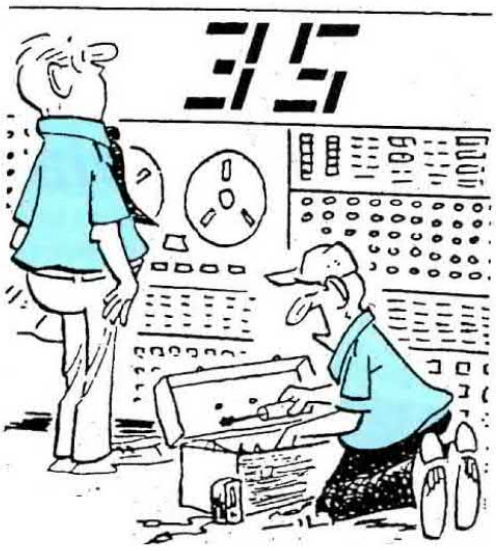
Questo manuale di successo scritto per chi aspira al successo potrete riceverlo a sole L.25.000



In questo **MANUALE** il tecnico antennista troverà centinaia di informazioni e di esempi pratici che gli permetteranno di approfondire le sue conoscenze e di risolvere con facilità ogni problema.
Gli argomenti trattati sono moltissimi ed oltre ai capitoli dedicati alle normali installazioni di antenne ed impianti centralizzati ne troverete altri dedicati alla **TV** via **SATELLITE**.
Tutte le informazioni sono arricchite di bellissimi disegni, perchè se le parole sono importanti, i disegni riescono a comunicare in modo più diretto ed immediato anche i concetti più difficili, ed oltre a rimanere impressi più a lungo nella mente, rendono la lettura più piacevole.
Nel capitolo dedicato alla TV via SATELLITE troverete una **TABELLA** con i gradi di Elevazione e di Azimut utili per direzionare in ogni città una parabola Circolare oppure Offset verso qualsiasi SATELLITE TV, compresi quelli METEOROLOGICI.
Il **MANUALE** per **ANTENNISTI** si rivelerà prezioso anche a tutti gli **UTENTI** che desiderano con i propri mezzi rifare o migliorare l'impianto di casa propria.
Questo **MANUALE**, unico nel suo genere sia per il contenuto sia per la sua veste editoriale (copertina brossurata e plastificata), è composto da ben 416 pagine ricche di disegni e illustrazioni.
Per riceverlo potrete inviare un vaglia, un assegno oppure il CCP allegato a fine rivista a:

NUOVA ELETTRONICA via CRACOVIA N.19 40139 BOLOGNA

Chi volesse riceverlo in CONTRASSEGNO potrà telefonare alla segreteria telefonica: **0542 - 641490** oppure potrà inviare un Fax al numero: **0542 - 641919**
NOTA: Richiedendolo in CONTRASSEGNO si pagherà un supplemento di L.5.000.



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 accorgereste 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

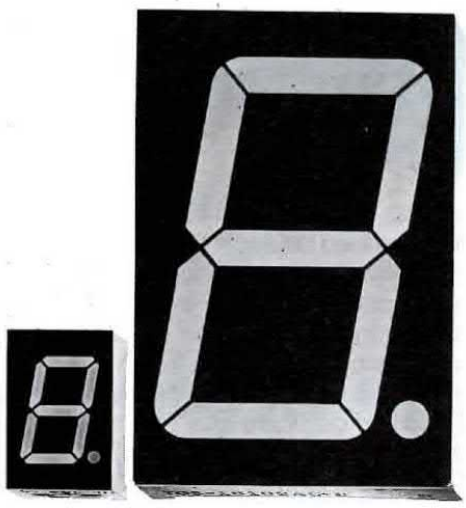


Fig.1 Sulla destra, le dimensioni a grandezza naturale del display gigante ad alta luminosità, con segmenti di colore Verde e, sulla sinistra, un display normale.

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, dovreste **azzerare** il conteggio, 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**.

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

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-

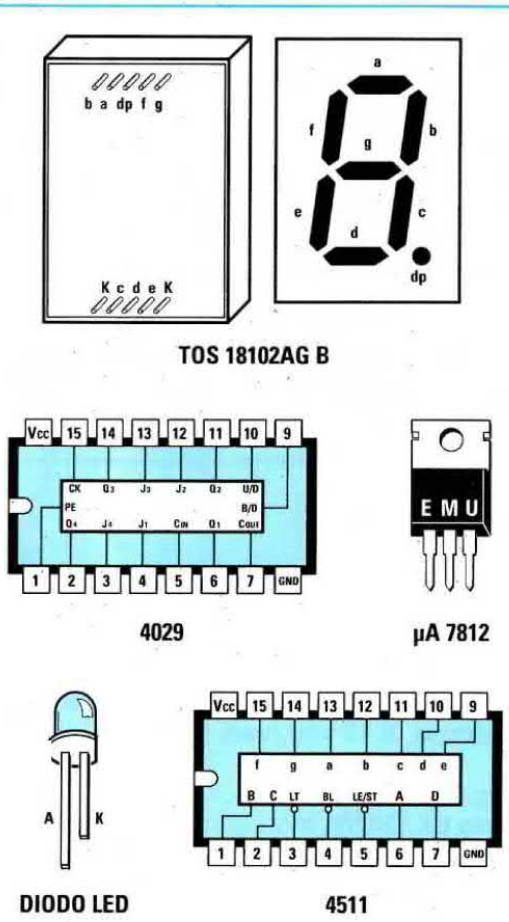
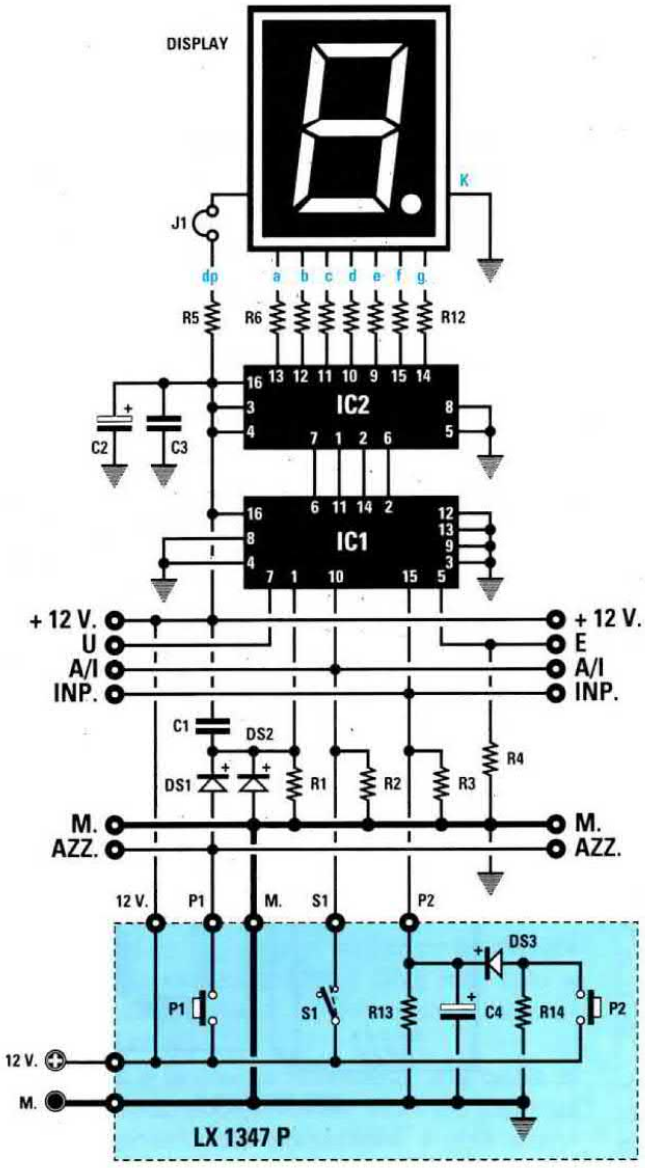


Fig.2 Connessioni degli integrati viste da sopra e del display viste da dietro.



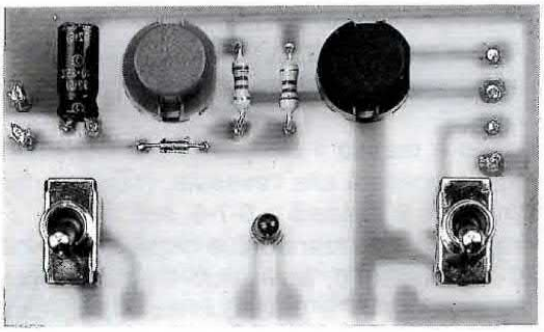
ELENCO COMPONENTI
LX.1347-LX.1347/P

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 poliestere
*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.



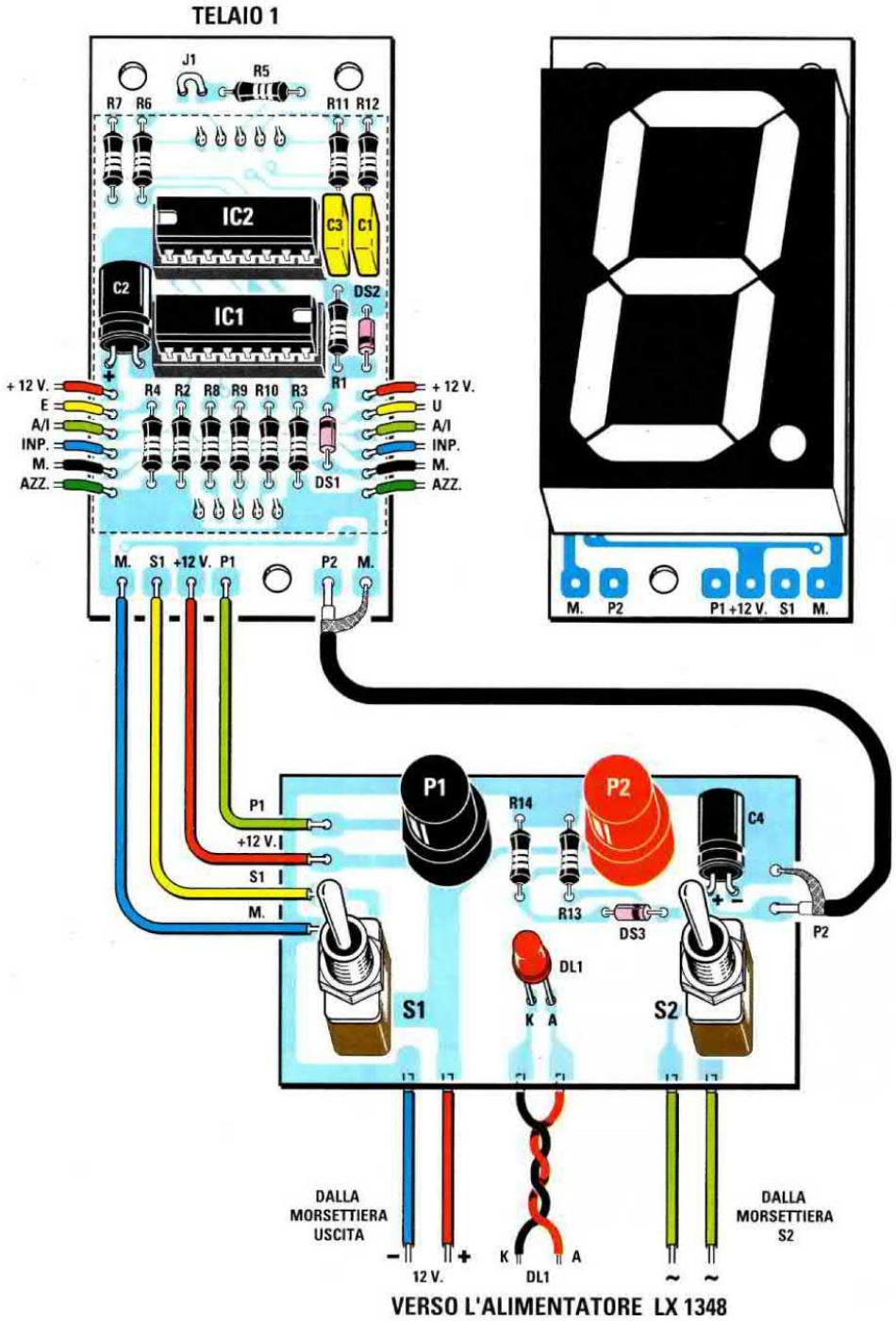


Fig.5 Schema pratico di montaggio dello stampato LX.1347 e del piccolo telaio di comando LX.1347/P. Il ponticello J1 posto sulla sinistra della resistenza R5 va inserito solo se si desidera accendere il "punto" decimale del display. I fili inseriti lateralmente nello stampato LX.1347 servono per collegare 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 useremo più telai, poichè questi sono collegati in parallelo, sarà sufficiente applicare questa tensione su un solo telaio.

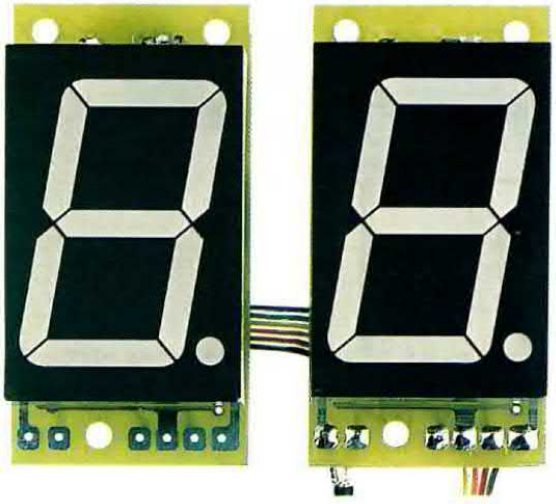


Fig.6 Per realizzare un contatore a due cifre basta collegare con dei corti spezzoni di filo i terminali posti sulla destra del primo display con i terminali posti sulla sinistra del secondo display (vedi fig.7).

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

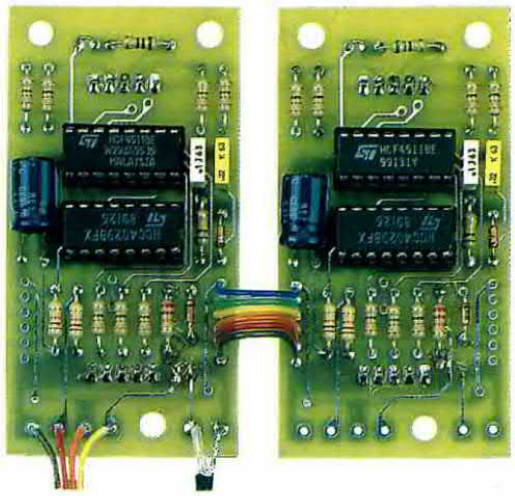
Facciamo presente che ogni display assorbe, con tutti i suoi sette segmenti accesi, circa **200 mA**, quindi se utilizzeremo due display, ci servirà una corrente di **400 mA** e se useremo quattro display una corrente di circa **0,8 amper**.

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 **antirimbalzo** composto da due resistenze, un diodo al silicio ed un piccolo condensatore elettrolitico (vedi **DS3-C4** in fig.3).



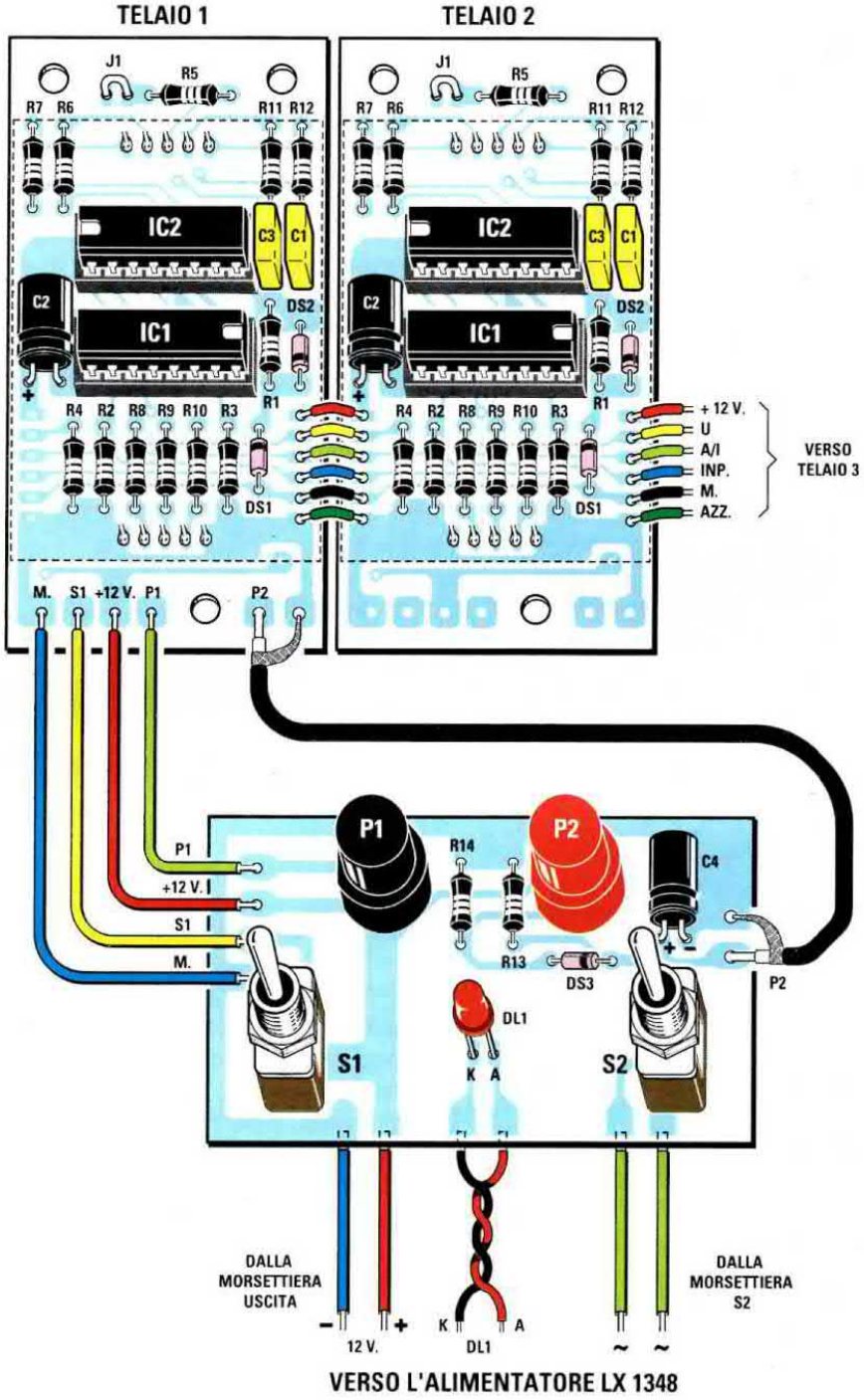


Fig.7 Per realizzare un contatore avanti-indietro con 2 display, è sufficiente collegare i terminali di destra del primo display contrassegnati +12-U-A/I-INP-M-AZZ ai terminali posti sulla sinistra del secondo display. Per realizzare un contatore con 3-4 display, sarebbe necessario collegare i telai 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.

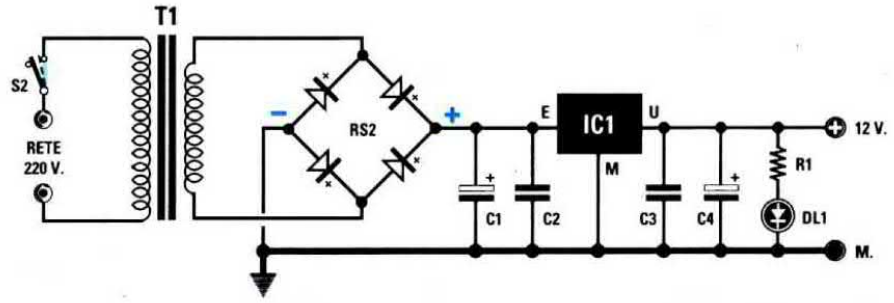


Fig.8 Schema elettrico dello stadio di alimentazione LX.1348 in grado di alimentare un massimo di 4 display. Questo alimentatore può essere utilizzato anche per circuiti che richiedono 12 volt stabilizzati e che non assorbono più di 1 A.

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 - A/I - 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**.

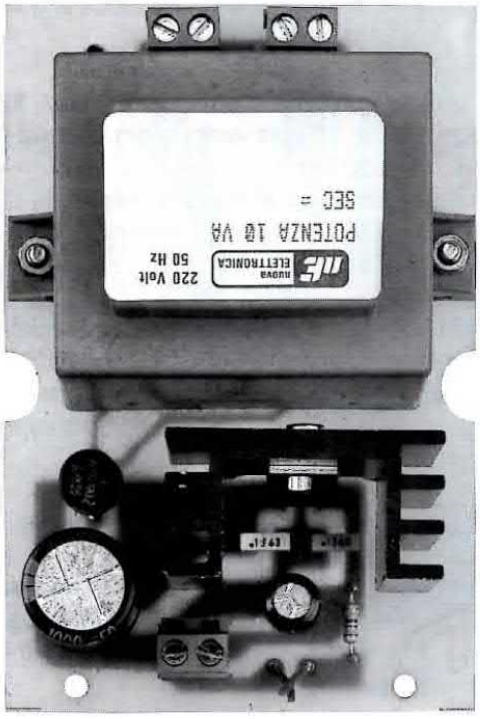


Fig.9 Qui sopra, la foto ridotta dell'alimentatore LX.1348. Questo circuito va racchiuso entro un mobile plastico (vedi fig.11), per tenere isolate le piste dello stampato percorse dalla tensione di rete dei 220 volt.

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.

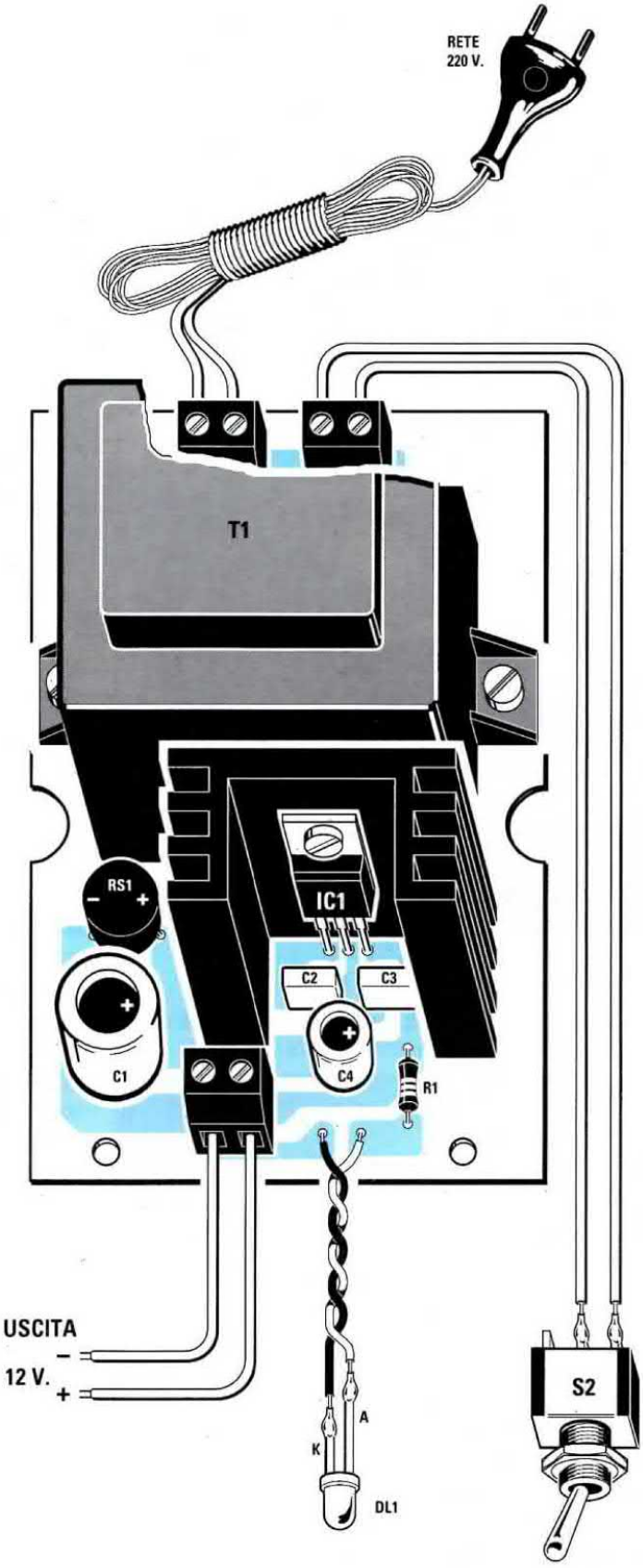


Fig.11 Foto dello stadio di alimentazione inserito all'interno del mobile plastico modello MTK07.03. Sul frontale di questo mobile viene applicato anche il circuito stampato dei pulsanti LX.1347/P già completo della sua mascherina in alluminio forata a serigrafata, come potete vedere nella foto riprodotta 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'ELETTRONICA 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**.

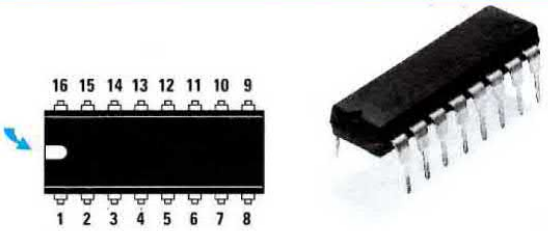


Fig.613 Per individuare i piedini 1-8 e 9-16 sul corpo dell'integrato è sufficiente rivolgere la tacca a U verso sinistra. In questa posizione, il piedino 1 si trova in basso a sinistra è l'8 in basso a destra.

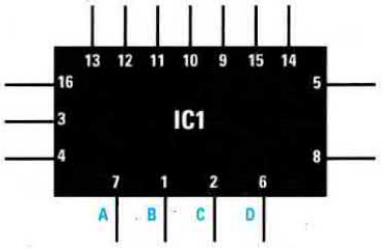


Fig.614 Negli schemi elettrici tutti gli integrati vengono raffigurati con un rettangolo e dei terminali che fuoriescono dai quattro lati. Il numero riportato sui terminali è quello dello zoccolo (vedi fig.613).

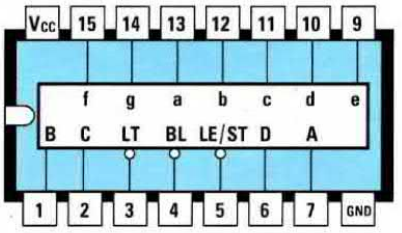


Fig.615 Schema interno di una Decodifica per pilotare i display. I piedini con le lettere minuscole a-b-c-d-e-f-g vanno collegati ai terminali a-b-c-d-e-f-g del display. I piedini A-B-C-D sono quelli d'ingresso.

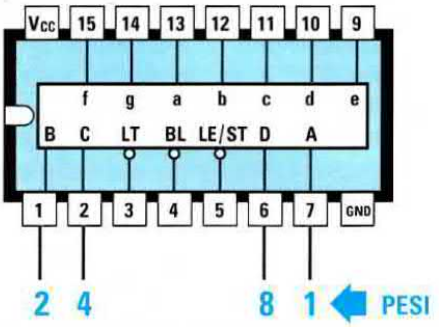


Fig.616 Collegando i piedini A-B-C-D ad una tensione positiva, sui display si accenderà un numero corrispondente al loro Peso. Piedino A peso 1, piedino B peso 2, piedino C peso 4, piedino D peso 8.

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** anzichè **7**.

Poichè 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.

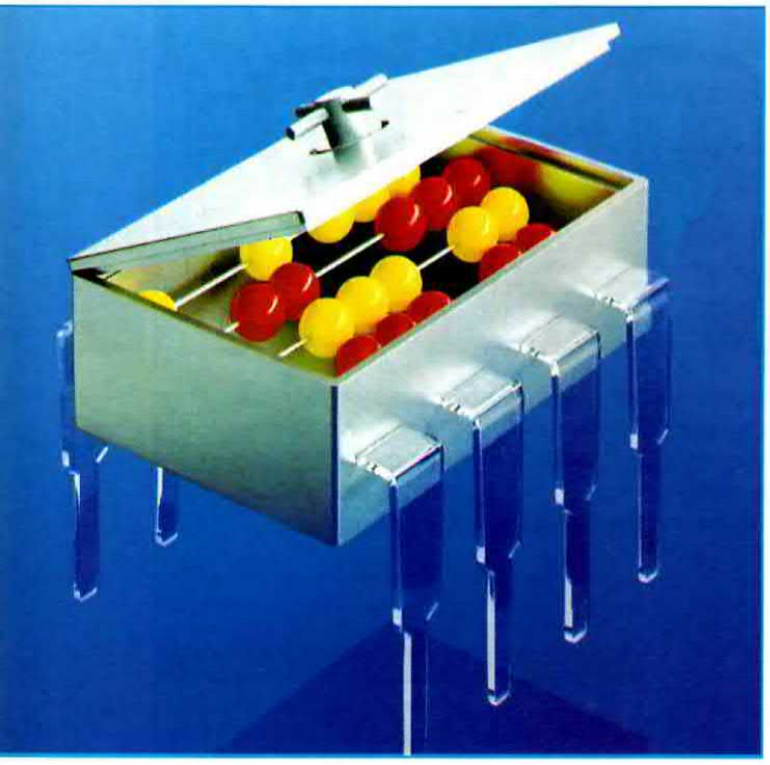
Su ciascun filo che fuoriesce da questo **rettangolo** è sempre riportato un **numero** che indica a quale **piedino** nel corpo dell'integrato esso è collegato.

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 pressochè **illeggibile**.

Esistono tanti tipi di **decodifiche** per pilotare i display, caratterizzati ciascuno da una **sigla** diversa, perchè 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 C/Mos** 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 = (**Bl**anking) 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 = (**L**amp **T**est) 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 = (**L**atch **E**nable **St**robe) 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**.

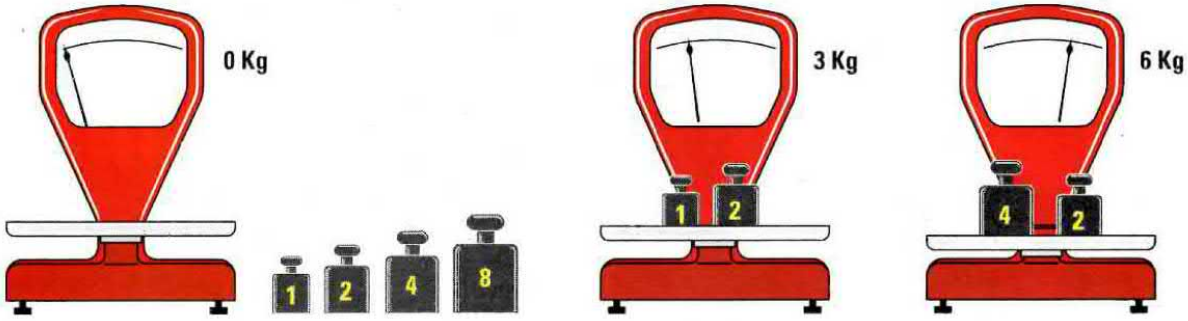


Fig.617 Con questi soli quattro pesi 1-2-4-8 è possibile far apparire sui display tutti i numeri da 0 a 9. Ammesso di avere una bilancia e quattro pesi da 1-2-4-8 Kg, per ottenere 3 Kg sarà sufficiente porre sul piatto un peso da 1 Kg ed uno da 2 Kg. Per ottenere 6 Kg sarà sufficiente collocare sul piatto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

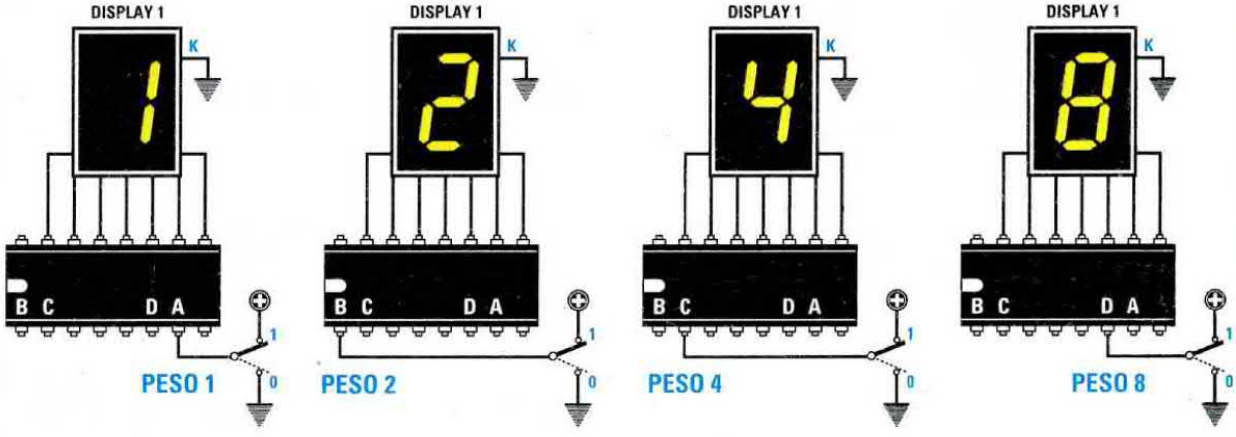


Fig.618 Collegando al positivo di alimentazione il solo piedino A che ha un Peso di 1, sul display apparirà il N.1. Collegando al positivo il piedino B, sul display apparirà il N.2, collegando il piedino C apparirà il N.4 e collegando il piedino D apparirà il N.8.

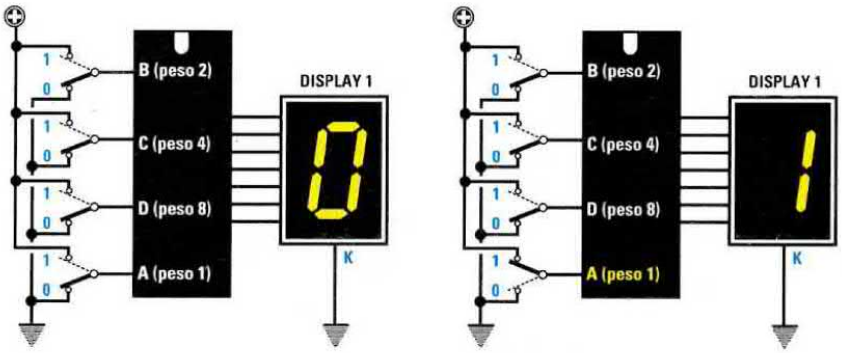
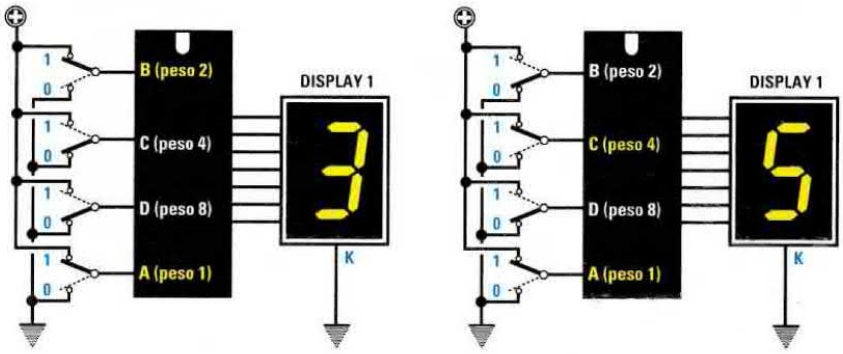


Fig.619 Per far apparire il N.0 tutti i piedini A-B-C-D vanno collegati a massa. Per far apparire il N.1 dovrete collegare al positivo il solo piedino A.

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.



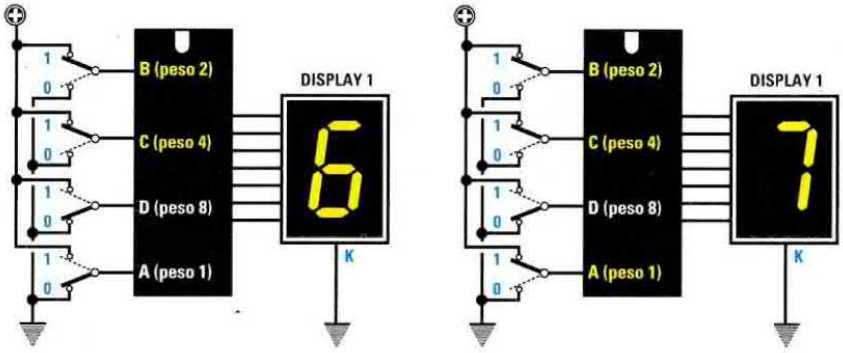
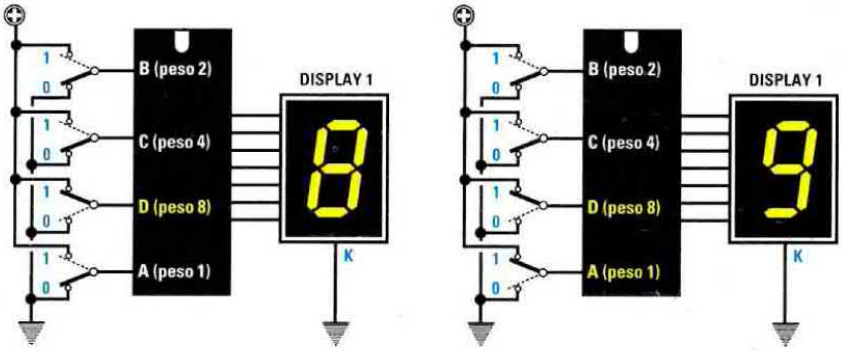
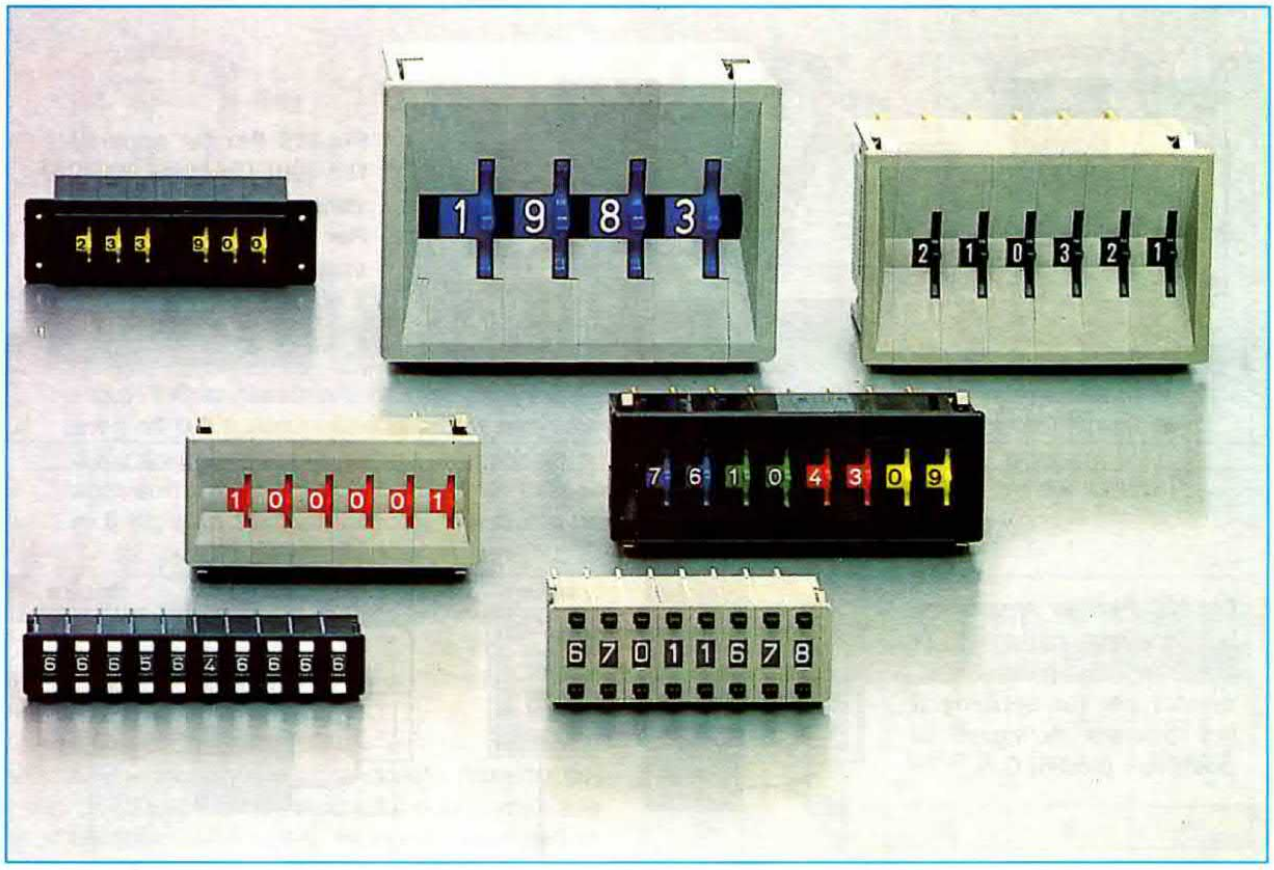


Fig.621 Per far apparire il N.6 dovrete collegare al positivo i due piedini B-C, mentre per far apparire il N.7 dovrete collegare al positivo i piedini B-C-A.

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.

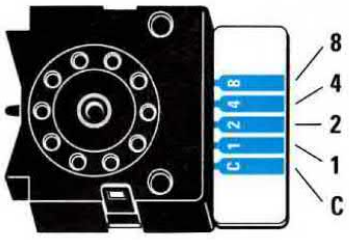


Fig.624 Su questi commutatori sono presenti cinque piste con sopra riportati i Pesi 1-2-4-8. La pista C va collegata al + di alimentazione.

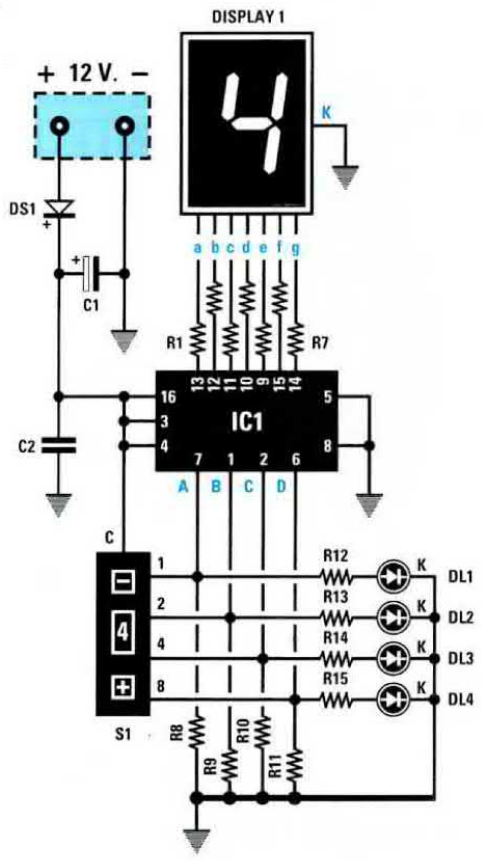


Fig.625 Schema elettrico del kit LX.5026 che utilizza un commutatore Binario.

CONTATORE A 1 CIFRA LX.5026

Come visibile in fig.625, sulla parte superiore dello schema è presente il **display** e poichè 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

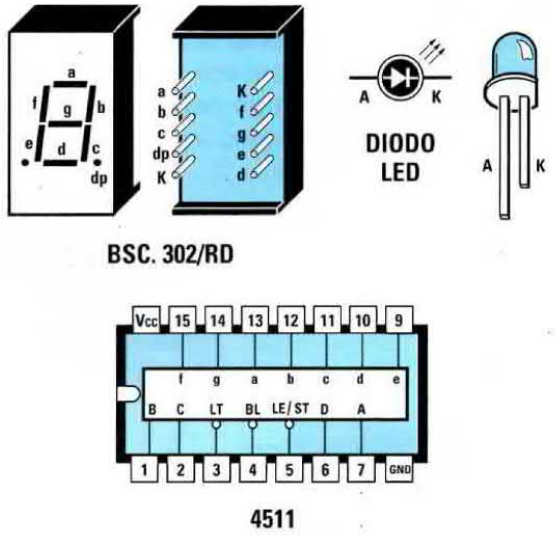


Fig.626 Connessioni del Contatore 4511 viste da sopra e del Display viste da dietro. Il terminale più corto del diodo led è il K.

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 morsettiera.

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 **morsettiera** 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.

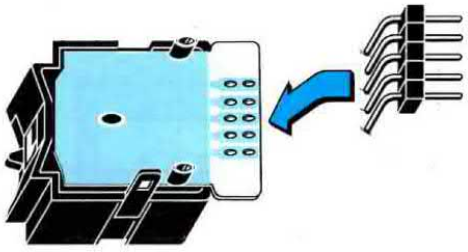


Fig.627 Prima di inserire il commutatore Binario S1 nel circuito stampato LX.5026 dovrete inserire e saldare sulle sue piste in rame il piccolo connettore maschio con i suoi 5 terminali ripiegati ad L.

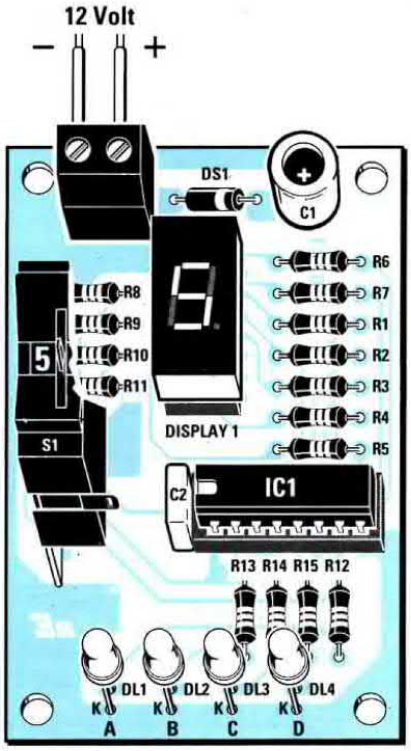


Fig.628 Schema pratico di montaggio del circuito LX.5026. Ruotando il commutatore S1 cambieranno i numeri sul display.

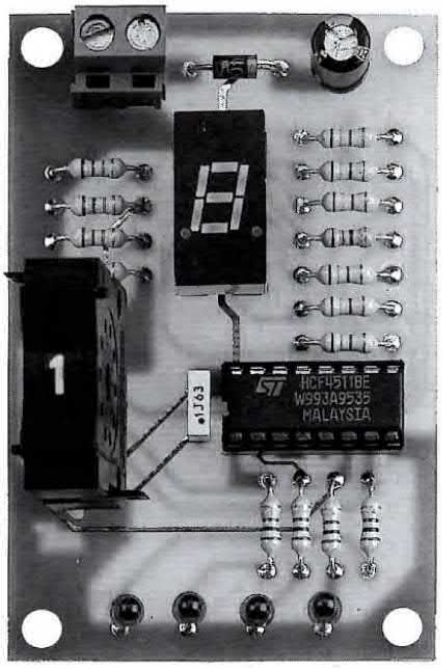


Fig.629 Ecco come si presenterà il circuito dopo aver montato tutti i componenti.

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 morsettiera, potete ruotare il **commutatore binario** dal numero **0** al **9** e, automaticamente, vedrete apparire sul **display** il numero prescelto.

GLI integrati CONTATORI

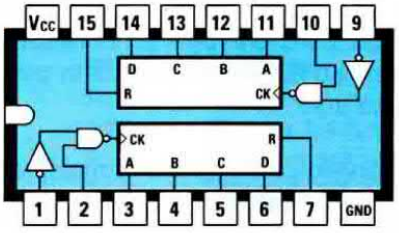
Il **commutatore binario** risulta molto comodo per far apparire sui display un **numero** a nostra scelta, ma se volessimo realizzare un **contatore** che provveda automaticamente a far **avanzare** i numeri premendo un **pulsante**, dovremmo necessariamente sostituire il **commutatore binario** con 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.

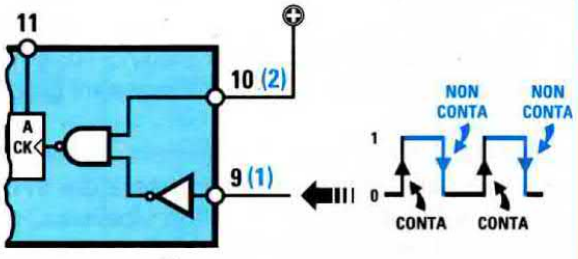


Fig.631 Il contatore 4518 dispone di due piedini d'ingresso 10 e 9 (2-1 per il secondo contatore). Se il segnale viene applicato sul piedino 9, il piedino 10 andrà collegato al +. Il piedino 9 rileva i soli fronti di salita e non quelli di discesa.

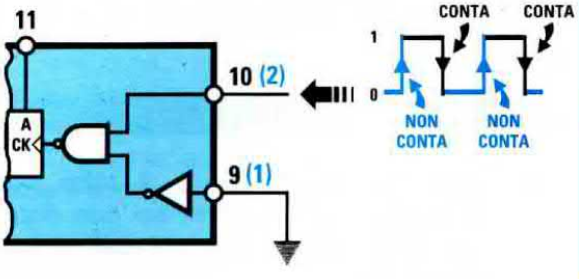


Fig.632 Se applicherete il segnale sul piedino 10, il secondo piedino 9 andrà collegato a massa. Il piedino 10 conta i soli fronti di discesa, vale a dire conteggia gli impulsi solo quando questi passano dal livello logico 1 al livello logico 0.

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**.

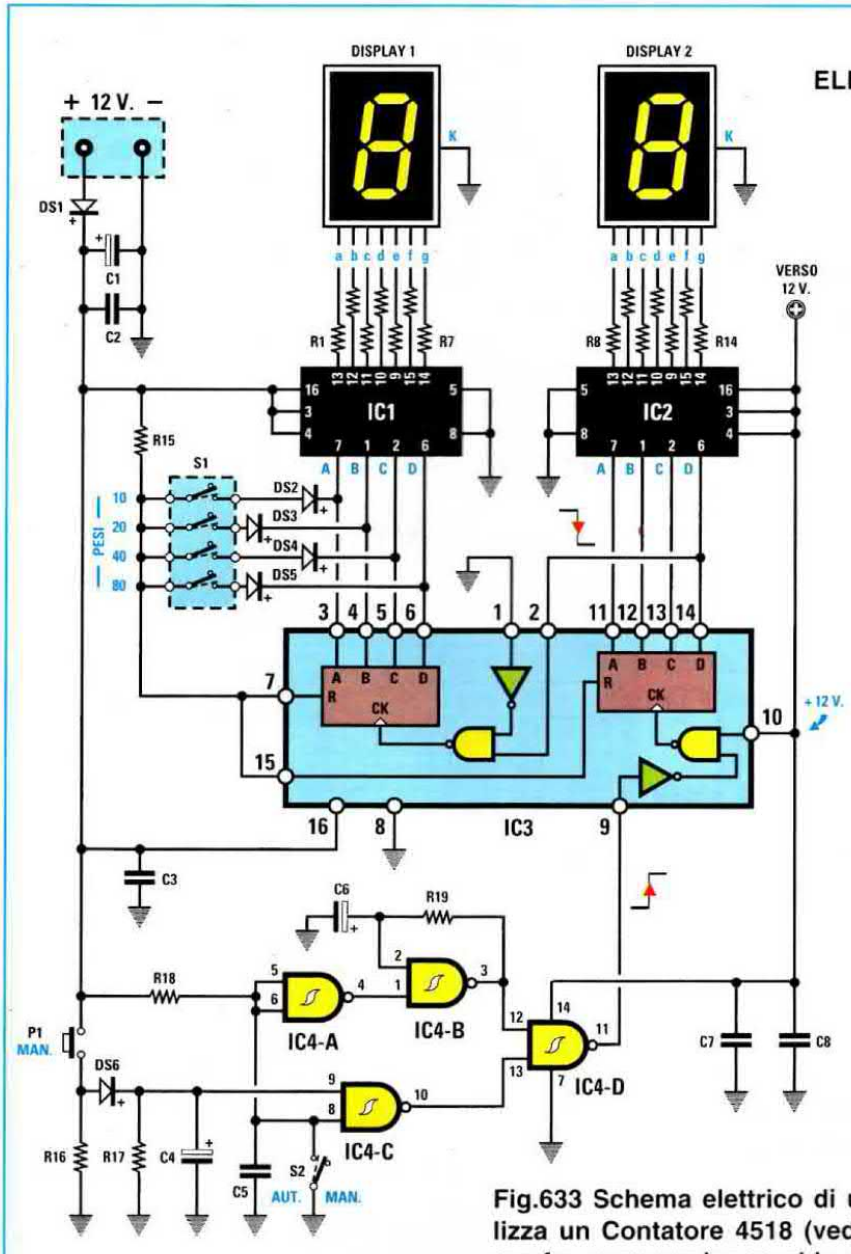
Tabella N.2 1° DIVISORE CD.4518

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



ELENCO COMPONENTI LX.5027

R1 - R14 = 680 ohm
R15 = 10.000 ohm
R16 = 4.700 ohm 1/4 watt
R17 = 10.000 ohm 1/4 watt
R18 = 10.000 ohm 1/4 watt
R19 = 330.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettrolitico
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1 mF elettrolitico
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 1 mF elettrolitico
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4150
DS3 = diodo tipo 1N.4150
DS4 = diodo tipo 1N.4150
DS5 = diodo tipo 1N.4150
DS6 = diodo tipo 1N.4150
DISPLAY 1 = catodo comune
DISPLAY 2 = catodo comune
IC1 = C/Mos tipo 4511
IC2 = C/Mos tipo 4511
IC3 = C/Mos tipo 4518
IC4 = C/Mos tipo 4093
S1 = dip-switch 4 pos.
S2 = deviatore semplice
P1 = pulsante

Fig.633 Schema elettrico di un contatore a 2 cifre che utilizza un Contatore 4518 (vedi IC3). L'interruttore S2 serve per far avanzare i numeri in modo automatico o manuale.

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 **azzereranno**.
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

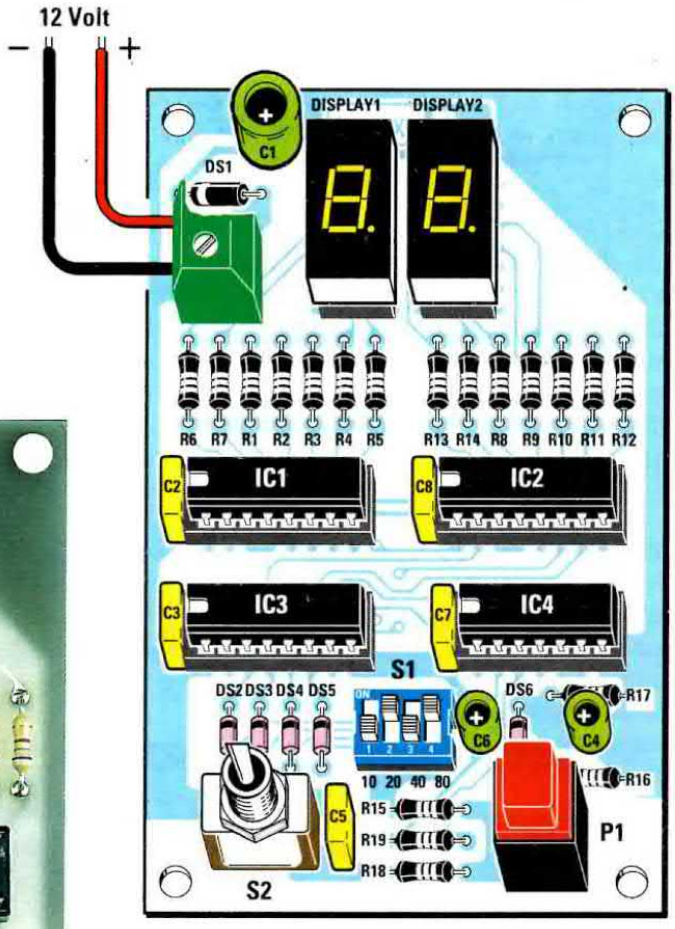
Quando apparirà i numero **20**, il piedino **4** si porterà a **livello logico 1** (vedi **Tabella N.4**), quindi la tensione **positiva** della resistenza **R15** potrà raggiungere i piedini di **reset 7-15** e in quel preciso istante sui due display appariranno i numeri **0-0**.

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.



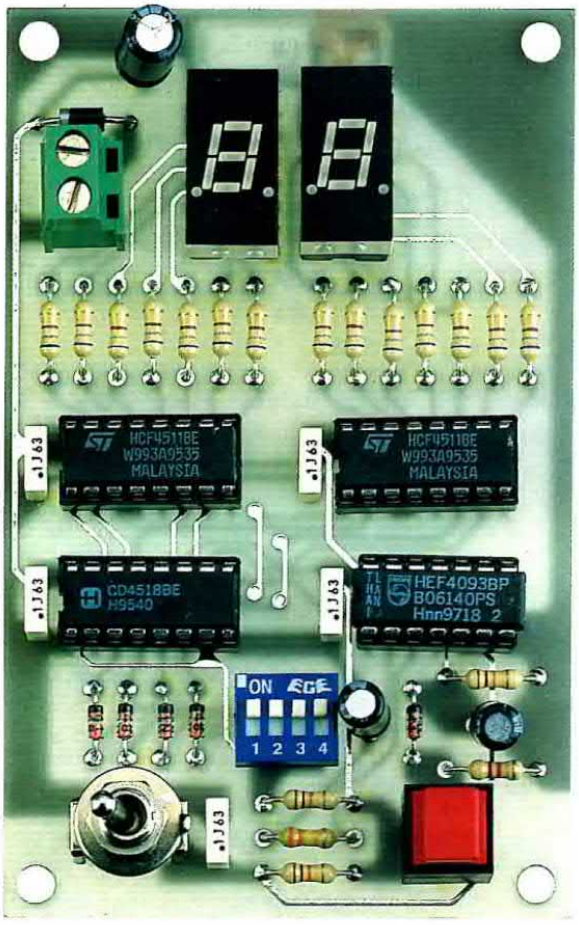
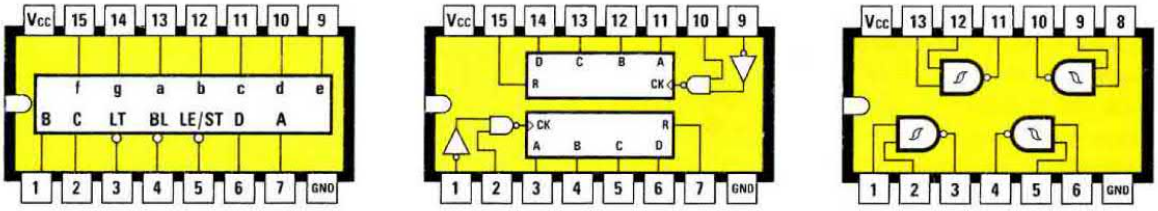


Fig.635 Foto del contatore a 2 cifre così come si presenterà a montaggio ultimato. Se sposterete la leva del deviatore S2 verso destra, dovrete premere il pulsante P1 per far avanzare i numeri. Spostandola a sinistra, i numeri avanzeranno automaticamente.



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).

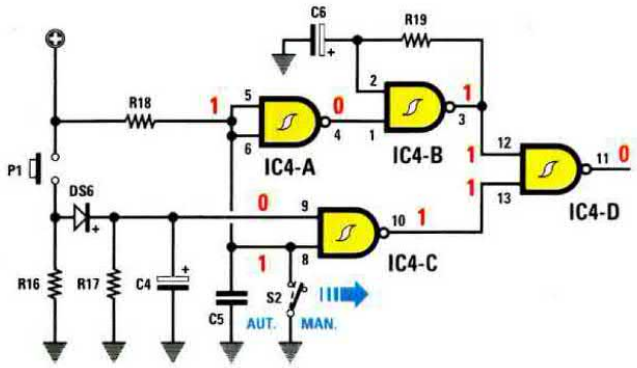


Fig.637 Con il deviatore S2 aperto, sul piedino di uscita dell'ultimo Nand IC4/D sarà presente un livello logico 0. Se controllate la Tavola della Verità dei Nand (vedi fig.647) scoprirete che applicando un livello logico 1-1 sugli ingressi, in uscita si otterrà un livello logico 0.

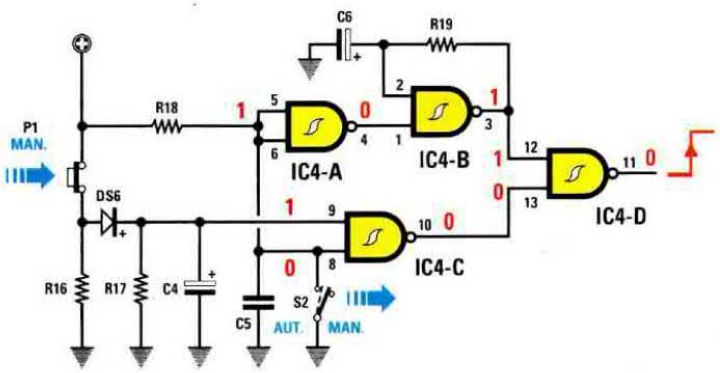


Fig.638 Premendo il pulsante P1 con S2 aperto, sul piedino d'uscita di IC4/D il livello logico da 0 passerà a 1, quindi si avrà un fronte di salita che potrete applicare sul piedino 9 del contatore 4518.

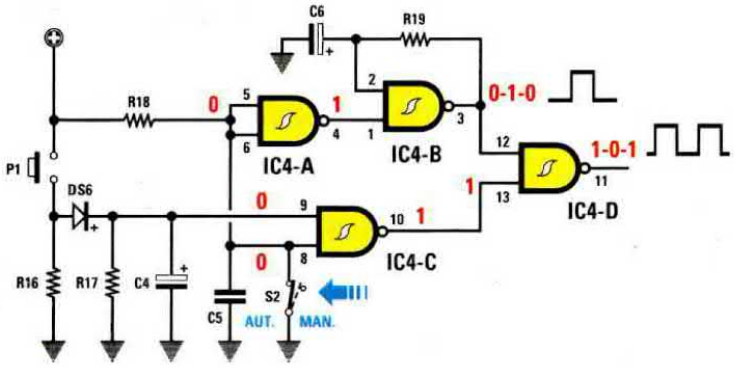


Fig.639 Chiudendo il deviatore S2 entrerà in funzione lo stadio oscillatore IC4/B. Il segnale ad onda quadra da questo generato verrà trasferito da IC4/D verso il piedino 9 del contatore 4518.

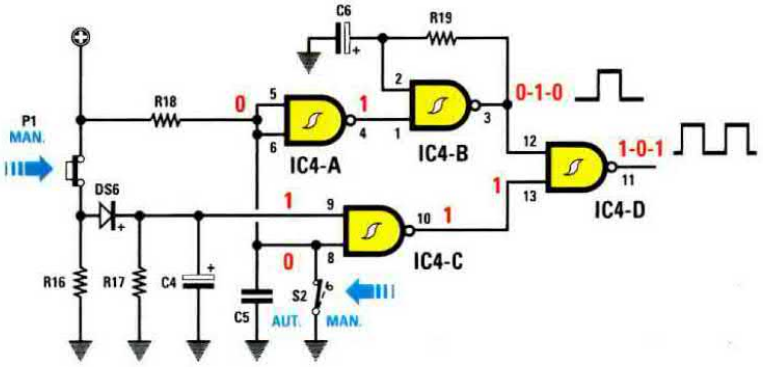


Fig.640 Con il deviatore S2 chiuso, verrà esclusa la funzione del pulsante P1, quindi anche se lo premerete, non riuscirete a modificare i numeri che appaiono in automatico sui display.

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 possibile 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 studiandolo 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.

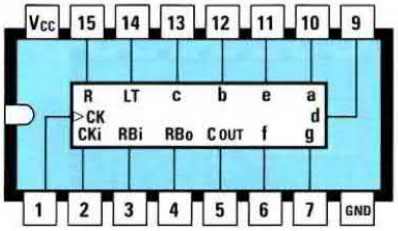
CKi (Clock inhibit) = Questo piedino **2** va collegato a **massa**, diversamente non conta gli **impulsi** che giungono sul piedino **1**.

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.



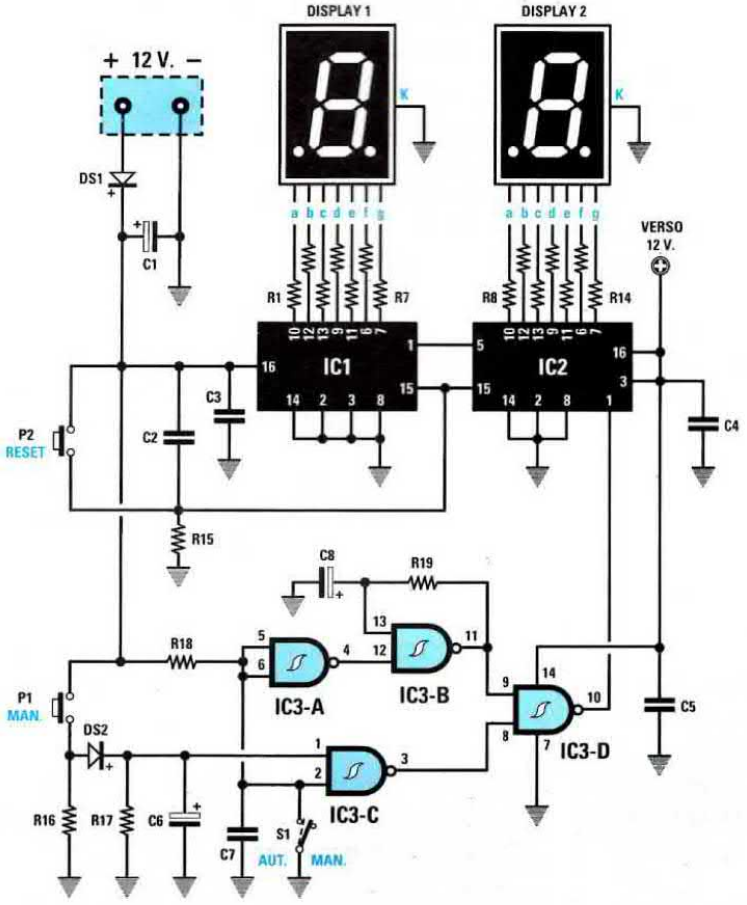


Fig.642 Con due soli integrati 4033 potrete realizzare un contatore a 2 cifre molto simile a quello di fig.633. I piedini di Reset 15 di questi due integrati verranno tenuti a livello logico 0 dalla resistenza R15 collegata a massa. Per azzerare il conteggio sarà sufficiente far giungere sui due piedini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

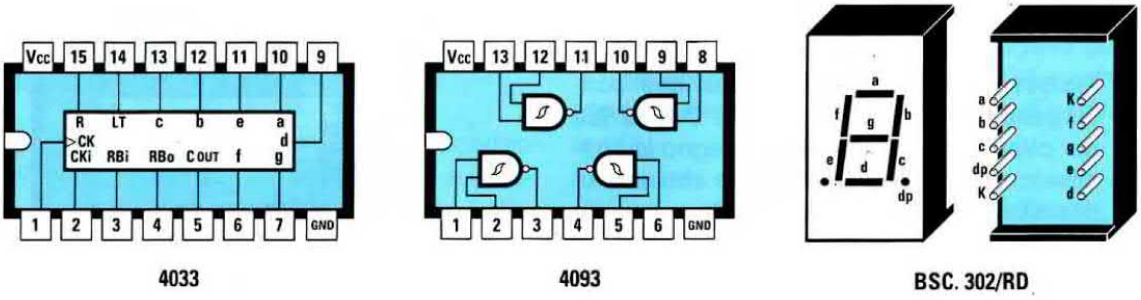


Fig.643 Connessioni viste da sopra dei due integrati 4033 e 4093 utilizzati nel progetto di fig.642. Sulla destra le connessioni dei segmenti a-b-c-d-e-f-g del display. Il terminale contrassegnato "dp" è il punto decimale, mentre i terminali K sono quelli di Massa.

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

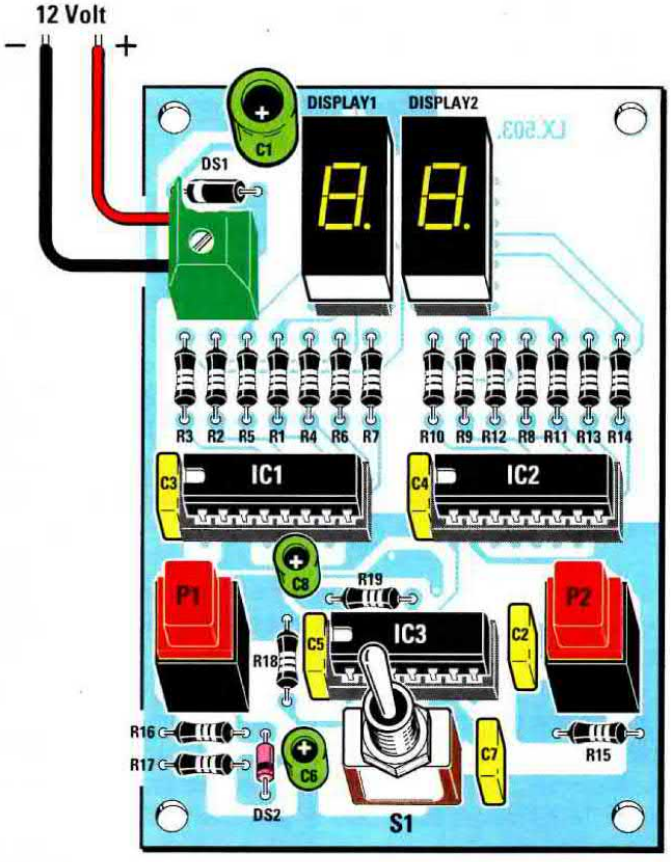


Fig.644 Schema pratico di montaggio del contatore a 2 cifre siglato LX.5028. Anche in questo circuito se sposterete la leva del deviatore S1 verso destra, dovrete premere il pulsante P1 per far avanzare i numeri, mentre se la sposterete verso sinistra, i numeri avanzeranno in modo automatico.
Premendo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

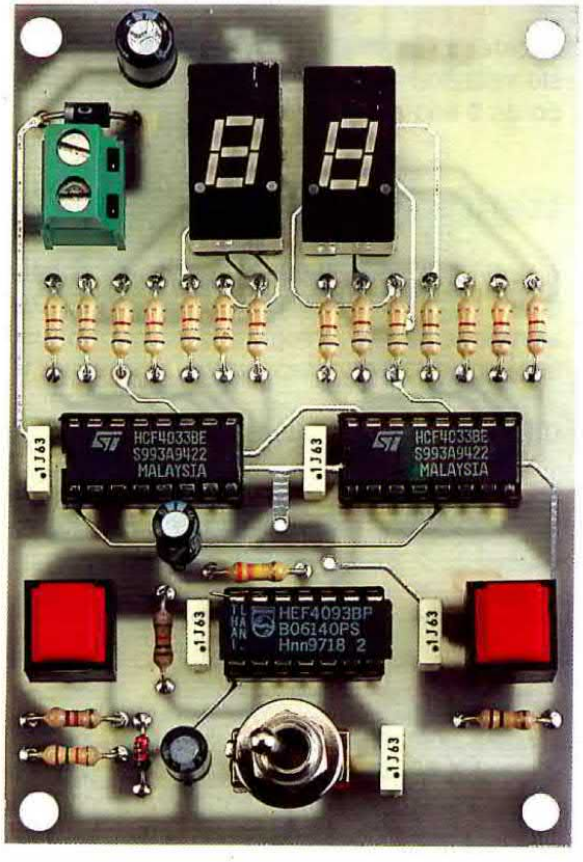


Fig.645 Ecco come si presenta a montaggio ultimato il contatore siglato LX.5028. Dopo aver montato i kits che vi abbiamo presentato in questa Lezione, vi renderete conto che la complessa spiegazione dei livelli logici 0-1 che cambiano di stato, che forse avete avuto qualche difficoltà a seguire, con 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** rivolgendo 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** rivolgendo il **punto decimale** presente sul loro corpo verso il **basso**, poi gli **integrati** rivolgendo 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** rivolgendo il loro **punto decimale** verso il **basso** e negli altri tre zoccoli gli **integrati** rivolgendo 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

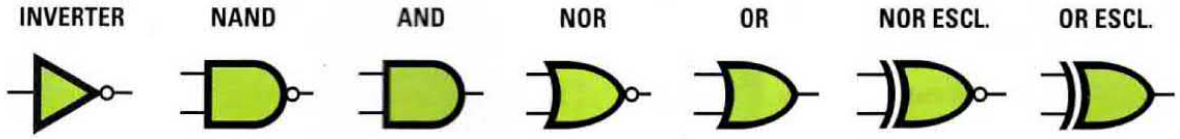


Fig.646 In questo disegno riportiamo i simboli grafici di tutte le porte digitali come li vedrete disegnati negli schemi elettrici. Come potete vedere nella Tavola della Verità riportata in fig.647, applicando sugli ingressi di ogni porta una diversa combinazione di 1-0 otterrete sulle loro uscite un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

TAVOLA della VERITÀ delle PORTE LOGICHE

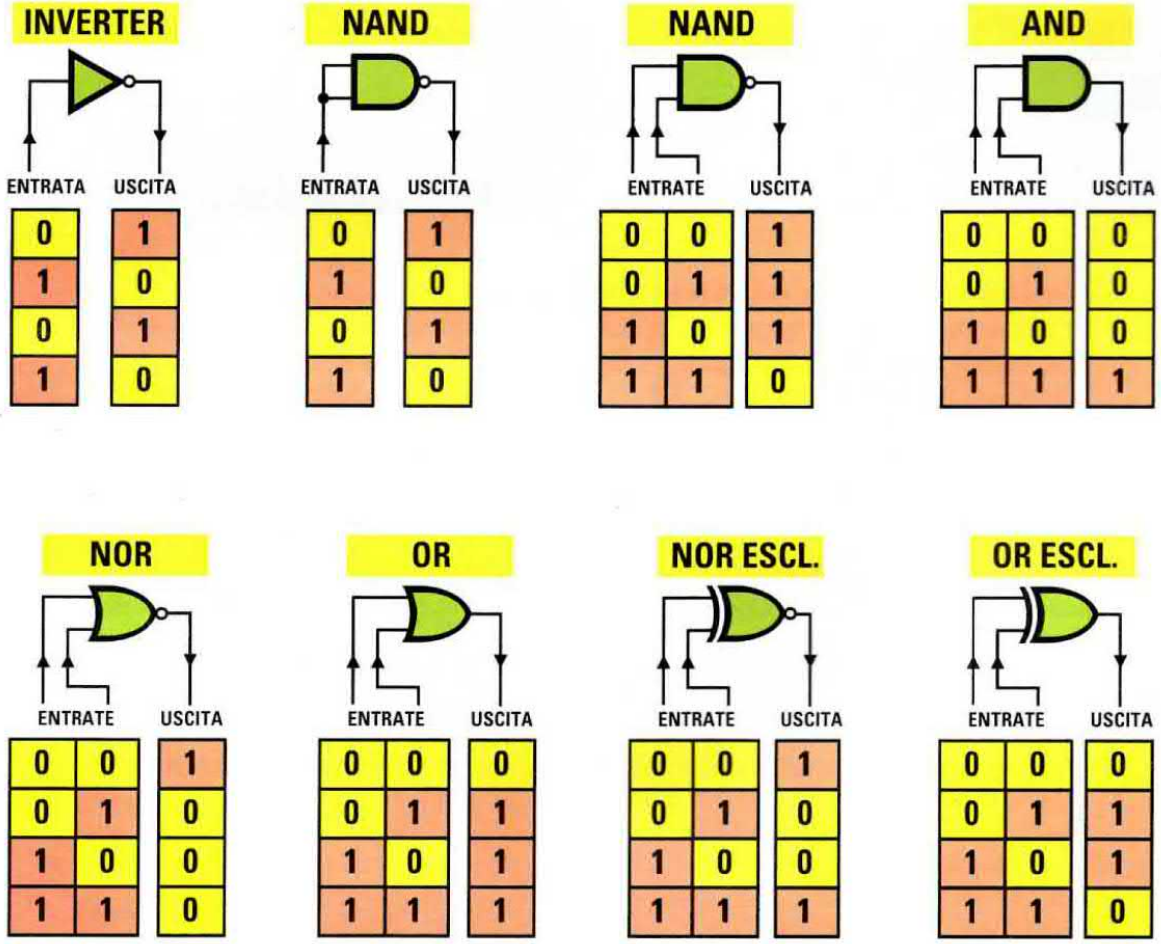


Fig.647 Per sapere quale livello logico sarà presente sull'uscita delle diverse porte, modificando i livelli logici sui loro ingressi, potrete consultare questa Tavola della Verità. Il numero 1 significa che su quel terminale è presente la tensione "positiva" di alimentazione e il numero 0 che su quel 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 utilizzandola 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.

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

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

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

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.

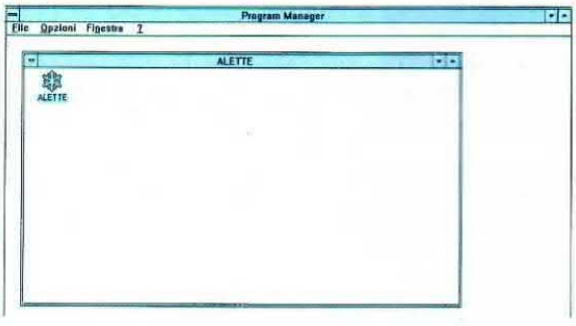


Fig.12 Come si presenta l'icona del programma Alette in un computer che utilizza un sistema operativo Windows 3.1 o 95.

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

inseriteli 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**.

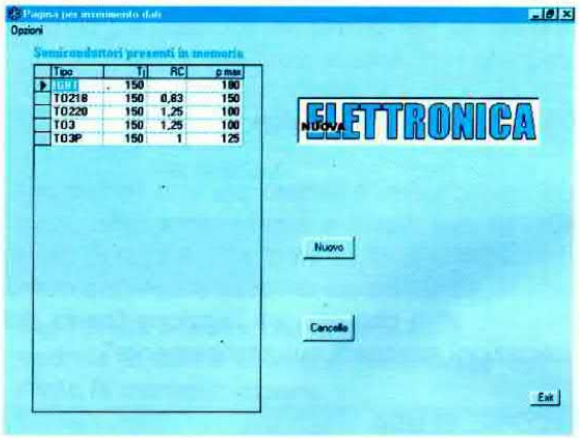


Fig.15 Scegliendo l'opzione Semiconduttore (vedi fig.2), sullo schermo appare una lista con i soli contenitori.

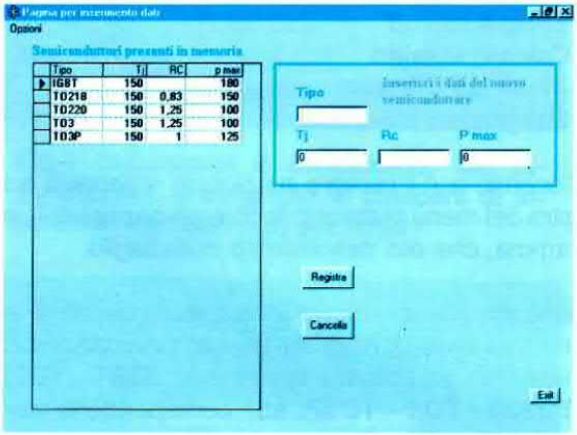


Fig.16 Se avete le caratteristiche TJ - RC - P/Max di un transistor potete inserirle pigiando sul tasto Nuovo (vedi fig.15).

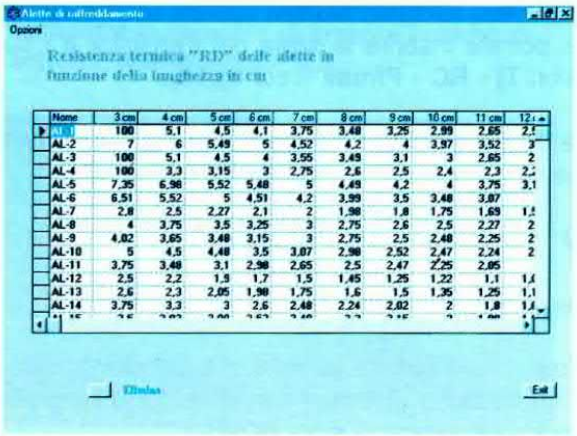


Fig.17 L'opzione Alette di raffreddamento indica il valore della resistenza termica in funzione della lunghezza dell'aletta.

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 x 0,22 = 33 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.**

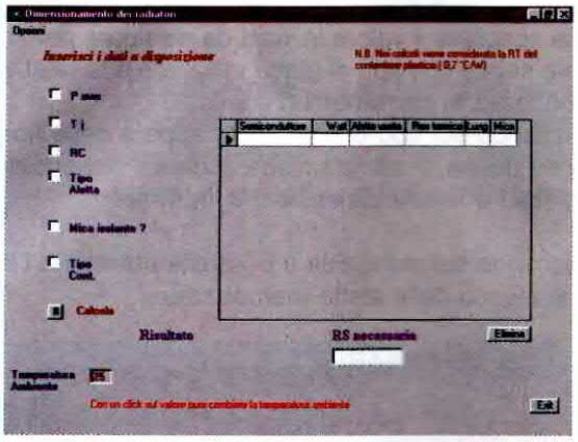


Fig.18 Con l'opzione Esegui calcoli dovrete inserire i parametri Tj-RC-P/max e il tipo di aletta oppure l'aletta e il contenitore.

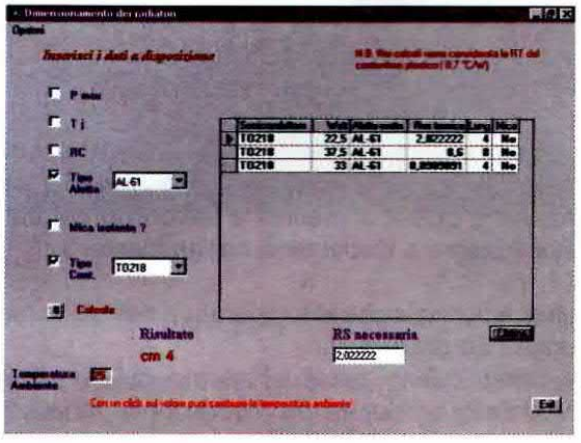


Fig.19 Nel calcolo il computer considera come potenza massima dissipabile un 22% della potenza totale.

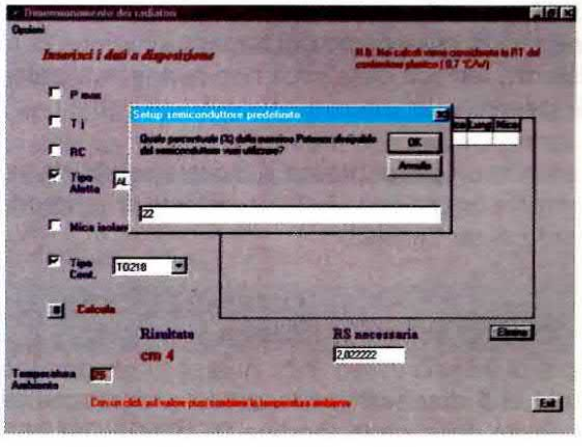


Fig.20 Il valore predefinito dal programma può essere modificato. Eseguito il calcolo il programma torna nuovamente sul 22%.

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.

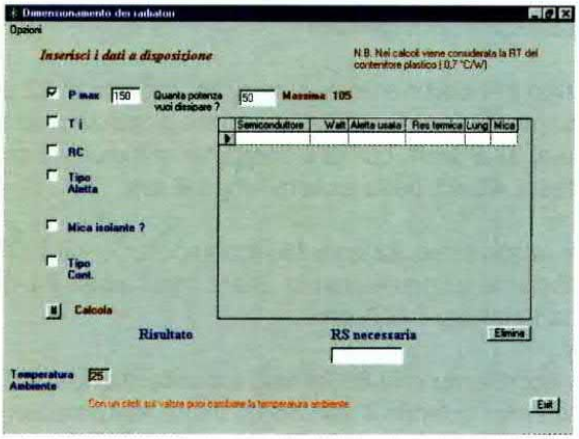


Fig.21 Digitando la P/Max del transistor, a destra appare in rosso la potenza dissipabile che è consigliabile non superare.

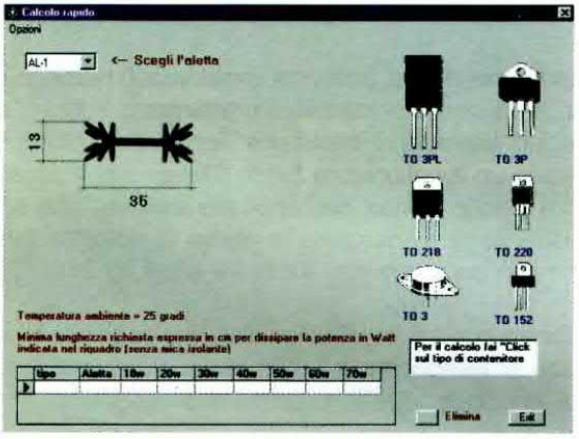


Fig.22 Con l'opzione Calcolo rapido dovete solo scegliere il tipo di aletta ed il tipo di contenitore del transistor.

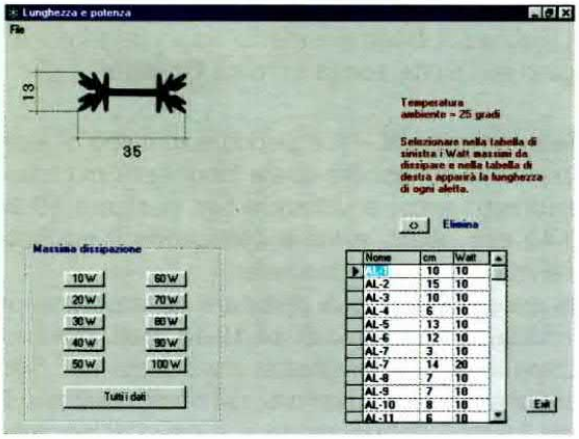


Fig.23 Con l'opzione Lunghezza e Potenza, scelta la potenza da dissipare, sulla destra appare la lunghezza in centimetri.

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 similare 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.

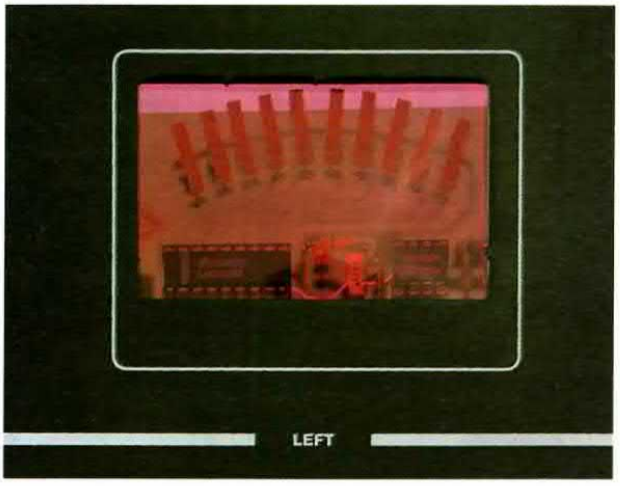
COSTO del PROGRAMMA

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**.

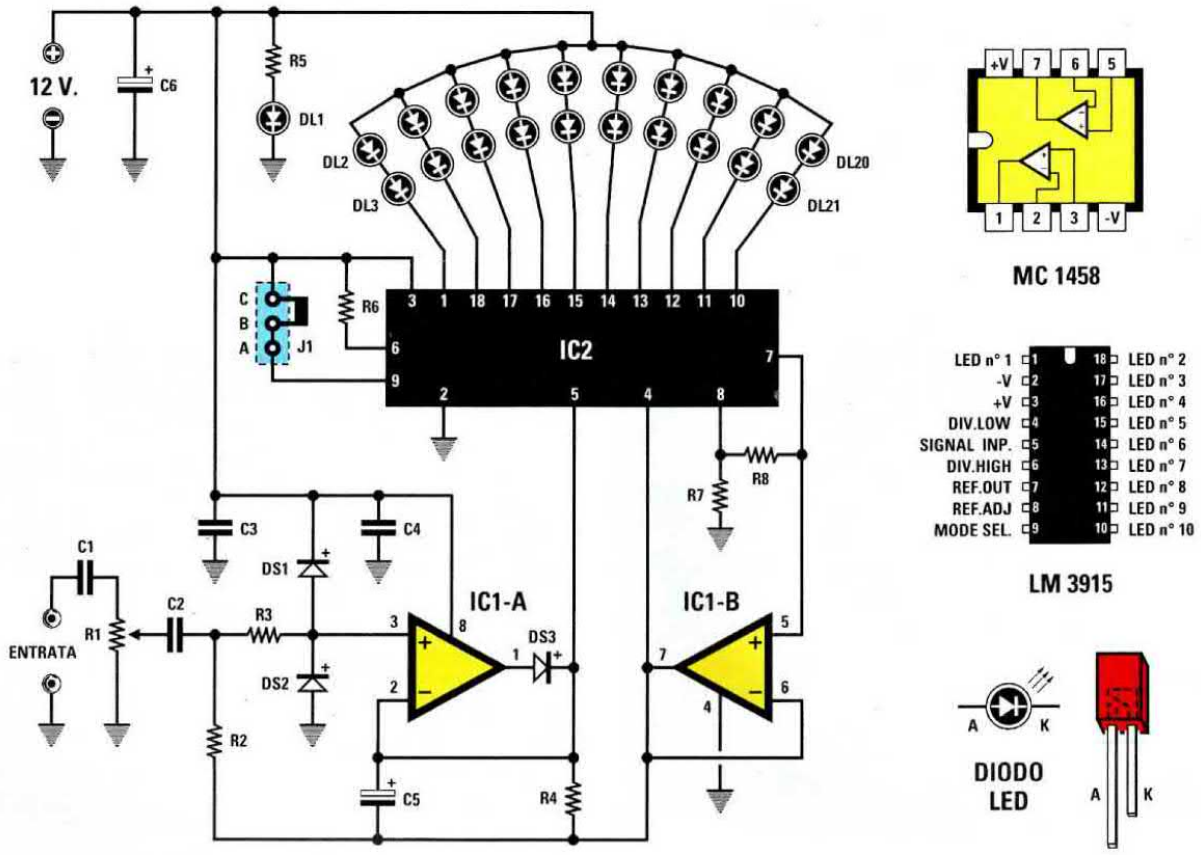


Fig.1 Schema elettrico del Vu-Meter e connessioni degli integrati MC.1458 - LM.3915 viste da sopra. Quando inserite i diodi led rettangolari nel circuito stampato dovete rivolgere il terminale più "corto" nel foro contrassegnato con la lettera K (vedi fig.3).

ELENCO COMPONENTI LX.1353

R1 = 20.000 ohm trimmer
R2 = 220.000 ohm
R3 = 15.000 ohm
R4 = 47.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 22.000 ohm
R7 = 1.500 ohm
R8 = 680 ohm
C1 = 1 mF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 4,7 mF elettrolitico
C6 = 47 mF elettrolitico
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DS2 = diodo tipo 1N.4150
DS3 = diodo tipo 1N.4150
DL1 = diodo led tondo
DL2-DL21 = led rettangolari
IC1 = MC.1458
IC2 = LM.3915
J1 = ponticello

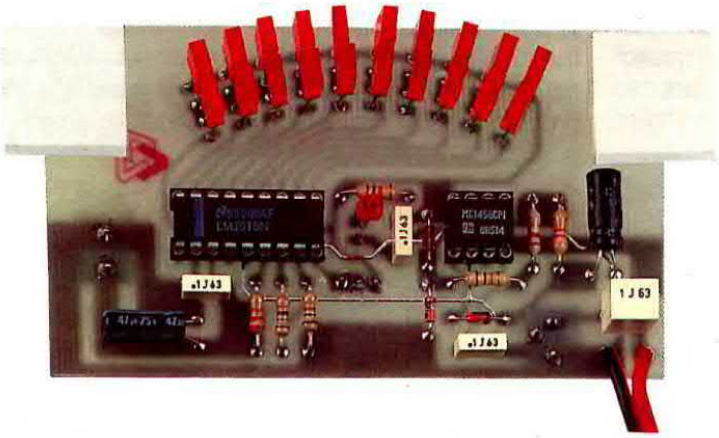
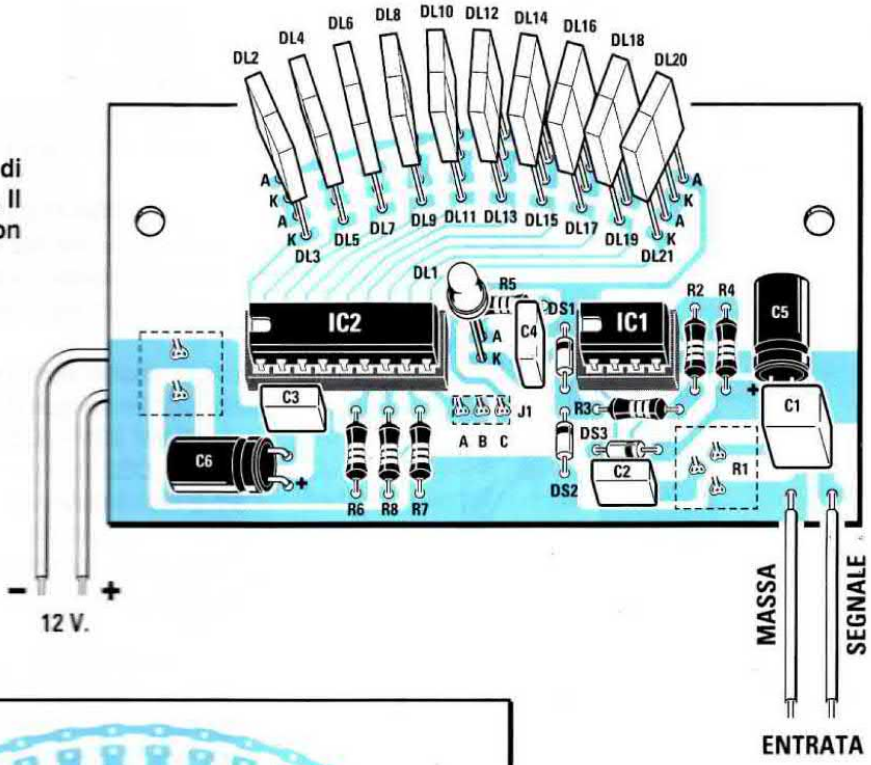


Fig.2 Come si presenta il Vu-Meter a montaggio completato. Per fissarlo sul pannello frontale del mobile utilizzate i due distanziatori plastici con base autoadesiva inseriti nel kit.

Fig.3 Schema pratico di montaggio del Vu-Meter. Il circuito va alimentato con una tensione di 12 volt.



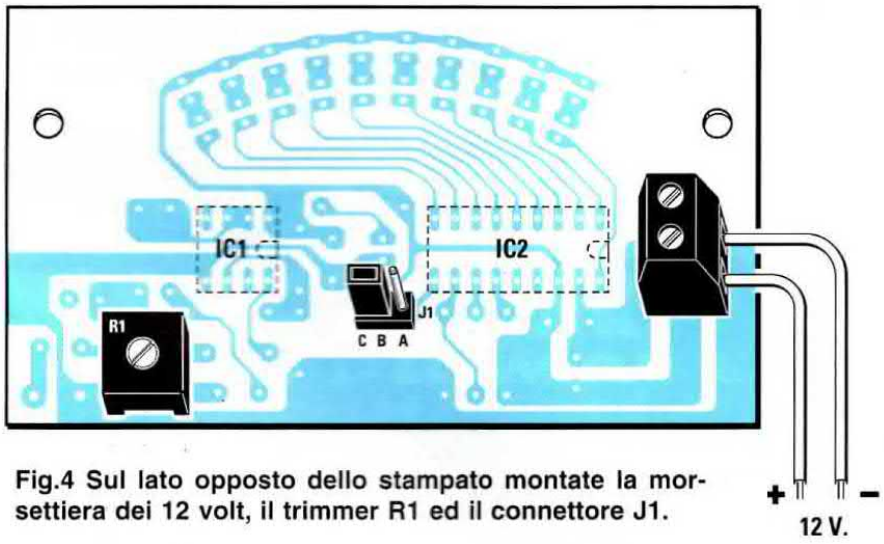


Fig.4 Sul lato opposto dello stampato montate la morsettiera dei 12 volt, il trimmer R1 ed il connettore J1.

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.

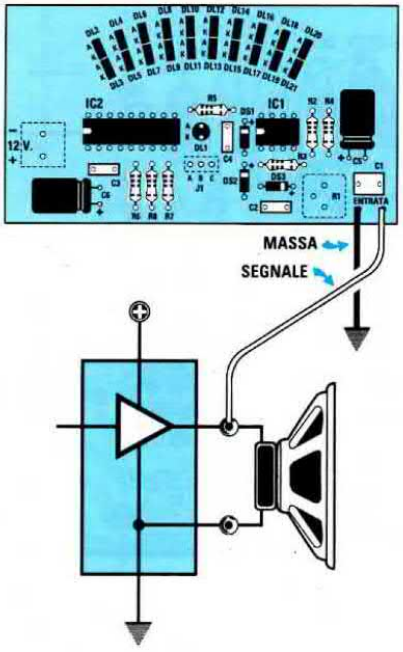


Fig.6 Collegate il filo di massa del Vu-Meter ad una massa metallica del vostro amplificatore, poi prelevate il segnale su uno dei morsetti "uscita altoparlante".

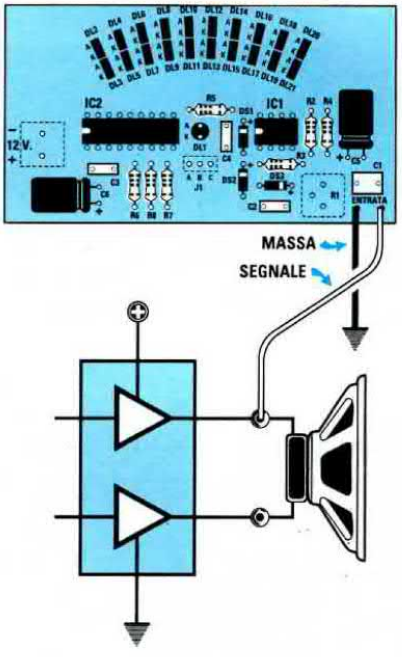


Fig.7 Collegando il Vu-Meter come consigliato, non correrete il rischio di cortocircuitare a massa una sezione dello stadio finale se questo è collegato a "ponte".

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 morsettiera 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**.

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

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.

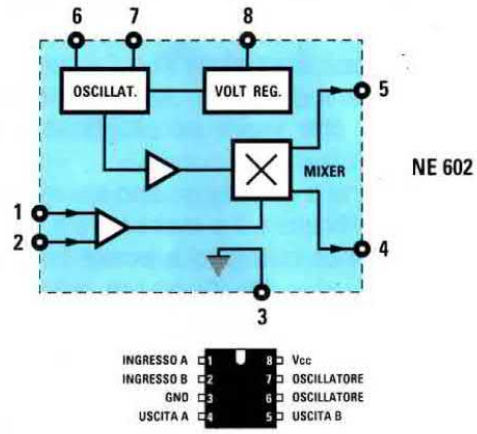


Fig.1 Stadi a blocchi presenti all'interno dell'integrato NE.602 e connessioni dello zoccolo viste da sopra.

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-

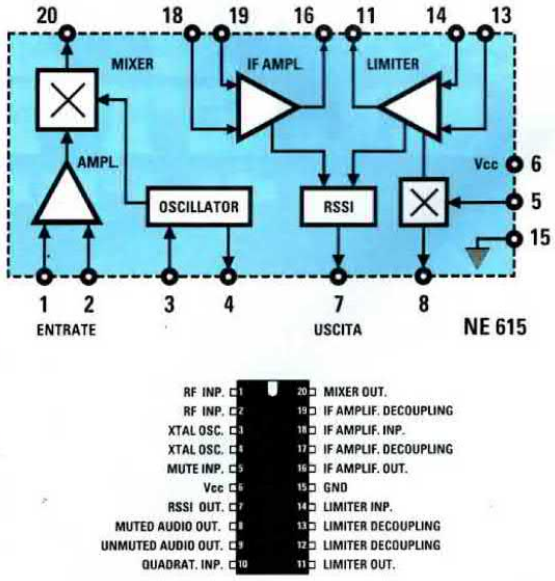


Fig.2 Stadi a blocchi dell'integrato NE.615. All'interno di questo integrato sono presenti tutti gli stadi richiesti per poter realizzare un ricevitore FM completo. Il segnale RSSI che fuoriesce dal piedino 7 è utilizzato per demodulare i segnali AM.

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 sui 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**, applicheremo 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** (**A**utomatic **F**requency **C**ontrol).
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-

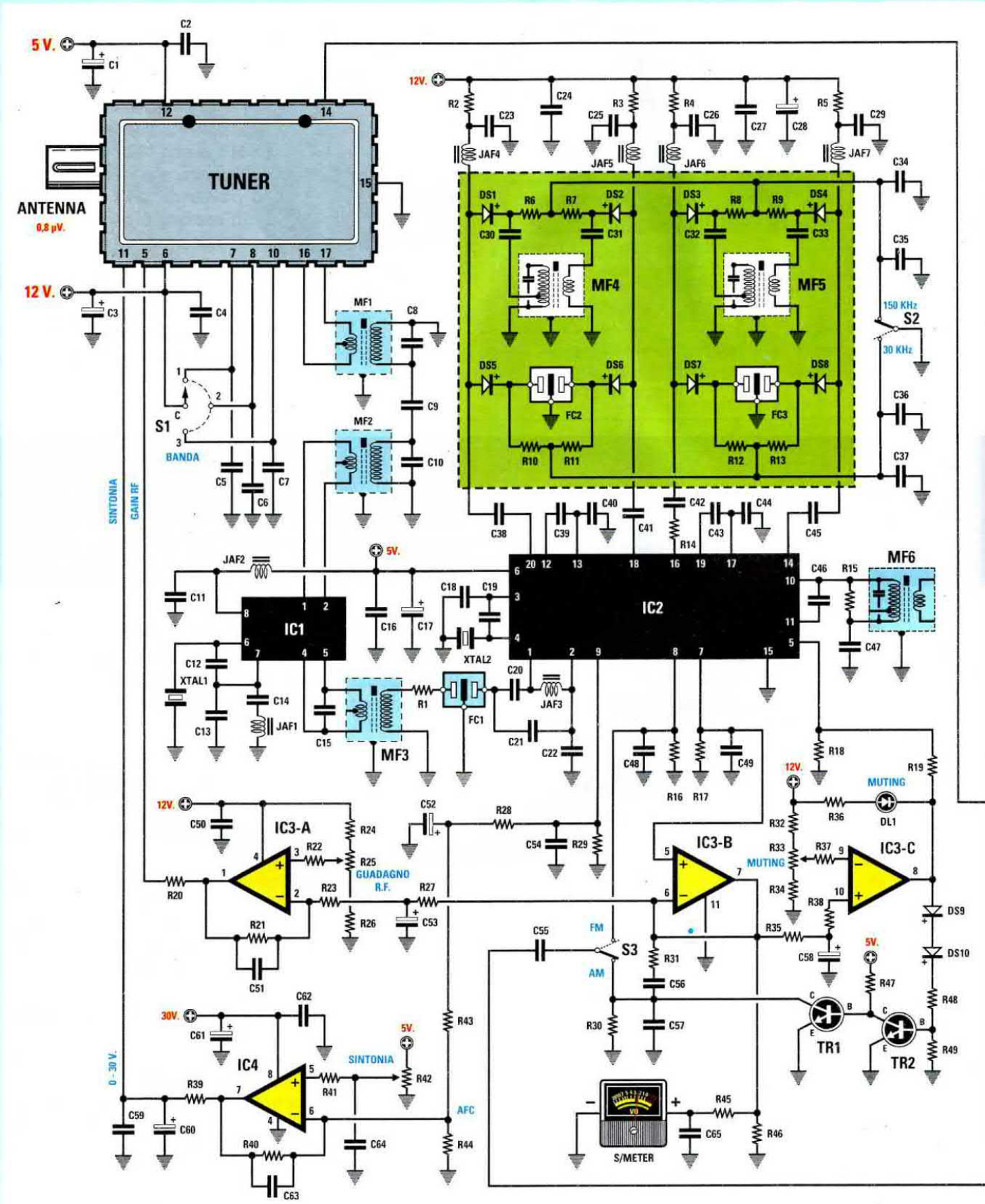


Fig.4 Dall'uscita del Tuner esce un segnale convertito sui 38,9 MHz, che IC1 converte su 10,7 MHz e IC2 su 455 KHz. Nel rettangolo in colore posto sopra a IC2 sono posti i due filtri MF per i 150 KHz e i 30 KHz. Per l'elenco componenti vedi pagina dopo.

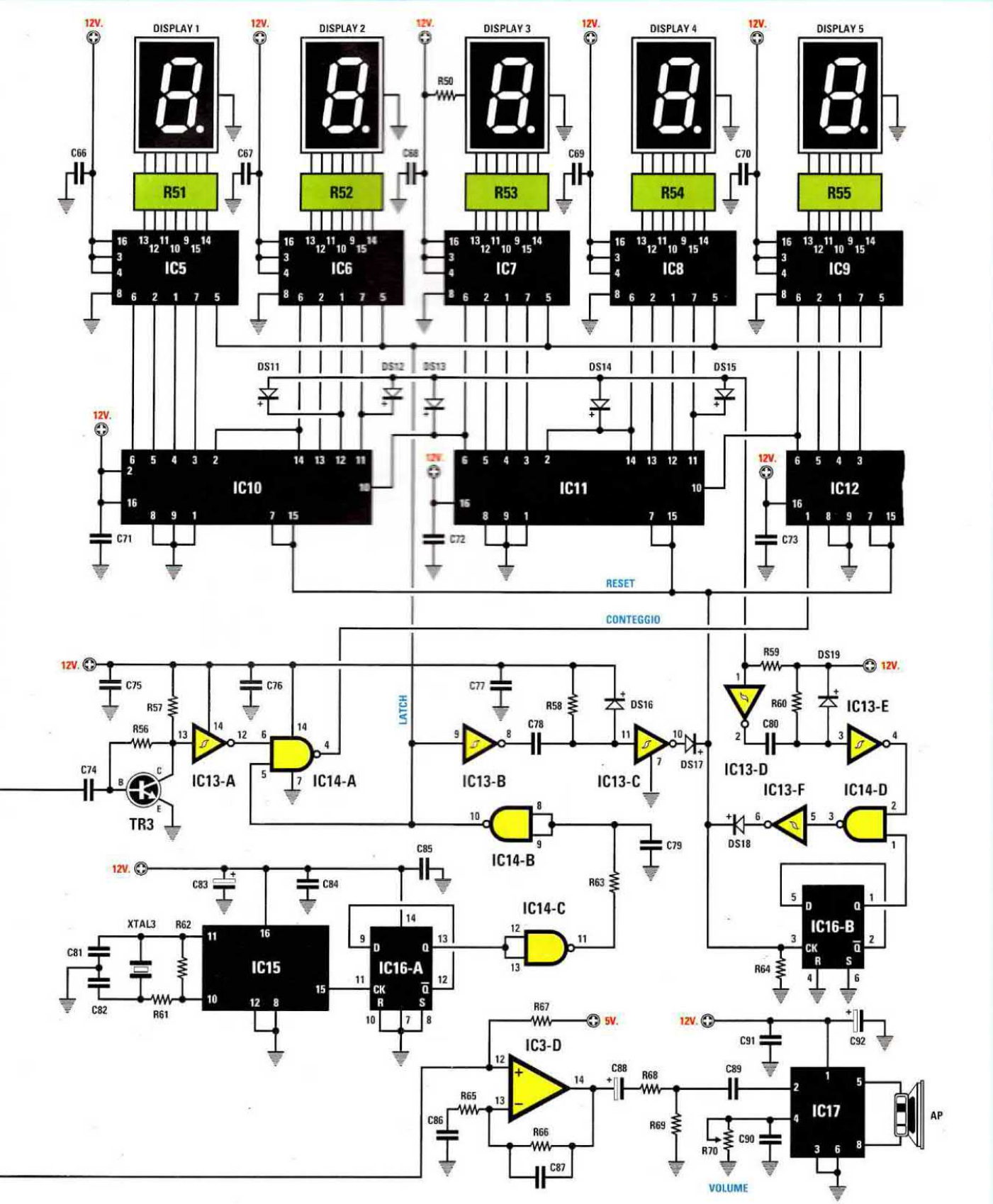


Fig.5 In questa pagina è riportato lo schema elettrico del frequenzimetro digitale a 5 cifre che sottrae dalla frequenza dello stadio oscillatore, che esce dal piedino 14, il valore della MF di 38,9 MHz in modo da leggere l'esatta frequenza di sintonia.

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 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 rilevatore **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 MHz equivalenti a **455 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.
R53 = 820 ohm rete res.
R54 = 820 ohm rete res.
R55 = 820 ohm rete res.
R56 = 47.000 ohm
R57 = 1.000 ohm
R58 = 10.000 ohm
R59 = 4.700 ohm
R60 = 10.000 ohm
R61 = 1.000 ohm
R62 = 4,7 megaohm
R63 = 56.000 ohm
R64 = 3.300 ohm
R65 = 15.000 ohm
R66 = 47.000 ohm
R67 = 47.000 ohm
R68 = 10.000 ohm
R69 = 10.000 ohm
R70 = 1 megaohm pot. lin.
C1 = 10 mF elettrolitico
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 10 mF elettrolitico
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 22 pF ceramico
C9 = 1,5 pF ceramico
C10 = 22 pF ceramico
C11 = 10.000 pF poliestere
C12 = 10 pF ceramico
C13 = 22 pF ceramico
C14 = 1.000 pF ceramico
C15 = 47 pF ceramico
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 10 mF elettrolitico
C18 = 220 pF ceramico
C19 = 100 pF ceramico
C20 = 330 pF ceramico
C21 = 820 pF ceramico
C22 = 10.000 pF ceramico
C23 = 10.000 pF ceramico
C24 = 10.000 pF ceramico
C25 = 10.000 pF ceramico
C26 = 10.000 pF ceramico
C27 = 10.000 pF ceramico
C28 = 100 mF elettrolitico
C29 = 10.000 pF ceramico
C30 = 10.000 pF ceramico
C31 = 10.000 pF ceramico
C32 = 10.000 pF ceramico
C33 = 10.000 pF ceramico
C34 = 10.000 pF ceramico
C35 = 10.000 pF ceramico
C36 = 10.000 pF ceramico
C37 = 10.000 pF ceramico
C38 = 10.000 pF ceramico
C39 = 100.000 pF ceramico
C40 = 100.000 pF ceramico
C41 = 10.000 pF ceramico
C42 = 10.000 pF ceramico
C43 = 100.000 pF ceramico
C44 = 100.000 pF ceramico
C45 = 10.000 pF ceramico
C46 = 10 pF ceramico
C47 = 100.000 pF ceramico
C48 = 4.700 pF poliestere
C49 = 10.000 pF poliestere
C50 = 100.000 pF poliestere
C51 = 100.000 pF poliestere
C52 = 4,7 mF elettrolitico
C53 = 10 mF elettrolitico
C54 = 10.000 pF poliestere
C55 = 220.000 pF poliestere
C56 = 100.000 pF poliestere
C57 = 4.700 pF poliestere
C58 = 1 mF elettrolitico
C59 = 100.000 pF poliestere
C60 = 1 mF elettrolitico
C61 = 10 mF elettrolitico
C62 = 100.000 pF poliestere
C63 = 100.000 pF poliestere
C64 = 100.000 pF poliestere
C65 = 10.000 pF poliestere
C66 = 100.000 pF poliestere
C67 = 100.000 pF poliestere
C68 = 100.000 pF poliestere
C69 = 100.000 pF poliestere
C70 = 100.000 pF poliestere
C71 = 100.000 pF poliestere
C72 = 100.000 pF poliestere
C73 = 100.000 pF poliestere
C74 = 10.000 pF poliestere
C75 = 100.000 pF poliestere
C76 = 100.000 pF poliestere
C77 = 100.000 pF poliestere
C78 = 220 pF ceramico
C79 = 1.000 pF poliestere
C80 = 220 pF ceramico
C81 = 33 pF ceramico
C82 = 470 pF ceramico
C83 = 100 mF elettrolitico
C84 = 100.000 pF poliestere
C85 = 100.000 pF poliestere
C86 = 100.000 pF poliestere
C87 = 330 pF ceramico
C88 = 10 mF elettrolitico
C89 = 100.000 pF poliestere
C90 = 100.000 pF poliestere
C91 = 100.000 pF poliestere
C92 = 220 mF elettrolitico
JAF1 = impedenza 2,2 microhenry
JAF2 = impedenza 10 microhenry
JAF3 = impedenza 1 microhenry
JAF4 = impedenza 470 microhenry
JAF5 = impedenza 470 microhenry
JAF6 = impedenza 470 microhenry
JAF7 = impedenza 470 microhenry
FC1 = filtro cer. 10,7 MHz
FC2 = filtro cer. 455 KHz
FC3 = filtro cer. 455 KHz
MF1 = media freq. 38,9 MHz
MF2 = media freq. 38,9 MHz
MF3 = media freq.10,7 MHz rosa
MF4 = media freq. 455 KHz nera
MF5 = media freq. 455 KHz nera
MF6 = media freq. 455 KHz nera
XTAL 1 = quarzo 49,6 MHz
XTAL 2 = quarzo 10,245 MHz
XTAL 3 = quarzo 40 KHz
DS1-DS19 = diodi tipo 1N.4150
DL1 = diodo led
DISPLAY 1-5 = tipo BSC.302RD
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = NPN tipo 2N.2222
IC1 = integrato tipo NE.602
IC2 = integrato tipo NE.615
IC3 = integrato tipo LM.324
IC4 = integrato LM.358
IC5 = C/Mos tipo 4511
IC6 = C/Mos tipo 4511
IC7 = C/Mos tipo 4511
IC8 = C/Mos tipo 4511
IC9 = C/Mos tipo 4511
IC10 = C/Mos tipo 4518
IC11 = C/Mos tipo 4518
IC12 = C/Mos tipo 4518
IC13 = C/Mos tipo 40106
IC14 = C/Mos tipo 4011
IC15 = C/Mos tipo 4060
IC16 = C/Mos tipo 4013
IC17 = integrato tipo TDA.7052
S1 = commutatore 3 pos.
S2 = deviatore
S3 = deviatore
S-Meter = strumento 200 microA.
TUNER = tuner VHF-UHF mod.TV247
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.

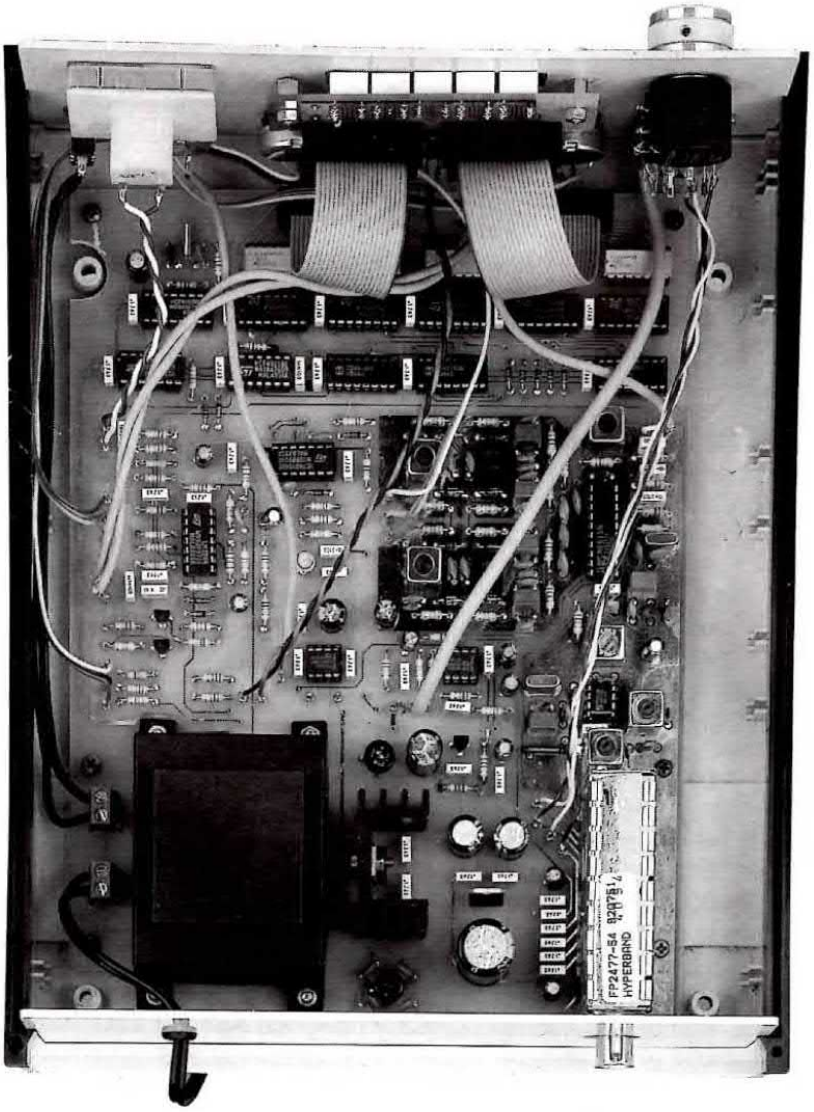


Fig.6 Foto dell'interno del mobile. Sul pannello frontale vengono fissati tutti i componenti visibile in fig.7 ed il frequenzimetro.

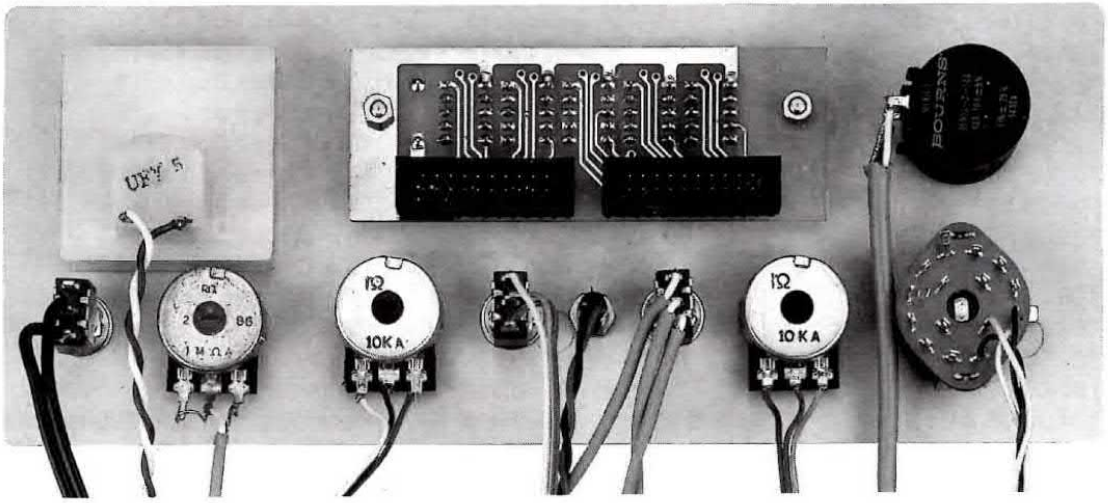


Fig.7 Per fissare lo strumentino S-Meter sul pannello frontale, non usate dei collanti liquidi che potrebbero sciogliere la plastica, ma solo un po' di nastro adesivo.

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** (**A**utomatic **G**ain **C**ontrol) e **muting**.
Prendiamo innanzitutto in esame l'**AGC**, che potremo 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 emittente 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.

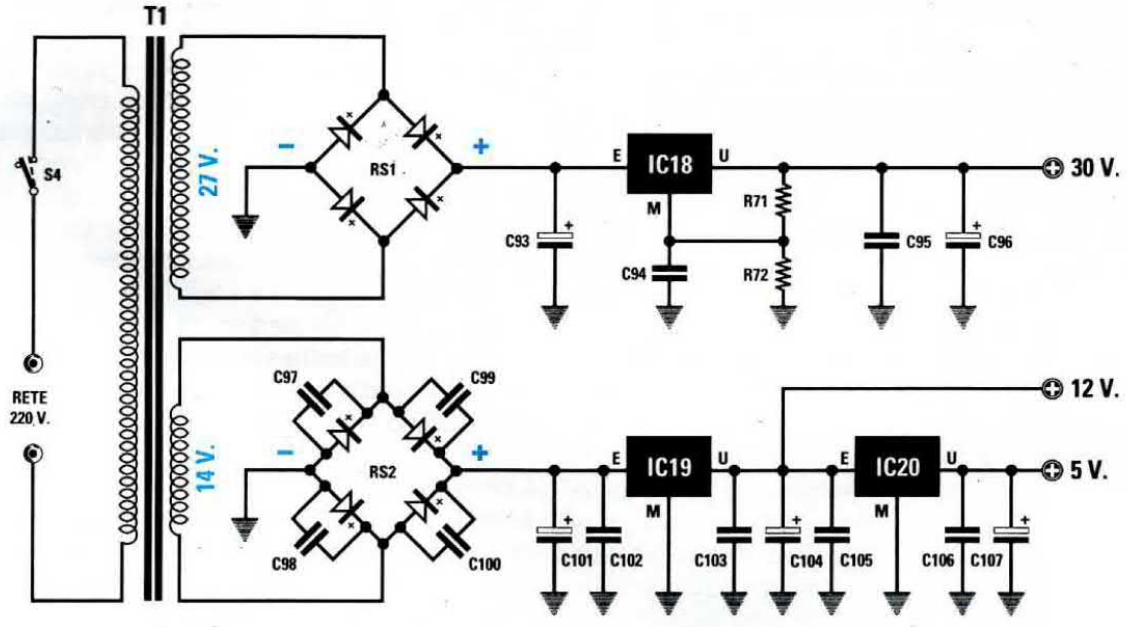


Fig.8 Schema elettrico dello stadio di alimentazione con l'elenco dei componenti. Questo stadio risulta inserito nel circuito stampato del ricevitore (vedi fig.12).

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 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 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 trucchetto 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-

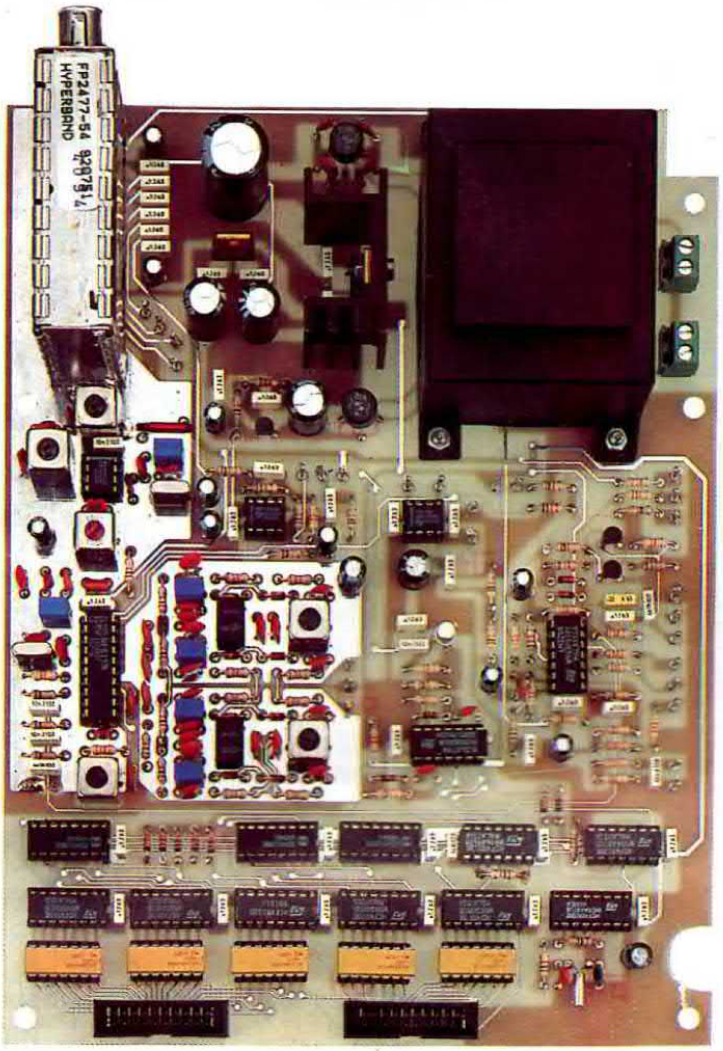


Fig.9 Foto del circuito stampato LX.1346 con sopra montati tutti i componenti. Le foto riportate sulla rivista sono sempre quelle dei primi 10 esemplari che montiamo per il collaudo e per questo motivo sullo stampato non appare ancora il disegno serigrafico nè la vernice protettiva.

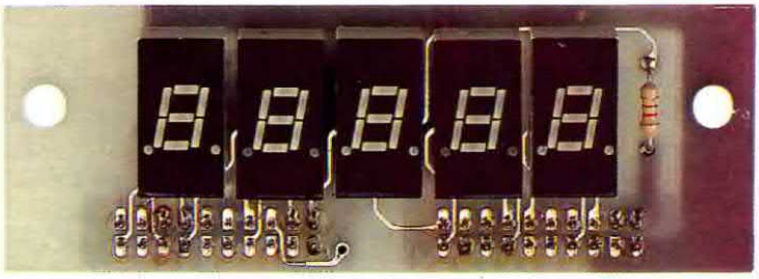


Fig.10 Quando inserite i display nel circuito stampato i loro punti decimali vanno rivolti verso il basso.

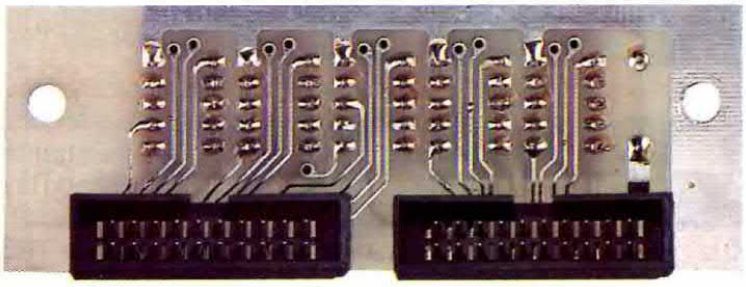


Fig.11 Sul lato opposto dello stampato, i due connettori vanno inseriti con la chiave di riferimento verso i display.

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 MHz

poichè la **base** dei **tempi** del frequenzimetro è di **25,6 microsecondi**, questo conteggerà:

25,6 : (1 : 1,8531) = 47.440 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° impulso
39.660 – 3.890 = 35.770° impulso
35.770 – 3.890 = 31.880° 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 Hertz

quindi il nostro frequenzimetro effettuerà una lettura ogni **25,6 x 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**.

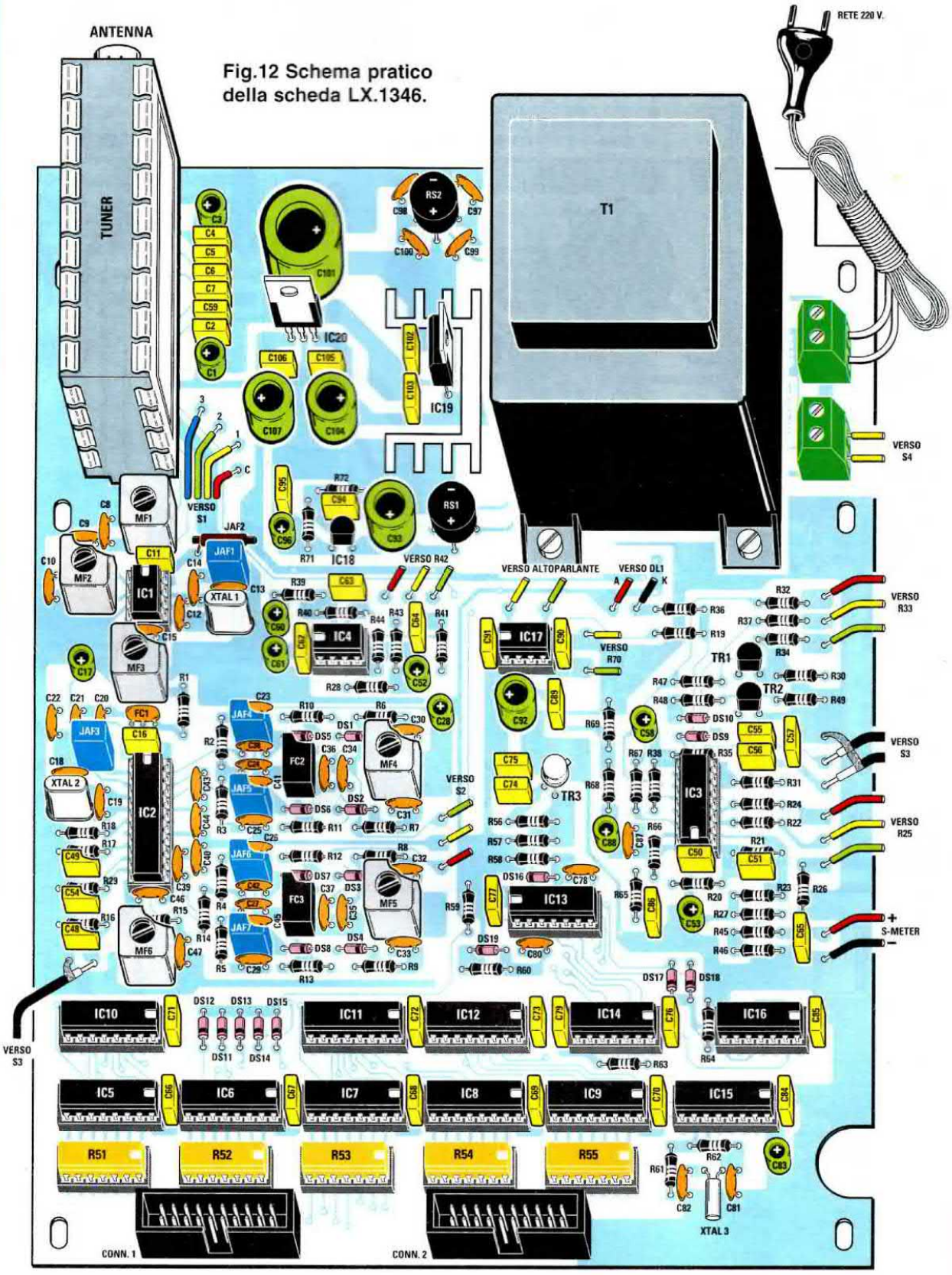


Fig.12 Schema pratico della scheda LX.1346.

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.

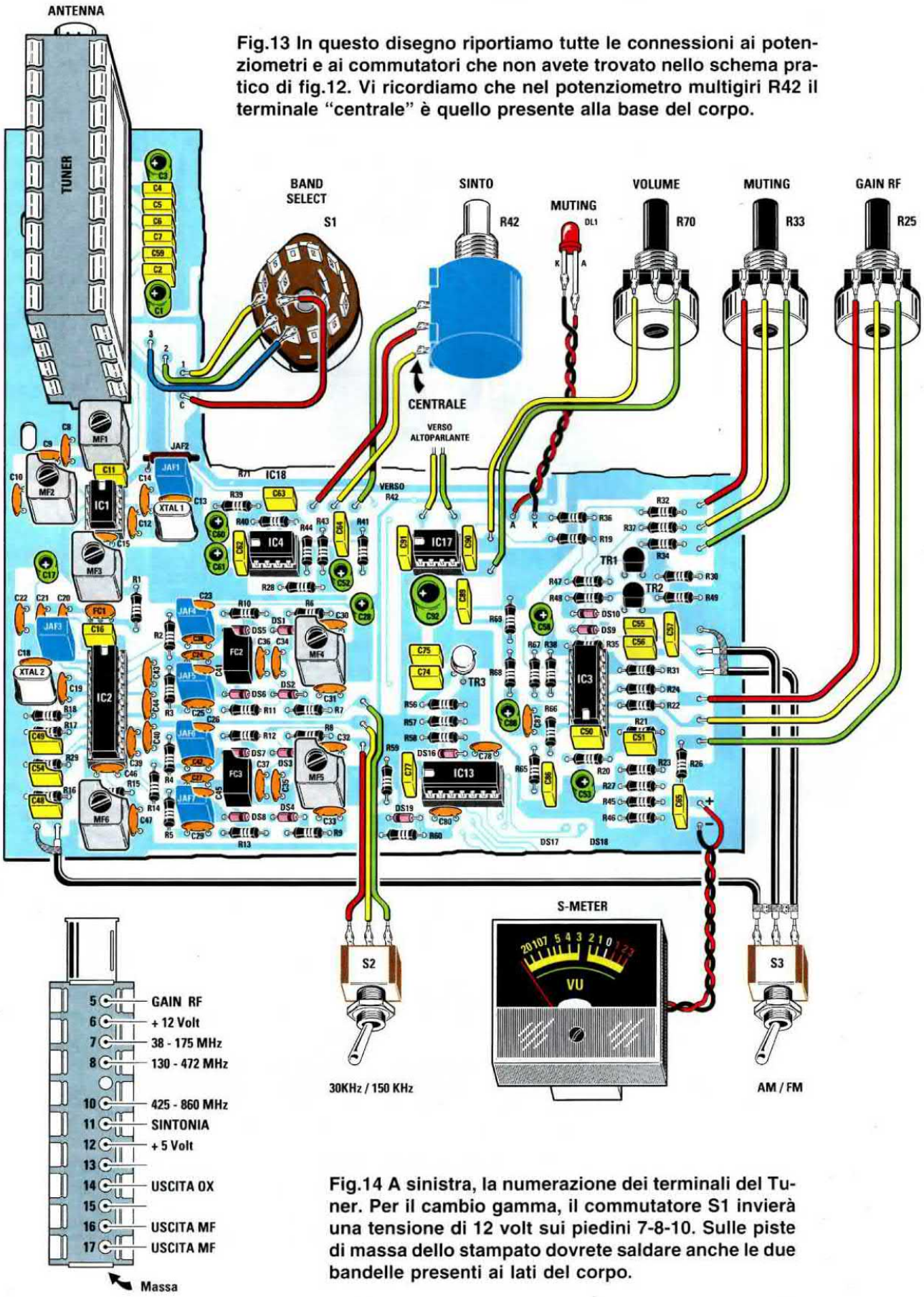
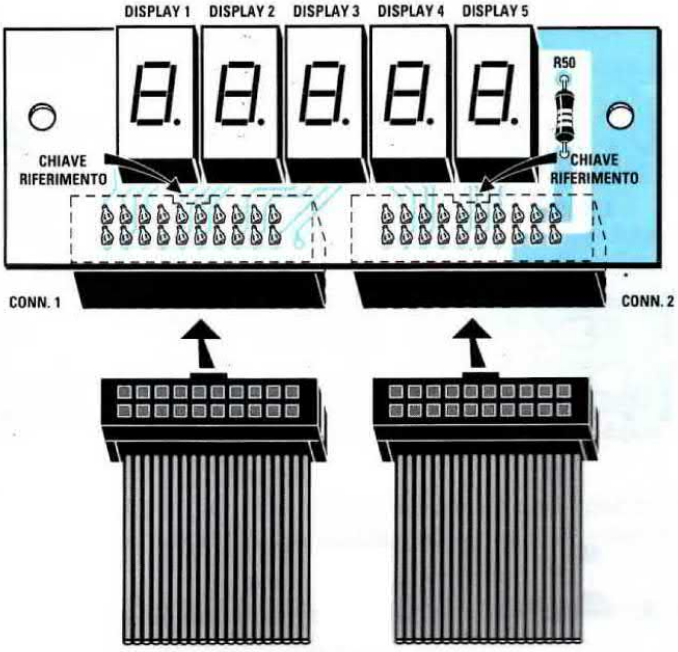


Fig.14 A sinistra, la numerazione dei terminali del Tuner. Per il cambio gamma, il commutatore S1 invierà una tensione di 12 volt sui piedini 7-8-10. Sulle piste di massa dello stampato dovrete saldare anche le due bandelle presenti ai lati del corpo.

Fig.15 Quando inserite i due connettori CONN1-CONN2 nello stampato dovrete 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.



PIATTINE DA COLLEGARE ALLO STAMPATO LX 1346

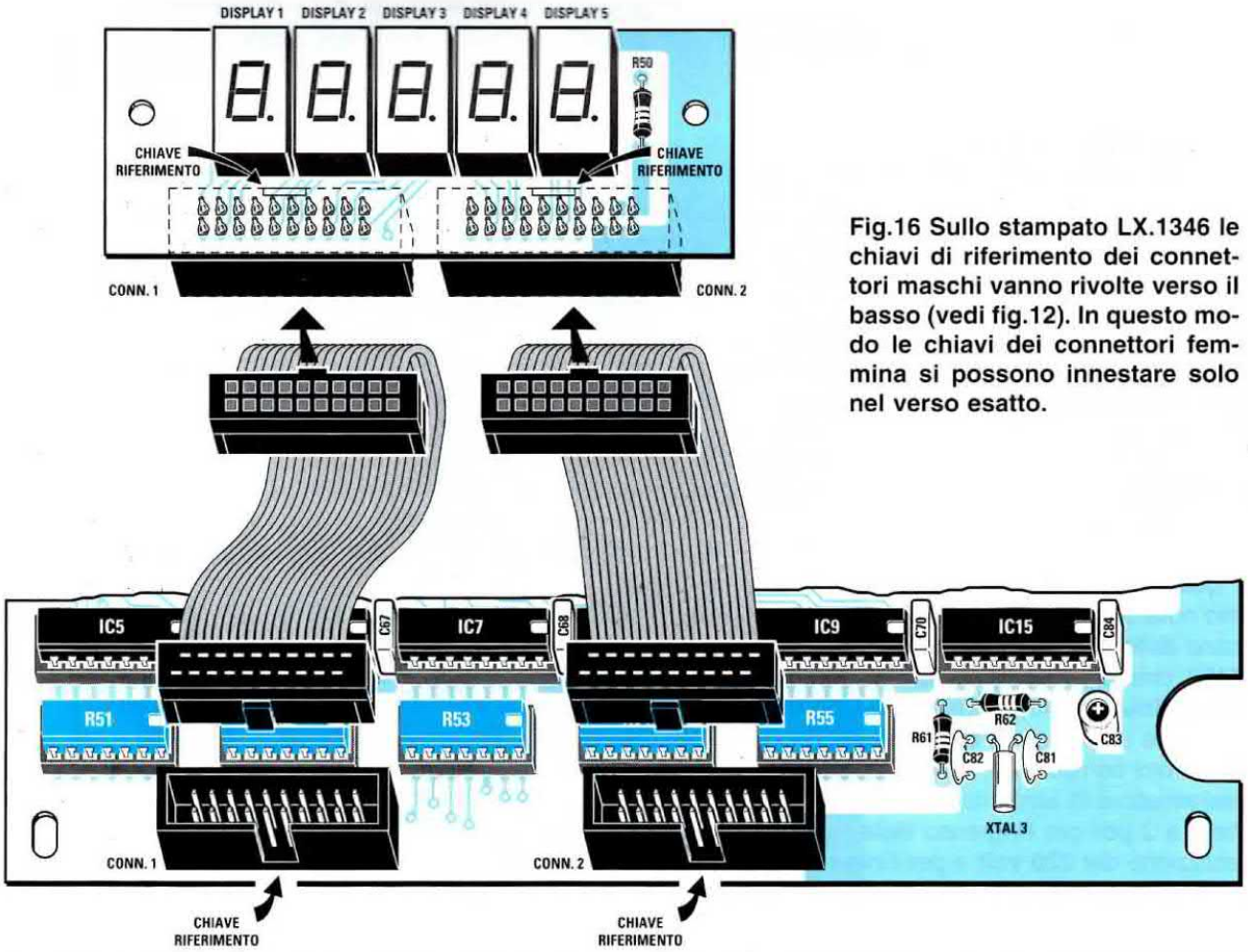


Fig.16 Sullo stampato LX.1346 le chiavi di riferimento dei connettori maschi vanno rivolte verso il basso (vedi fig.12). In questo modo le chiavi dei connettori femmina si possono innestare solo nel verso esatto.

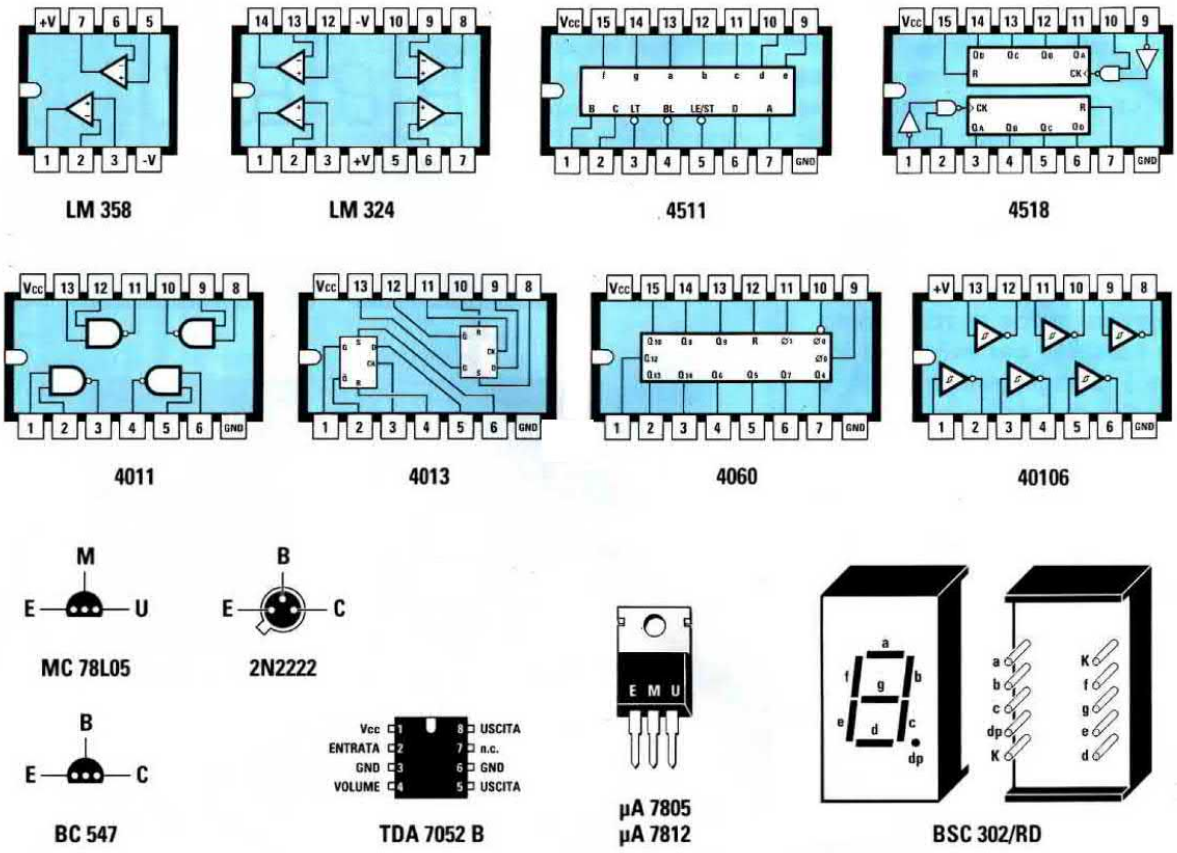


Fig.17 Connessioni degli integrati viste da sopra, dei display viste da dietro e dei transistor viste da sotto. Nei transistor 2N222 la tacca di riferimento è vicino al terminale E.

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 piattina, 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 potenziometro **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**

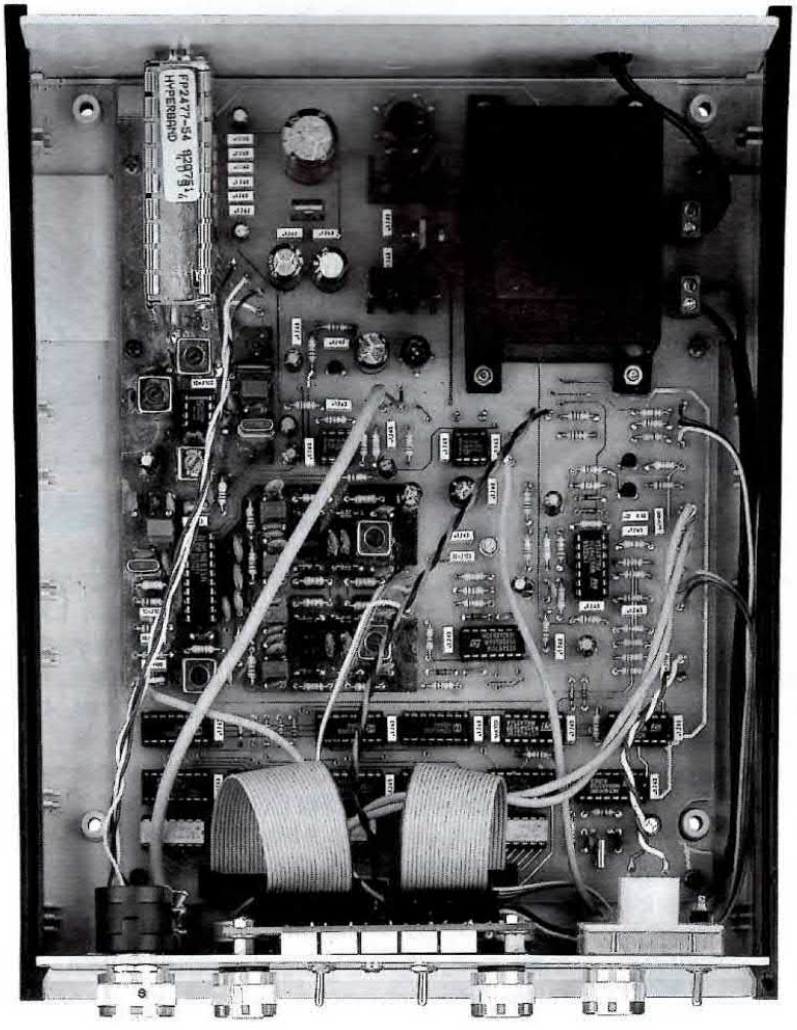


Fig.18 Il ricevitore inserito all'interno del mobile. L'altoparlante può essere fissato sul coperchio del mobile oppure tenuto anche all'esterno dentro una piccola cassetta.

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 accorgerete 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 accorgerete 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

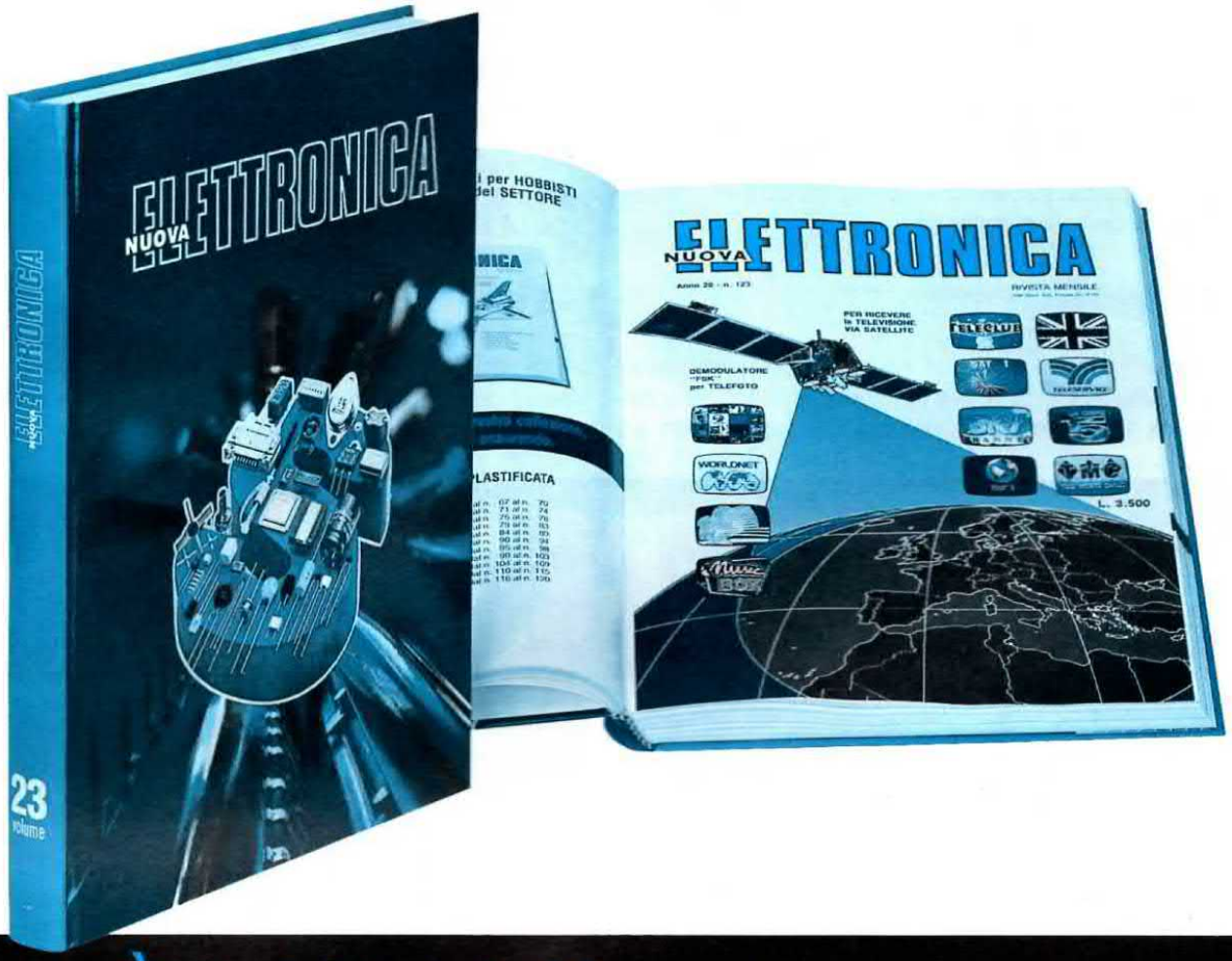
Tutti i componenti necessari per realizzare questo ricevitore composto dalla scheda base **LX.1346**, dalla scheda display **LX.1346/D** e dallo stadio di alimentazione (vedi figg. 12-13-15), esclusi il mobile e la mascherina forata.....L.400.000

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.

UNA serie di VOLUMI DIVULGATIVI scritti per HOBBISTI e UTILIZZATI da tutti gli SPECIALISTI del SETTORE



È USCITO IL VOLUME N.23

OGNI VOLUME, DI CIRCA 500 PAGINE, È COMPLETO DI COPERTINA BROSSURATA E PLASTIFICATA

Volume 1	riviste dal n. 1 al n. 6	**Volume 12**	riviste dal n. 67 al n. 70
Volume 2	riviste dal n. 7 al n. 12	**Volume 13**	riviste dal n. 71 al n. 74
Volume 3	riviste dal n. 13 al n. 18	**Volume 14**	riviste dal n. 75 al n. 78
Volume 4	riviste dal n. 19 al n. 24	**Volume 15**	riviste dal n. 79 al n. 83
Volume 5	riviste dal n. 25 al n. 30	**Volume 16**	riviste dal n. 84 al n. 89
Volume 6	riviste dal n. 31 al n. 36	**Volume 17**	riviste dal n. 90 al n. 94
Volume 7	riviste dal n. 37 al n. 43	**Volume 18**	riviste dal n. 95 al n. 98
Volume 8	riviste dal n. 44 al n. 48	**Volume 19**	riviste dal n. 99 al n. 103
Volume 9	riviste dal n. 49 al n. 55	**Volume 20**	riviste dal n. 104 al n. 109
Volume 10	riviste dal n. 56 al n. 62	**Volume 21**	riviste dal n. 110 al n. 115
Volume 11	riviste dal n. 63 al n. 66	**Volume 22**	riviste dal n. 116 al n. 120
		Volume 23	riviste dal n. 121 al n. 126

Prezzo di ciascun volume L. 24.000

Per richiederli inviare un vaglia o un CCP per l'importo indicato a:
NUOVA ELETTRONICA, Via Cracovia 19 - 40139 Bologna

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.

un SEMPLICE TX-FM per

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 piccolo **microfono** preamplificato.
Per la descrizione del suo funzionamento iniziamo proprio dal quarzo da **18,2 MHz** collegato sulla **B**ase del transistor **TR4**.
Sul **C**ollettore 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** sarem-

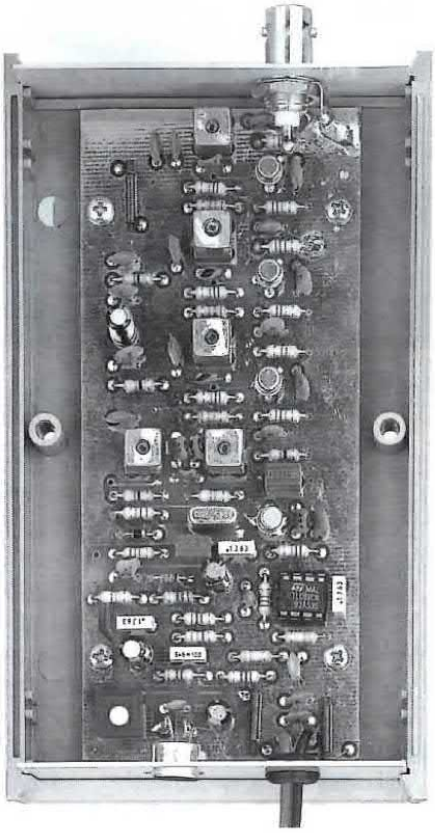


Fig.1 Foto del trasmettitore in FM fissato all'interno del suo mobile plastico.

mo riusciti ad ottenere i **145 MHz** con una sola duplicazione e poiché anche la **deviazione** in frequenza sarebbe stata duplicata di **+/– 1 KHz** saremmo arrivati ad un massimo di **+/– 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 **+/–1 KHz** diventano **+/– 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 groundplane 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 linguelle 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-

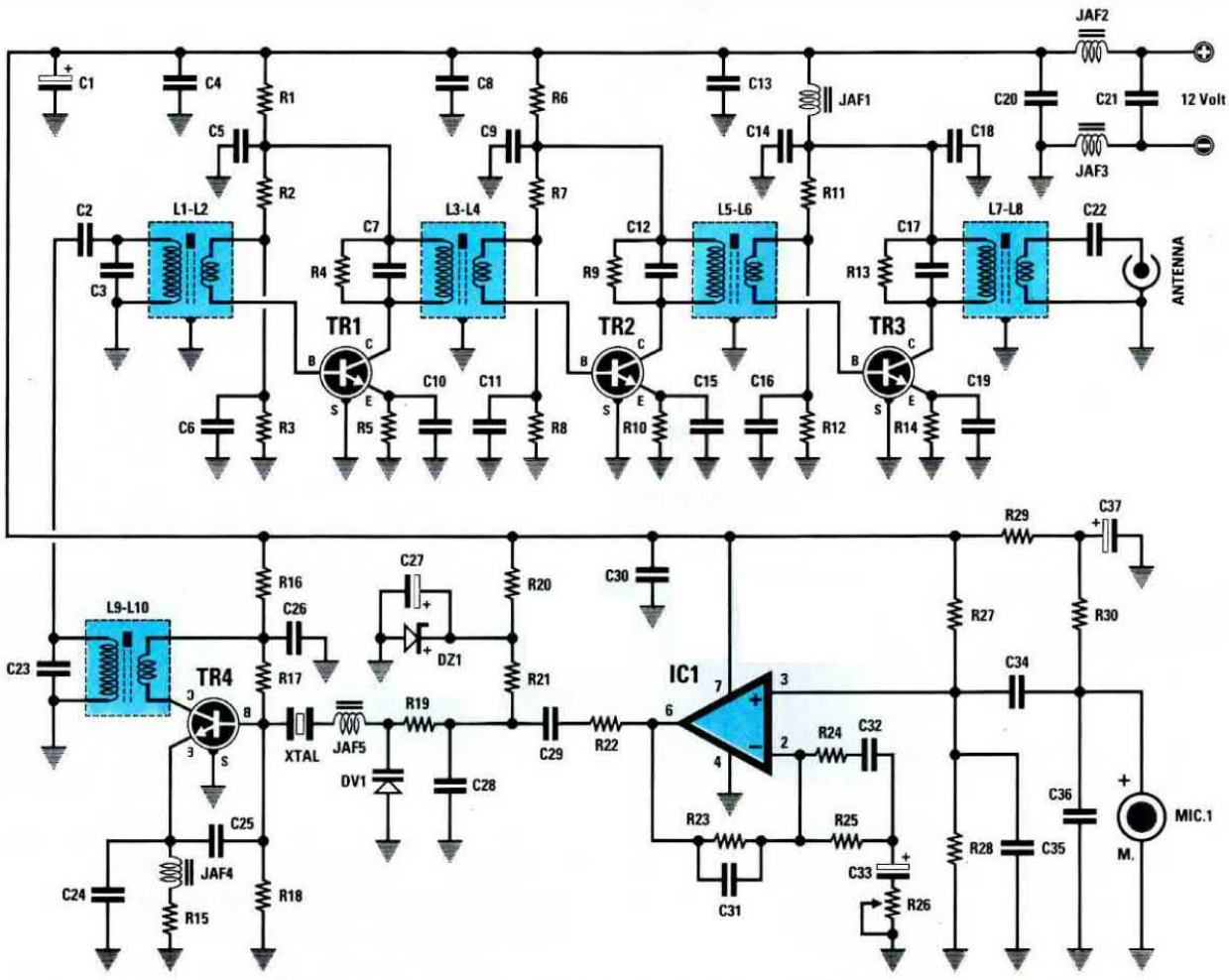
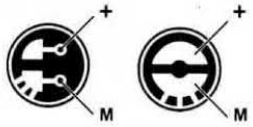


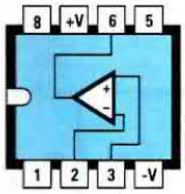
Fig.2 Schema elettrico del trasmettitore. Anche se sul corpo del quarzo troverete questi valori 145.125 - 145.150 -145.800 ecc., la sua frequenza fondamentale è di 18 MHz.

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 poliestere
C30 = 100.000 pF poliestere
C31 = 33 pF ceramico
C32 = 100.000 pF poliestere
C33 = 4,7 mF elettrolitico
C34 = 6.800 pF poliestere



MICRO

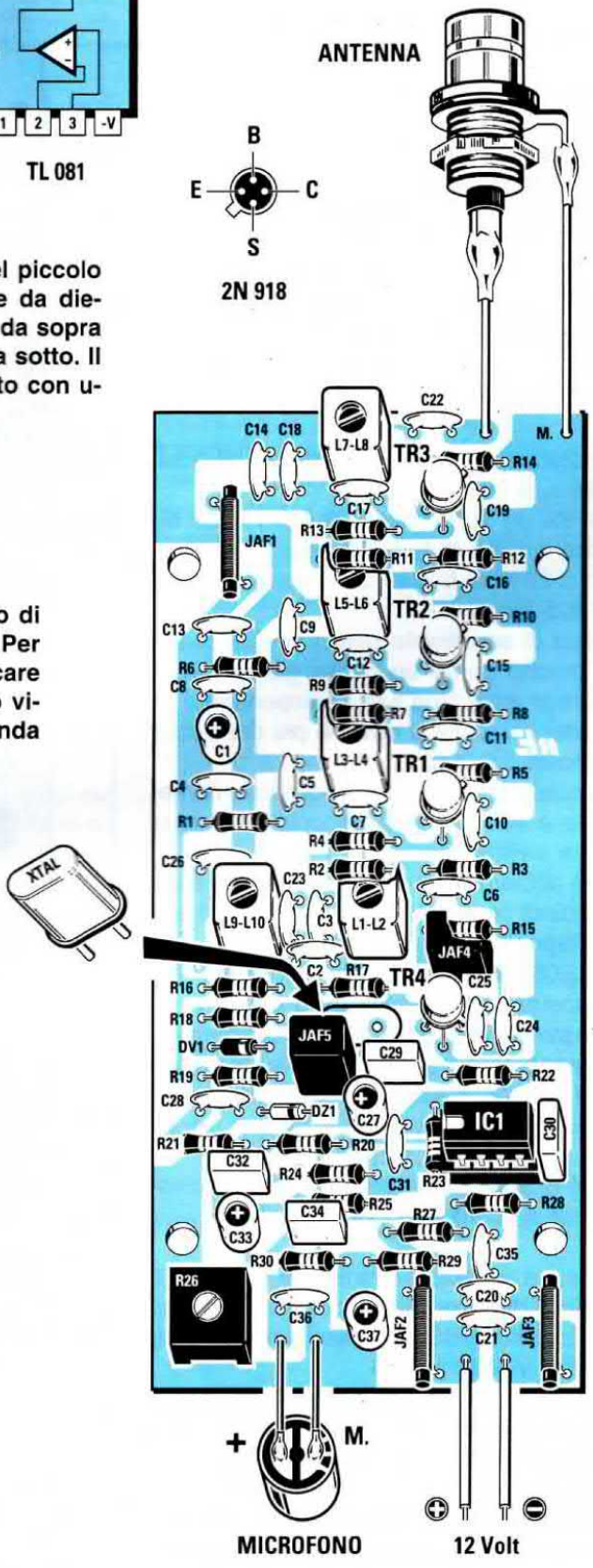


TL 081

2N 918

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.

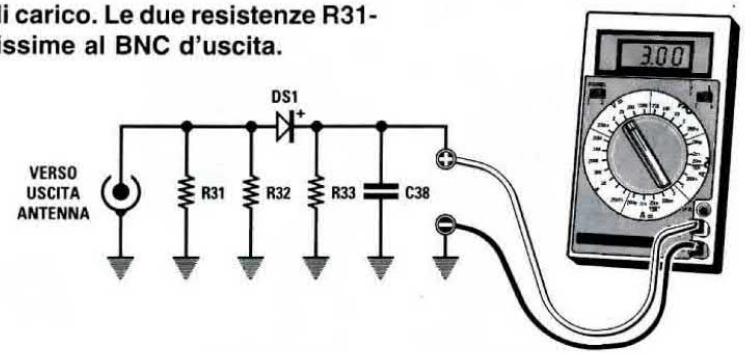


C35 = 330 pF ceramico
C36 = 330 pF ceramico
C37 = 10 mF elettrolitico
L1-L2 = bobina 110-180 MHz
L3-L4 = bobina 110-180 MHz
L5-L6 = bobina 110-180 MHz
L7-L8 = bobina 110-180 MHz
L9-L10 = bobina 110-180 MHz
DV1 = diodo varicap tipo BB.405
DZ1 = diodo zener 4,7 V 1/2 W
JAF1 = impedenza 10 microH
JAF2 = 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.

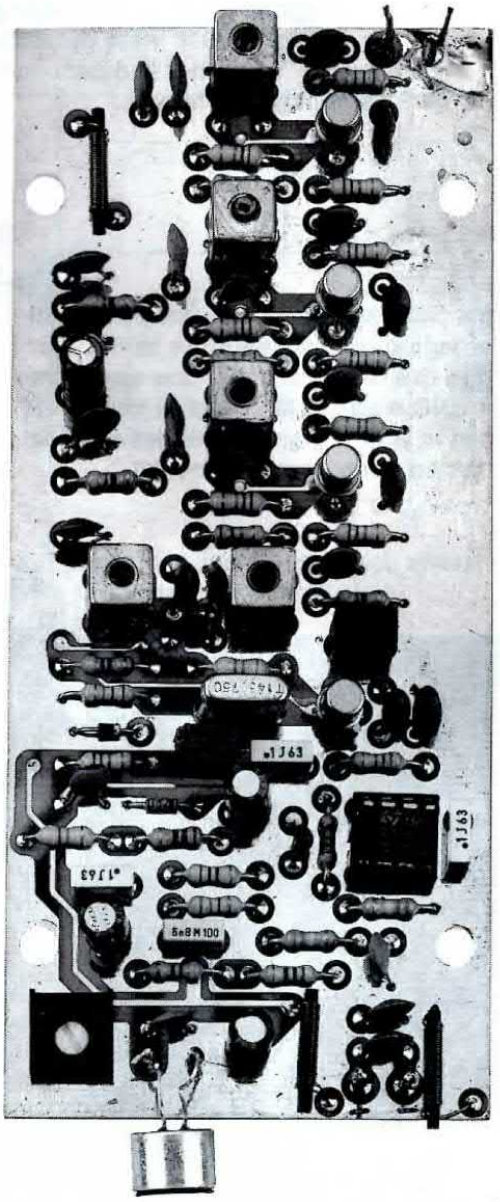


Fig.6 Come si presenta a montaggio ultimato il trasmettitore FM. Il trimmer R26, visibile in basso a sinistra, serve per regolare la sensibilità del piccolo microfono.

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 piccolo **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 dovrete 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 potreste leggere **0 volt** o al massimo una tensione di **0,3 - 0,5 volt**.
Lentamente dovrete 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:

watt = (volt x volt) : (R + R).

Poiché come resistenza di carico **R** abbiamo utilizzato due resistenze in parallelo da **100 ohm**, otteniamo 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 x 3,1) : (50 + 50) = 0,096 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.

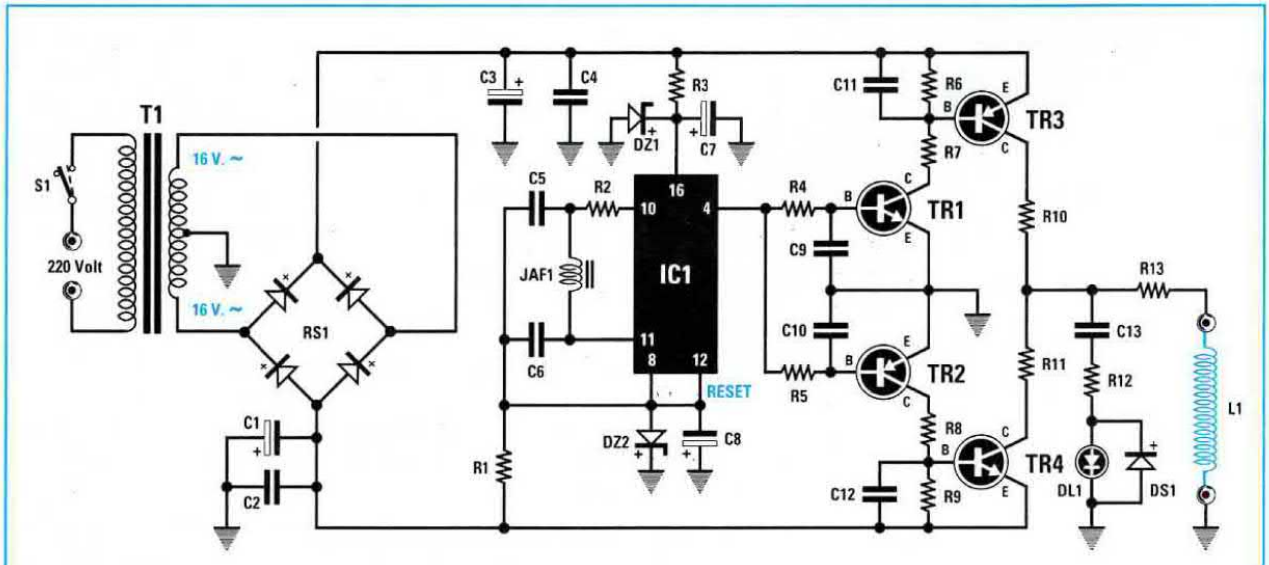


Fig.1 Schema elettrico del circuito anticalcare. Per la bobina L1 vedi fig.5.

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.

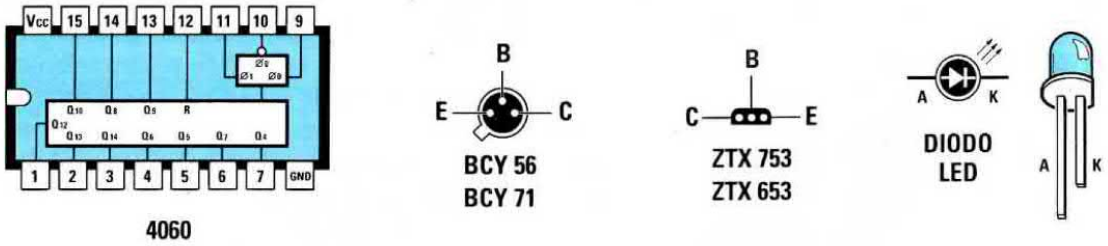


Fig.2 Connessioni dell'integrato 4060 viste da sopra e dei transistor viste da sotto. Fate attenzione alla parte leggermente arrotondata dei transistor ZTX.753-ZTX.653.

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:

KHz = 159 : $\sqrt{\text{milliH x nanoF}}$

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 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 nanofarad

Inserendo tutti i dati nella formula otteniamo:

159 : $\sqrt{10 \text{ x } 0{,}235}$ = 103,72 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 Hz

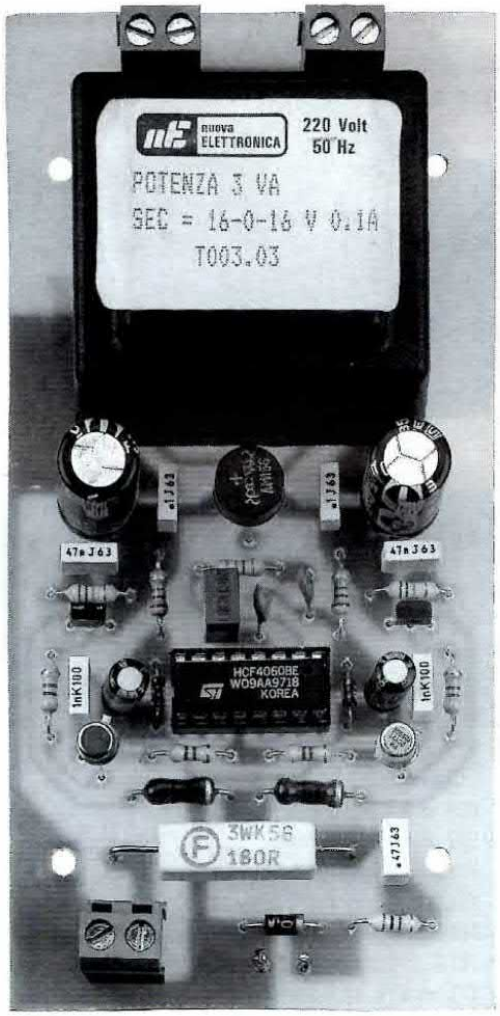
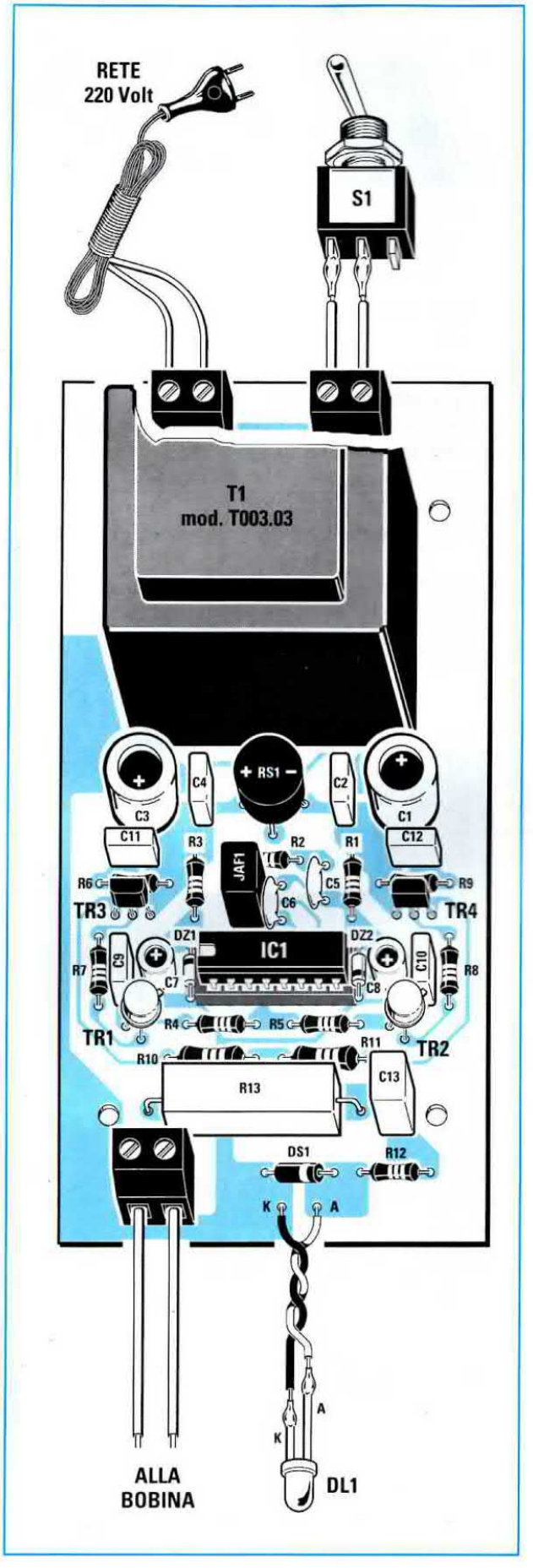


Fig.3 Qui sopra, come si presenta il progetto anticalcare una volta completato.

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 **positive**.

Sulla giunzione delle due resistenze **R10 - R11**, collegate ai **C**ollettori 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**.

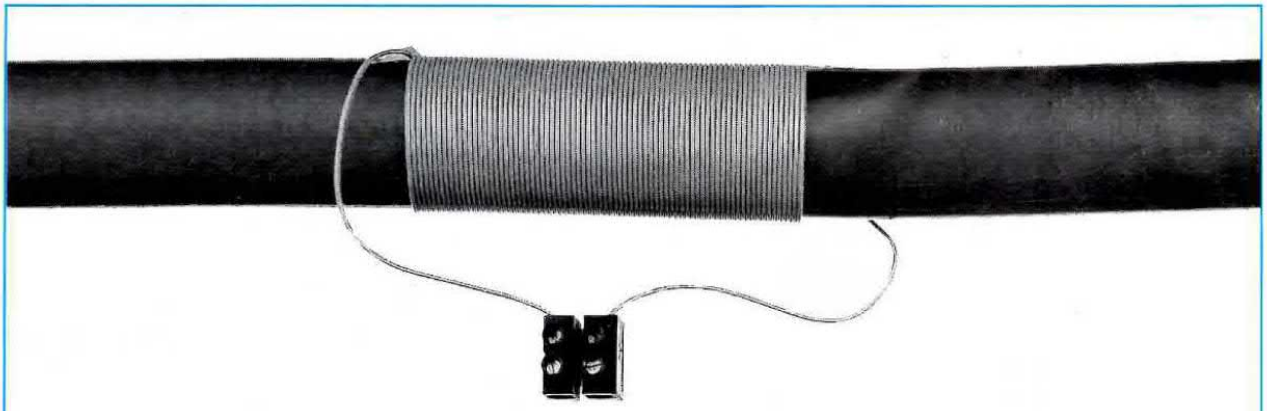


Fig.5 Sul tubo metallico o in gomma che porta l'acqua alla lavatrice o allo scaldabagno dovrete avvolgere 80-100 spire utilizzando del filo di rame flessibile isolato in plastica. Le estremità di questa bobina vanno collegate alla morsettiera visibile in fig.4.

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 scambiarli 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

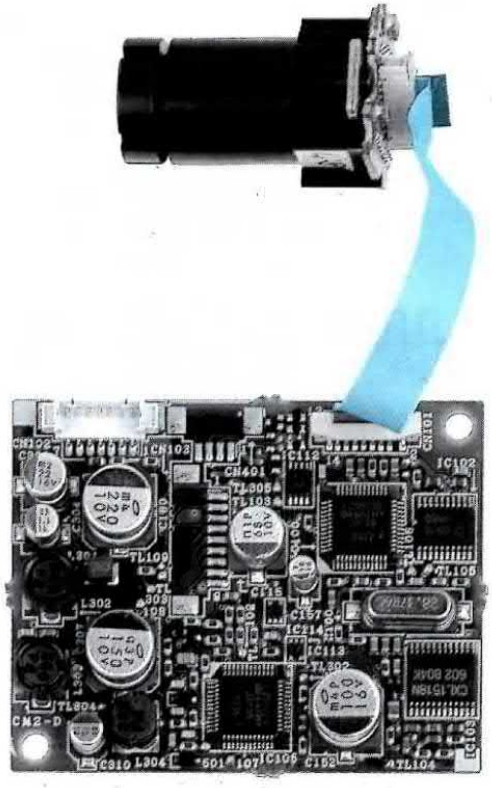
Tutti i componenti visibili nelle figg.3-4 necessari per realizzare il kit **LX.1350** compreso di mobile plastico e di **10 metri** di filo rame isolato in plastica da avvolgere sul tubo dell'acqua.....L.45.000

Costo del solo stampato **LX.1350**.....L. 7.000

Tutti i prezzi sono già compresivi di **IVA**.
Coloro che richiedono il kit in **contrassegno**, con un ordine telefonico o tramite fax, dovranno aggiungere le solo 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, nelle 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

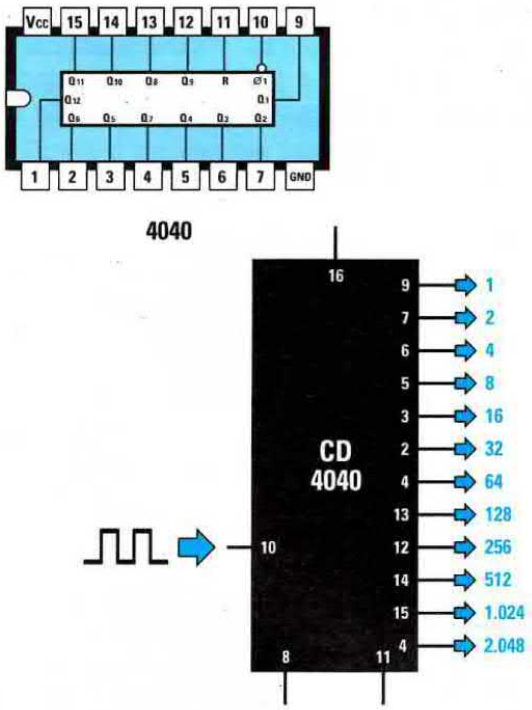


Fig.1 Applicando sul piedino 10 di un 4040 una qualsiasi frequenza, la potrete prelevare sui piedini d'uscita divisa per i numeri riportati sulla destra. Questi numeri, chiamati "pesi", possono essere sommati collegando alle loro uscite dei diodi.

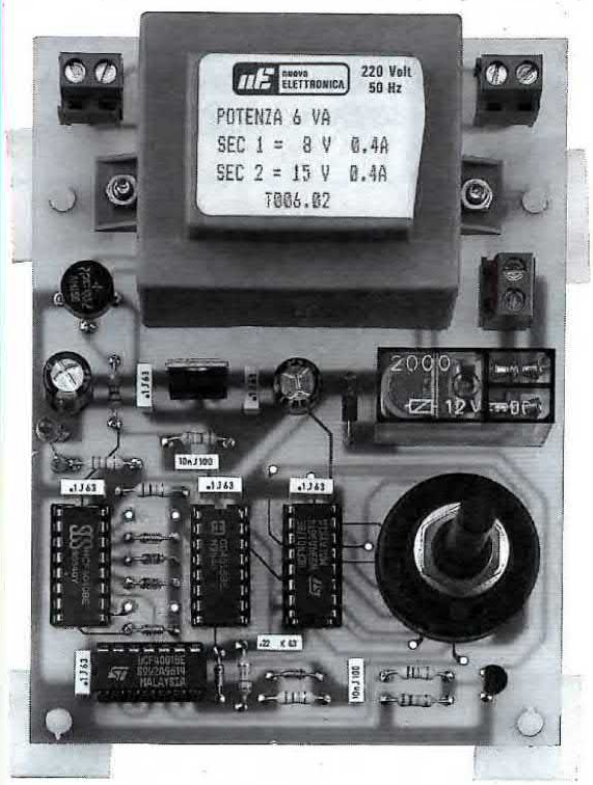


Fig.2 Foto del temporizzatore che potrete programmare per ottenere dieci salti di 1/2 ora oppure dieci salti di 1 ora. Nel primo caso potrete arrivare ad un tempo massimo di 5 ore, mentre nel secondo caso ad un tempo massimo di 10 ore.

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.

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

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.

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 x 100 = 90.000 volte

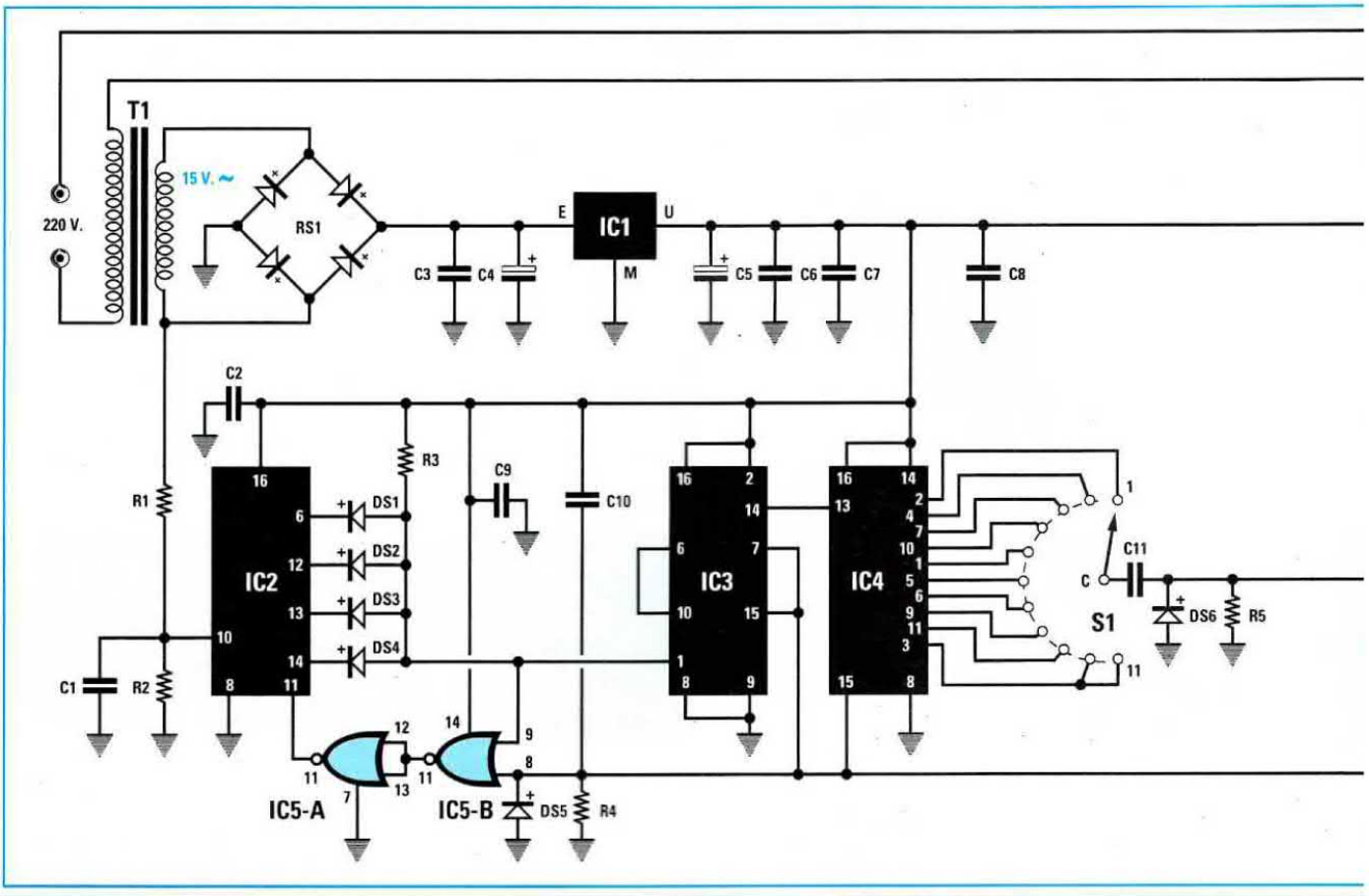
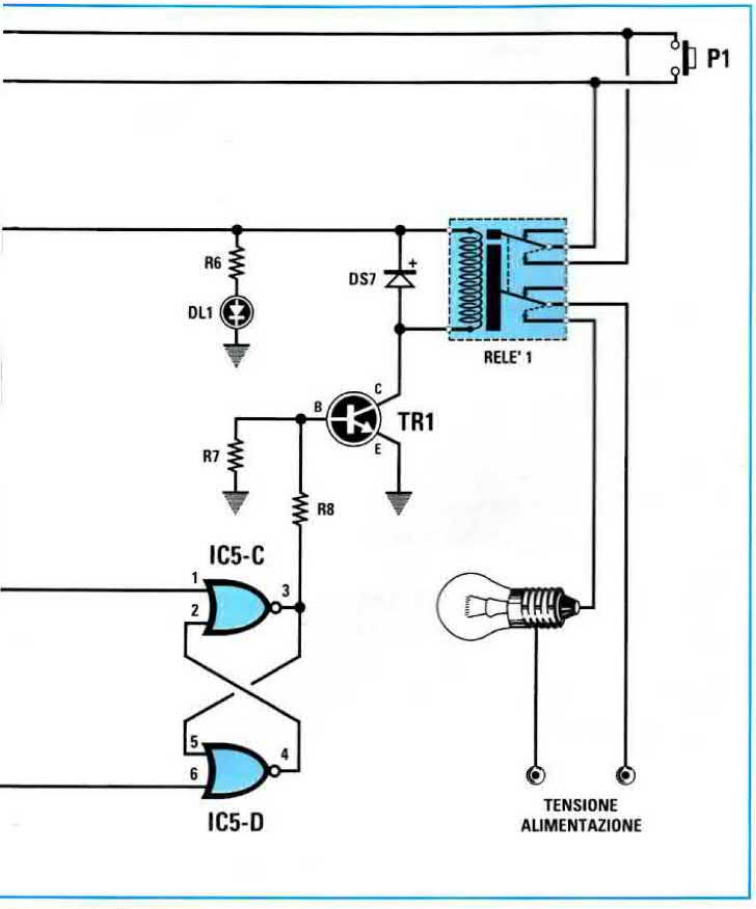


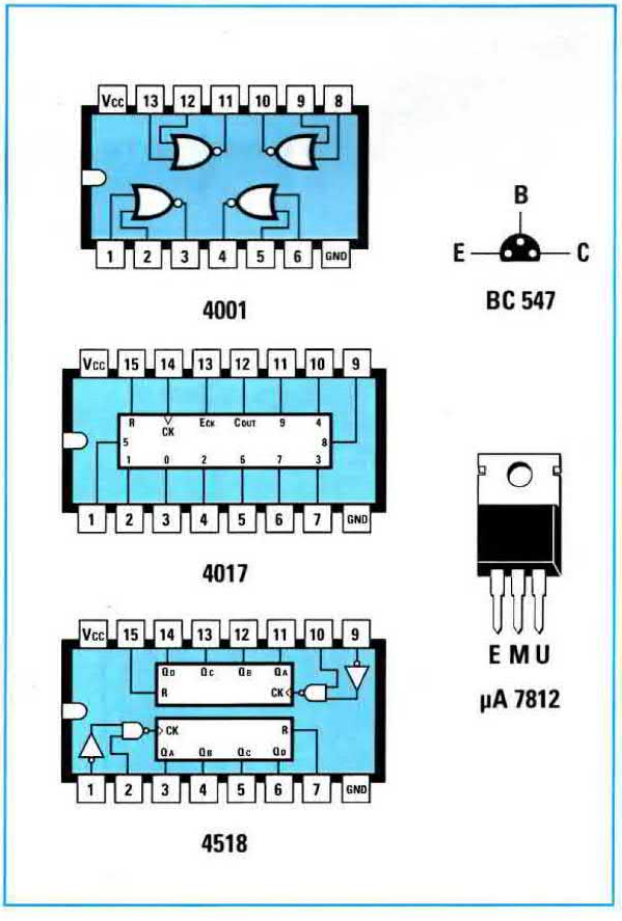
Fig.3 Schema elettrico del temporizzatore. La frequenza dei 50 Hz viene prelevata dalla resistenza R1 dal secondario del trasformatore T1 e applicata sul piedino d'ingresso 10 dell'integrato CD.4040. I diodi che abbiamo collegato alle uscite 6-12-13-14 di IC2 permettono di ottenere dei salti di 1/2 ora. 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 secondi

Per contare **90.000 impulsi** sarà quindi necessario un tempo di:

0,02 x 90.000 = 1.800 secondi

Se dividiamo questi **1.800 secondi** per **60** otterremo un tempo di:

1.800 : 60 = 30 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 **B**ase del transistor **TR1**, non lo farà più condurre e di conseguenza il relè si diseccitera.
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:

0-0 = 1
1-0 = 0
0-1 = 0
1-1 = 0

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.

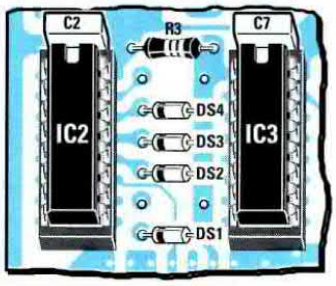
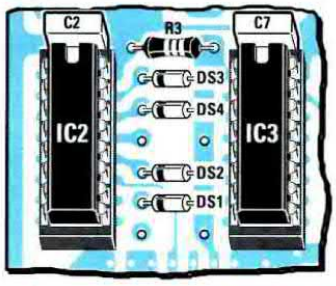


Fig.4 Prima di collegare i diodi DS1-DS2-DS3-DS4 al circuito stampato dovrete già sapere se volete realizzare il temporizzatore con salti di 1/2 ora oppure di 1 ora. Se collegherete i diodi come evidenziato nel disegno, otterrete dei salti di 1/2 ora.

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.



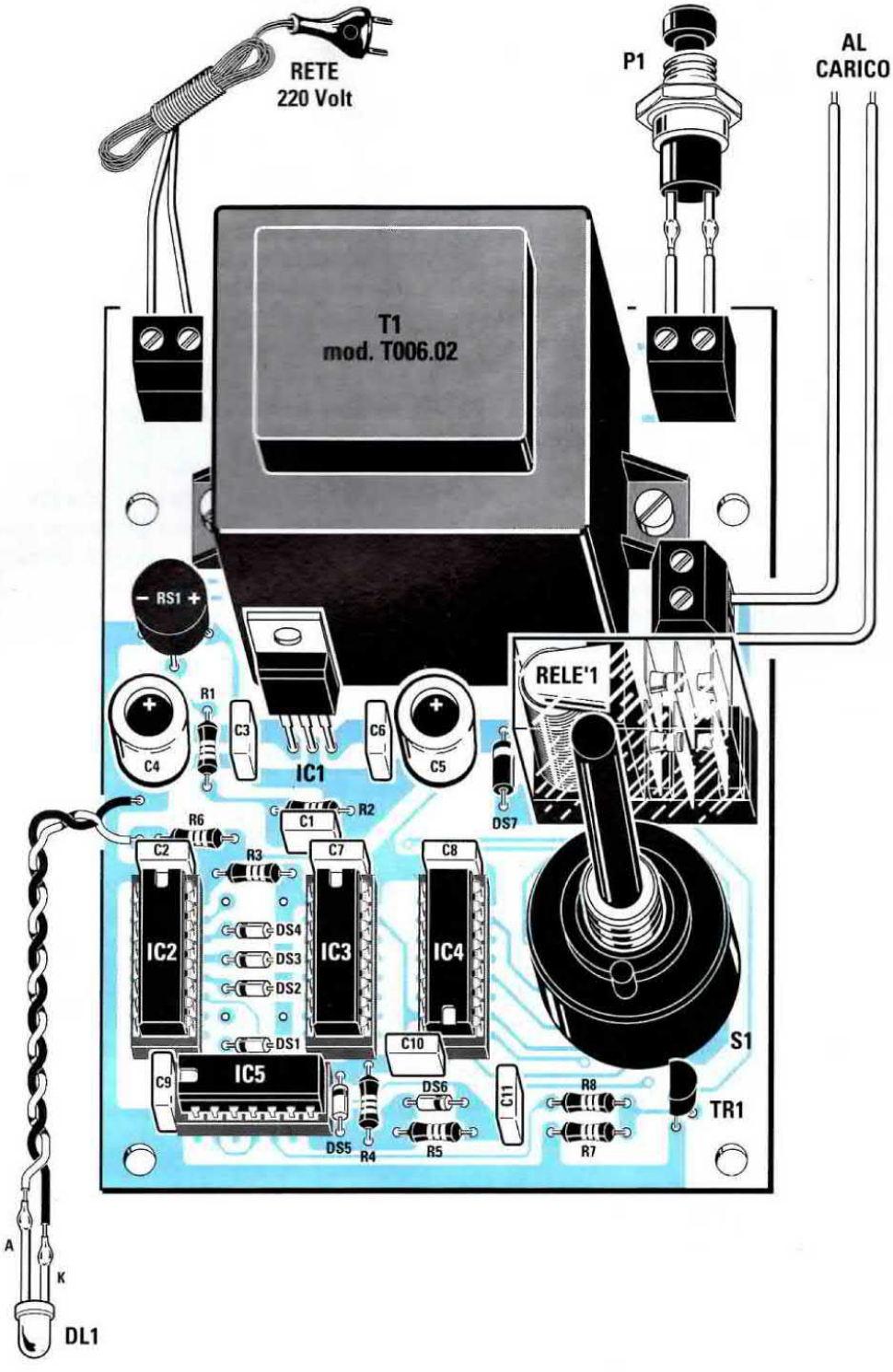


Fig.6 Come potete notare, la realizzazione di questo temporizzatore è molto semplice. Il commutatore S1 risulta inserito direttamente nel circuito stampato. I due fili posti sulla destra con la scritta "al carico" sono i contatti del relè, quindi vanno inseriti in serie al circuito o alla lampada che 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 **B**ase 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 corpo 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 morsettiera 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 morsettiera 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

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**

LIST	STY	SCOU	OPCODE	ST2	SCO2	NLEV	SNU	LABEL	INSTR	OPERAND	COMMENT
479	P00	02DB	C92C	P00	02DB		479		jp	ciclo1	; 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.

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 abbiano 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 ricercarle 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**.

```
** SPACE 'PAGE_0' SECTION MAP **

| name     | type  | size  |
|----------|-------|-------|
| PG0_0    | TEXT  |   300 |
| PG0_1    | TEXT  |     8 |
| PG0_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'aera 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 **decimali**,
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 **decimali** 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.

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 l'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.

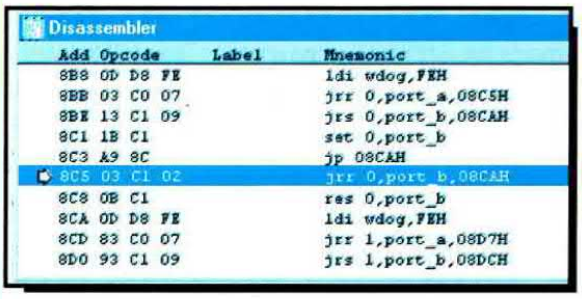


Fig.3 Programma compilato senza l'opzione –S.

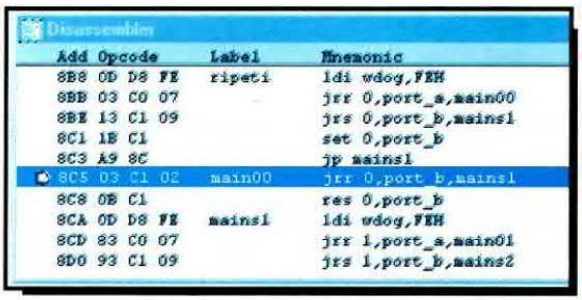


Fig.4 Programma compilato con l'opzione –S.

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 SCO2 NLEV SNU    LABEL INSTR    OPERAND
 460                                48    ;************************
 461                                49          .section 1
 462 P01 09CA         S01 0000      50    serin
 463 P01 09CA 0D8098  S01 0000      51          ldi      x,in_start
 464 P01 09CD         S01 0003      52    get
 465 P01 09CD 0DD8FF  S01 0003      53          ldi      wdr,0ffh
 466 P01 09D0 419E    S01 0006      54          call     get_byte
 467 P01 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 SCO2 NLEV SNU    LABEL INSTR    OPERAND
 460                                48    ;***************************
 461                                49          .section 1
 462 S01 0000         S01 0000      50    serin
 463 S01 0000 0D8098  S01 0000      51          ldi      x,in_start
 464 S01 0003         S01 0003      52    get
 465 S01 0003 0DD8FF  S01 0003      53          ldi      wdr,0ffh
 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 -l -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 riscontrarti 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.

```
C:\ST6>ast6 -s -l -e -f tester.asm
ST6 MACRO-ASSEMBLER version 4.00  - August 1992
Execution time: 0 second(s)
6 errors detected
 One warning
No object created
```

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..0ffh]
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.

CONSULENZA TECNICA

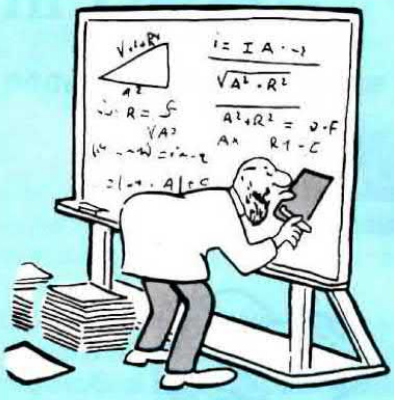
tutti i GIORNI dalle ore 17.30 alle 19 ESCLUSO il Sabato

chiamate i numeri:
Tel. 051-461109
Tel. 051-461207
Tel. 051-461076
Fax 051-450387

Negli orari prestabiliti 6 tecnici sono a vostra disposizione per aiutarvi a risolvere, nel limite del possibile, quei problemi ai quali da soli non riuscite a dare una soluzione.

Non telefonateci in orari diversi, perchè i tecnici sono a vostra disposizione soltanto negli orari prefissati.

Cercate di esporre in modo chiaro il vostro problema e non tenete per molto tempo i tecnici al telefono, perchè tantissimi altri lettori attendono che le linee si liberino.



***ATTENZIONE:** la rivista non esce regolarmente ogni mese. Pertanto l'abbonamento non scade dopo dodici mesi dalla sua sottoscrizione, bensì al ricevimento del dodicesimo numero.*
A tal fine, vi consigliamo di considerare come riferimento il numero progressivo di uscita delle riviste, ad esempio N.189-N.190-N.191, ecc., e non il MESE indicato sulla copertina.

CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento
o certificato di addebito

di L. _____

Lire _____

sul C/C N. **334409** intestato a:
CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE s.n.c.
Via Cracovia n. 19 - 40139 BOLOGNA

eseguito da _____

residente in _____

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N.

addì _____

Bollo dell'Ufficio P.T.

tassa data progress.

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accreditamento del versamento o del Postagiro

di L. _____

Lire _____

sul C/C N. **334409** intestato a: **CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE s.n.c.**
Via Cracovia n. 19 - 40139 BOLOGNA

eseguito da _____

via _____

C.A.P. _____ CITTÀ _____

addì _____

SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Titolare del C/C N. _____ Firma _____

Mod. ch 8 bis AUT

Bollo dell'Ufficio P.T.

data progress. numero conto importo

Importante: non scrivere nella zona sottostante!

>000000003344096<

TAGLIARE LUNGO LA LINEA TRATTEGGIATA

per scoprire il fascino dell'Elettronica

UN PACCO di RIVISTE in OMAGGIO

pagando le sole spese postali

Contrariamente ad altre pubblicazioni, che abitualmente vendono gli **arretrati** al **doppio** del prezzo di copertina, noi preferiamo **regalarli**, perché sappiamo di fare cosa gradita ai moltissimi giovani appassionati di elettronica, che altrimenti non potrebbero entrarne in possesso per il costo troppo elevato.

La nostra offerta vuole inoltre venire incontro a quanti, affezionati **collezionisti** di **Nuova Elettronica**, ci scrivono lamentando di aver perso qualche numero per qualche imperdonabile svista o di trovarsi nella necessità di dover sostituire alcuni numeri, particolarmente usurati dalla frequente consultazione, o ancora di averli prestati senza riuscire più a rientrarne in possesso.

Sebbene quest'anno siano aumentate sia l'IVA sia le tariffe postali, ci siamo impegnati a non aumentare l'importo richiesto, che pertanto lasciamo invariato a:

15.000 lire per un pacco contenente 20 riviste (dalla N.150 alla N.180 comprese)

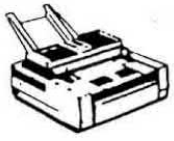
Per ricevere a casa questo pacco potete effettuare un versamento in Posta utilizzando il **CCP** allegato a fine rivista oppure compilare un vaglia o un assegno e spedirlo a:

Rivista NUOVA ELETTRONICA - via Cracovia, 19 - 40129 BOLOGNA

TELEFONATECI per ricevere i kits, i circuiti stampati e tutti i componenti di

NUOVA ELETTRONICA

SEGRETERIA TELEFONICA:
0542-641490



TELEFAX:
0542-641919

NOTA = Per informazioni relative alle spedizioni, prezzi o disponibilità di kits ecc. potete telefonare ogni giorno dalle ore **10** alle **12** **escluso** il sabato, al numero: **0542 - 64.14.90**

Non facciamo **consulenza tecnica**.
Per questo servizio dovete rivolgervi alla rivista **Nuova ELETTRONICA,** tutti i giorni dalle ore **17,30** alle ore **19,00**.

HELTRON via dell'INDUSTRIA n.4 - 40026 IMOLA (Bologna)
Distributore Nazionale e per l'ESTERO di Nuova Elettronica

Se nella vostra città non sono presenti Concessionari di Nuova Elettronica e quindi non riuscite a procurarvi i nostri kits, potrete telefonare tutti i giorni, compresi Sabato, Domenica, i giorni festivi ed anche di notte, a **qualsiasi ora** e la nostra segreteria telefonica provvederà a memorizzare il vostro ordine.

Se il servizio postale sarà efficiente, nel giro di pochi giorni il pacco vi verrà recapitato direttamente a casa dal postino, con il supplemento delle sole spese postali.

Effettuare un ordine è molto semplice:

Prima di comporre il numero annotate su un foglio di carta tutto ciò che dovete ordinare, cioè la sigla del kit, del circuito stampato, il tipo di integrato o qualsiasi altro tipo di componente e la quantità.
Dopo aver composto il numero telefonico, udrete tre squilli ed il seguente testo registrato su nastro:

*"Servizio celere per la spedizione di kit e componenti elettronici. Dettate il vostro **completo** indirizzo e il vostro **numero telefonico** per potervi chiamare nel caso il messaggio non risultasse comprensibile. Iniziate a parlare dopo il trillo acustico che tra poco ascolterete. Dopo questo trillo avete a disposizione 3 minuti per il vostro messaggio."*

Se avete già effettuato degli ordini, nella **distinta** presente all'interno di ogni pacco troverete il vostro **Codice Cliente** composto da **due lettere** ed un numero di **cinque cifre**.

Questo numero di Codice è il vostro **numero personale** memorizzato nel computer. Quando ci inoltrerete un ordine, sarà sufficiente che indichiate il vostro **cognome** ed il vostro **codice personale**.

Così il computer individuerà automaticamente la vostra via, il numero civico, la città ed il relativo CAP.

Non dimenticate di indicare oltre al **cognome** le **due lettere** che precedono il numero. Se menzionate solo quest'ultimo, ad esempio **10991**, poiché vi sono tanti altri lettori contraddistinti da tale numero, il computer non potrà individuarvi.

Precisando **AO10991**, il computer ricercherà il lettore **10991** della provincia di **Aosta**, precisando invece **MT10991**, il computer ricercherà il lettore **10991** della provincia di **Matera**.

Se siete abbonati il computer provvederà automaticamente a inserire lo sconto riservato a tutti gli abbonati alla rivista **Nuova Elettronica**.