

ELETTRONICA

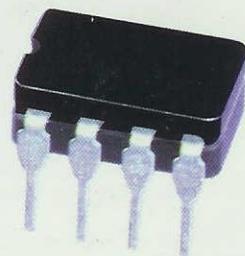
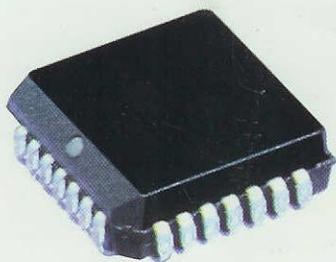
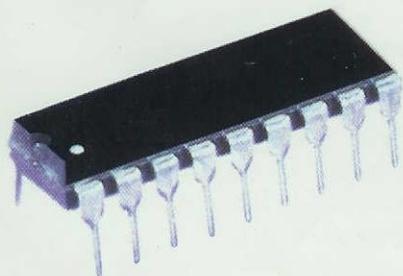
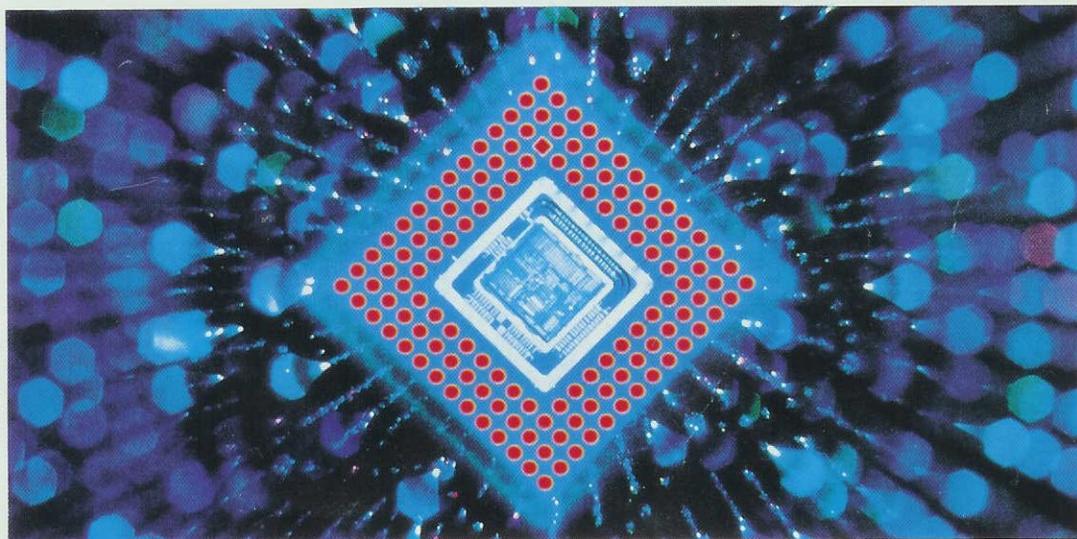
NUOVA

Anno 26 - n. 172-173

RIVISTA MENSILE
4-5/94 Sped. Abb. Postale 50%
LUGLIO-AGOSTO 1994

PROGRAMMATORE per microprocessori ST6

RADIOMICROFONO per INVESTIGATORI



BIOSTIMOLATORE muscolare e **ANTICELLULITE**
PREAMPLIFICATORE da 400 KHz a 2 GigaHertz

L. 6.000

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

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. 06/6840731 - Fax 06/6840697
Milano - Segrate - Via Morandi, 52
Centr. Tel. (02) 2134623

Ufficio Pubblicità
C.R.E.
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Tel. 051/464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Brini Romano

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

RIVISTA MENSILE
N. 172-173 / 1994
ANNO XXVI
LUGLIO-AGOSTO

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.

L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzano il progetto, non saranno rusciti ad ottenere i risultati descritti.

Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

DIRITTI D'AUTORE

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

Tutti gli schemi pubblicati possono essere utilizzati da tutti i nostri lettori solo per uso personale e non per scopi commerciali o industriali.

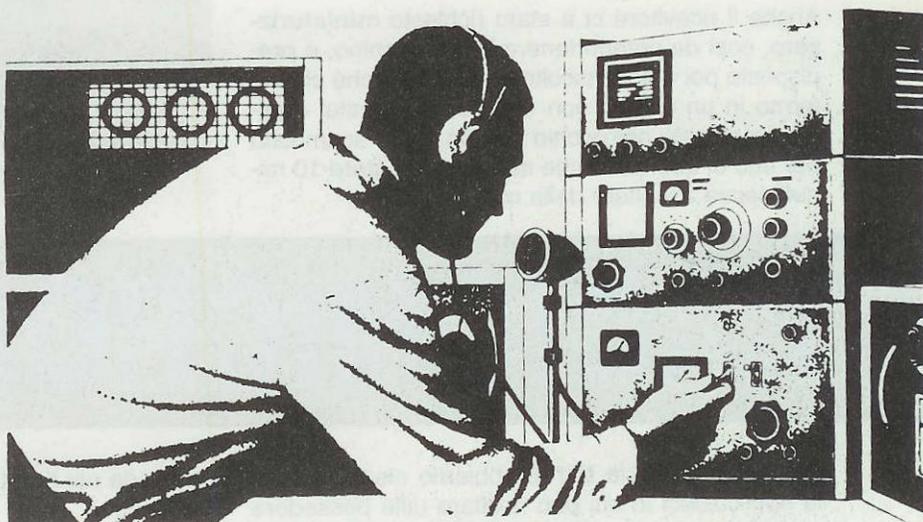
La Direzione della rivista Nuova Elettronica può concedere delle Autorizzazioni scritte dietro pagamento dei diritti d'Autore.

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	L. 60.000	Numero singolo	L. 6.000
Estero 12 numeri	L. 90.000	Arretrati	L. 6.000

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



SOMMARIO

RADIOMICROFONO per INVESTIGATORI.....	KM.110/115	2
ALIMENTATORE stabilizzato da 1-30 volt 5 A.....	LX.1162	10
GENERATORE di RUMORE per banda AUDIO.....	LX.1167	20
PROGRAMMATORE per microprocessori ST6.....	LX.1170	26
RIGENERATORE pile al NICHEL-CADMIO.....	LX.1168	44
CIRCUITO TEST per microprocessore ST62E10.....	LX.1171	56
UN piccolo CONVERTITORE di FREQUENZA.....	NE.602	68
BIOSTIMOLATORE muscolare e ANTICELLULITE.....	LX.1175	82
NOTE per l'AMPLIFICATORE con IGBT.....	LX.1164	105
Ricaricare le BATTERIE degli ELETTROMEDICALI.....	LX.1176	106
SE NON VOLETE FARVI SPOGLIARE.....		112
PREAMPLIFICATORE da 400 KHz a 2 GHz.....	LX.1169	120
PROGETTI in SINTONIA.....		125

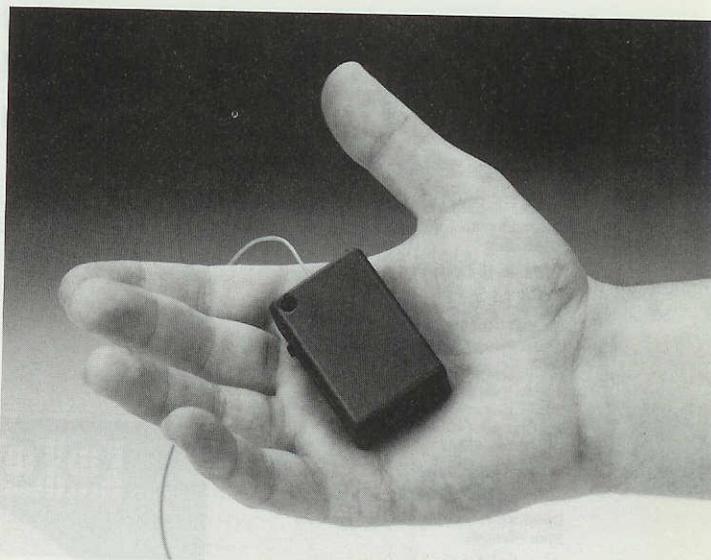
Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)



Dopo aver realizzato il radiomicrofono LX.1133 pubblicato sulla rivista N.166, molti investigatori privati ci hanno chiesto se potevamo progettare uno **miniaturizzato**, che potesse assicurare un'autonomia alle pile di almeno **20-30 giorni**.

Infatti usandolo per carpire dei segreti o per ascoltare dei colloqui privati, diventava impossibile trovare ogni giorno una scusa per entrare nell'appartamento di un altro e sostituire le pile al trasmettitore senza destare sospetti.

Anche il ricevitore ci è stato richiesto **miniaturizzato**, così da poterlo tenere in un taschino, e predisposto per il solo ascolto in cuffia, perché chi sta fermo in un angolo con una cuffia in testa, oggi-giorno non dà nell'occhio perché viene scambiato per uno di quei patiti che non riesce a stare 10 minuti senza ascoltare della musica.



RADIOMICROFONO

Poiché sulla rivista N.166 abbiamo elencato tutte le applicazioni in cui può risultare utile possedere un radiomicrofono, non ripeteremo quanto già detto a questo proposito.

Parleremo invece delle dimensioni di questo **microtrasmettitore** che risultano, comprese le pile di alimentazione, di **58 x 35 x 19 millimetri**, e del **ricevitore** che con i suoi **81 x 60 x 25 millimetri** (pila compresa) risulta più piccolo di un pacchetto di sigarette.

La frequenza di lavoro prescelta per questa apparecchiatura è di **170,250 MHz**, perché questa viene **meno** attenuata dai muri o da altri ostacoli naturali, quindi anche con pochi **milliWatt** si possono raggiungere e superare i **250 - 300 metri**.

Vogliamo comunque precisare che la portata viene enormemente influenzata dalla posizione in cui viene collocato il microtrasmettitore all'interno della stanza, dal tipo di fabbricato ed anche dalla posizione esterna in cui ci si pone per l'ascolto.

Se collocherete il trasmettitore a piano terra, all'interno di un palazzo in **cemento armato**, la sua portata si ridurrà a soli **100-150 metri**, ma già al primo o al secondo piano la portata potrà superare anche i **300 metri**.

Muovendovi attorno al palazzo in cui avete collocato il microtrasmettitore, scoprirete che da alcuni lati il segnale giunge a distanze maggiori rispetto a

quelle da noi riportate, mentre da altri lati la portata si riduce.

Questo avviene perché il segnale può **essere attenuato** da parti metalliche, come ad esempio un frigorifero, una lavatrice, una porta blindata ecc.

Vorremmo nuovamente precisare che la potenza del trasmettitore non influenza **molto** la portata, infatti se anche **raddoppiassimo** la potenza del trasmettitore la portata aumenterebbe solo di poche **decine** di metri.

Per aumentare la portata occorre rendere più **sensibile** il ricevitore.

Abbiamo quindi preferito **curare** la parte ricevente piuttosto che **aumentare** la potenza del trasmettitore, perché una maggiore potenza avrebbe richiesto più corrente ed in queste condizioni la pila si sarebbe scaricata in breve tempo.

Per ottenere un **trasmettitore ad alta efficienza** ed un **sensibile ricevitore**, entrambi **miniaturizzati**, è impensabile tentare di usare i componenti standard, perché se anche avessimo aumentato le dimensioni di entrambi i circuiti, ci saremmo trovati a dover risolvere un altro problema, quello di non lasciare al lettore **sprovvisto** della necessaria strumentazione il compito di tararli.

Per risolvere questi problemi abbiamo utilizzato dei microscopici componenti in **SMD**, che ovviamente abbiamo fatto montare a Ditte specializzate, ed una volta che i circuiti sono ritornati in nostro possesso abbiamo provveduto a **tararli**.

Ci rendiamo conto che in questo modo si perde il piacere di eseguire da soli il montaggio, ma dobbiamo tenere presente che 99 lettori su cento non possiedono l'attrezzatura per montare i componenti in **SMD**, quindi oltre alla **delusione** avrebbero dovuto pagare per la riparazione una cifra analoga a quella richiesta per ricevere i circuiti già tarati e perfettamente funzionanti.

Vogliamo inoltre far presente che nel trasmettitore e nel ricevitore vi sono due quarzi che abbiamo fatto oscillare sulla **9° armonica**, quindi senza un **analizzatore di spettro** non potevate tararli e vi sareste trovati a trasmettere o a ricevere sui **56,7498 - 94,583 - 132,4162 MHz**, anziché sui **170,250 MHz**.

Gli schemi elettrici che riportiamo potranno sempre servire agli esperti di **alta frequenza** per riprogettare un analogo modello di radiomicrofono, che ovviamente avrà dimensioni maggiori.

IL TRASMETTITORE

Lo schema elettrico del microtrasmettitore è visibile in fig. 2.

Per aumentare l'autonomia della pila di alimentazione è stato inserito in questo circuito un **vox**, cioè un commutatore elettronico che fornisce al trasmettitore la necessaria tensione di alimentazione solo quando il **microfono** capta un **suono** o una **voce**.

Pertanto se nella stanza dove è stato collocato non parla nessuno, il trasmettitore rimarrà **spento**, ma non appena le persone inizieranno a parlare, questo provvederà subito a **trasmettere** tutto quello che capterà.

Tenendo presente che non sempre si parla per 10-12 ore consecutive e che di notte si dorme, si può a grande linee affermare che per circa **20-30 gior-**

per **INVESTIGATORI**

Le agenzie di investigazione sono sempre alla ricerca di sofisticati radiomicrofoni per ascoltare a distanza informazioni segrete che potrebbero essere utili alle loro indagini, e poiché queste microscopiche apparecchiature risultano molto costose, perché non chiedere a Nuova Elettronica di progettarne una in kit?



Fig.1 Il microtrasmettitore, visibile in alto a sinistra, sta nel palmo della mano, mentre il ricevitore che vi forniremo già montato è più piccolo di un normale pacchetto di sigarette.

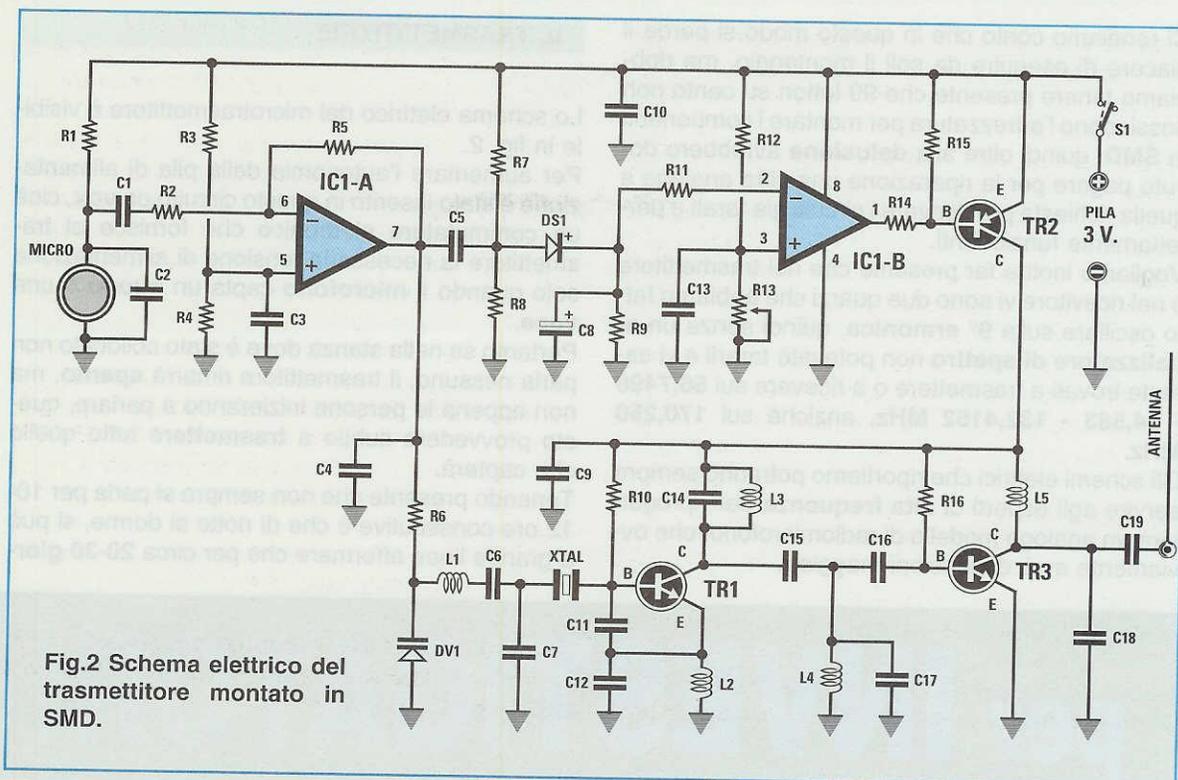


Fig.2 Schema elettrico del trasmettitore montato in SMD.

- | | | |
|--------------------------|------------------|--------------------------------|
| R1 = 22.000 ohm | C1 = 100.000 pF | C17 = 3,9 pF |
| R2 = 1.000 ohm | C2 = 100.000 pF | C18 = 10 pF |
| R3 = 10.000 ohm | C3 = 100.000 pF | C19 = 10 pF |
| R4 = 10.000 ohm | C4 = 1.000 pF | L1 = 1 microHenry |
| R5 = 2,2 megaohm | C5 = 100.000 pF | L2 = 4,7 microHenry |
| R6 = 2.200 ohm | C6 = 120 pF | L3 = 0,068 microHenry |
| R7 = 120.000 ohm | C7 = 2,2 pF | L4 = 0,068 microHenry |
| R8 = 47.000 ohm | C8 = 2 mF | L5 = 0,068 microHenry |
| R9 = 4,7 megaohm | C9 = 100.000 pF | XTAL = quarzo 170 MHz |
| R10 = 27.000 ohm | C10 = 100.000 pF | DS1 = diodo 1N.4148 |
| R11 = 1 megaohm | C11 = 120 pF | DV1 = varicap BBY.40 |
| R12 = 18.000 ohm | C12 = 120 pF | TR1 = NPN tipo BFR.93 |
| R13 = 10.000 ohm trimmer | C13 = 100.000 pF | TR2 = PNP tipo BC.807 |
| R14 = 2.200 ohm | C14 = 1,5 pF | TR3 = NPN tipo BFR.93 |
| R15 = 2.200 ohm | C15 = 12 pF | IC1 = LM.358N |
| R16 = 27.000 ohm | C16 = 2,2 pF | MICRO = capsula preamplificata |

ni si potranno ascoltare tutte le conversazioni che il trasmettitore capterà.

Questo **vox** impedirà inoltre di individuare tramite scanner o analizzatori di spettro la presenza del radiomicrofono, perché in condizioni di riposo non irradia nessuna **portante RF**.

Per la descrizione dello schema elettrico partiremo dal **microfono** preamplificato.

Il segnale di **BF**, prelevato dalla sua uscita tramite il condensatore **C1**, verrà applicato sull'ingresso

dell'operazionale **IC1/A** che provvederà ad amplificarlo di **2.200 volte** per poter captare anche una conversazione tra due persone che si trovano ad una distanza di circa 4-5 metri dal microfono.

Il segnale di BF così preamplificato raggiungerà tramite la resistenza **R6** il diodo varicap **DV1**, che provvederà a modulare in **FM a banda stretta** il quarzo **XTAL** dello stadio oscillatore **RF** (vedi TR1). Tramite il condensatore **C5**, il segnale di BF raggiungerà anche il diodo al silicio **DS1**, che lo rad-

drizzerà per ricavare una tensione **continua** che provvederà a caricare il condensatore elettrolitico **C8**. Come potete notare, questo condensatore è collegato al piedino **invertente 2** del secondo operazionale siglato **IC1/B** che funziona da **comparatore**.

Quando la tensione di carica del condensatore **C8** supera il livello della tensione di riferimento presente sull'opposto piedino **non invertente 3**, la sua uscita (piedino **1**) si porta a **livello logico 0**.

In questa condizione la resistenza **R14** viene elettricamente collegata a **massa** portando così in conduzione il transistor **PNP** siglato **TR2**.

La tensione **positiva** di alimentazione (**3 volt**) potrà quindi passare dall'Emettitore verso il Collettore per alimentare lo stadio trasmittente composto dai due transistor **TR1-TR3**.

Quando il microfono non capta alcun suono o rumore, il condensatore **elettrolitico C8** si scarica sulla resistenza **R9**, e quando ai suoi capi la tensione scende sotto il valore di tensione presente sul piedino **3** di **IC1/B**, l'uscita di questo operazionale si porta a **livello logico 1**, vale a dire che sul piedino **1** risulta presente una tensione **positiva**

che porta in interdizione il transistor **TR2**.

Non potendo più condurre, questo transistor toglierà la tensione di alimentazione allo **stadio trasmittente**.

Il trimmer **R13**, posto tra il piedino **3** e la **massa**, serve per variare il valore della tensione di **soglia**, cioè per mettere in funzione il trasmettitore anche con **bassi livelli** di suono oppure solo per **alti livelli** di suono.

Questo trimmer risulta già **tarato** sul valore **ideale** per essere usato come radiomicrofono.

Dallo stadio di **BF** passiamo ora a descrivere lo stadio **RF**, composto dai due transistor **TR1-TR3**.

Il primo transistor è uno stadio oscillatore progettato per far oscillare un **quarzo** da **18,9166 MHz** con **risonanza parallelo** sulla **9° armonica**.

In teoria la frequenza **centrale** di trasmissione dovrebbe risultare di:

$$18,9166 \times 9 = 170,2494 \text{ MHz}$$

Tenendo conto delle **tolleranze** del quarzo, la frequenza di trasmissione risulterà compresa tra i **170,249** e i **170,251 MHz**.

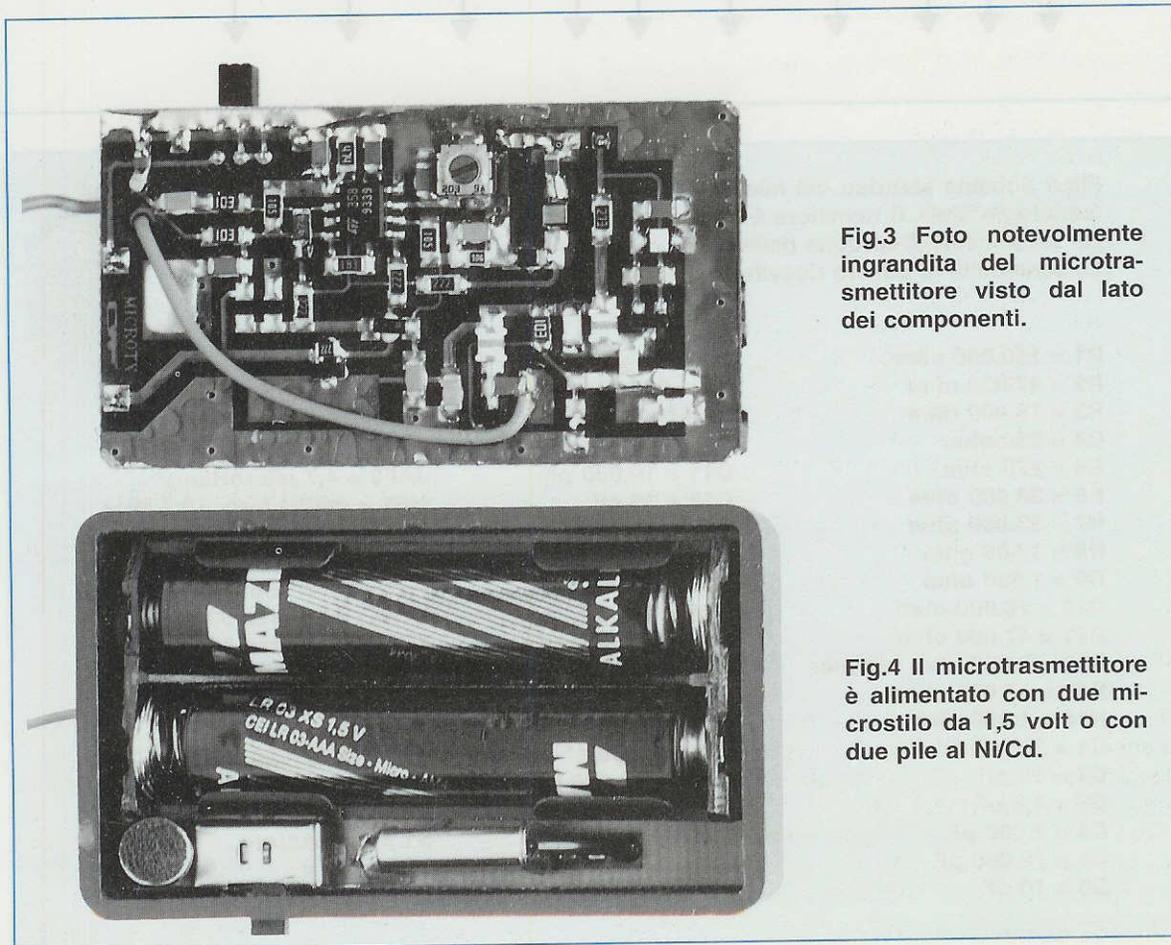


Fig.3 Foto notevolmente ingrandita del microtrasmettitore visto dal lato dei componenti.

Fig.4 Il microtrasmettitore è alimentato con due microstilo da 1,5 volt o con due pile al Ni/Cd.

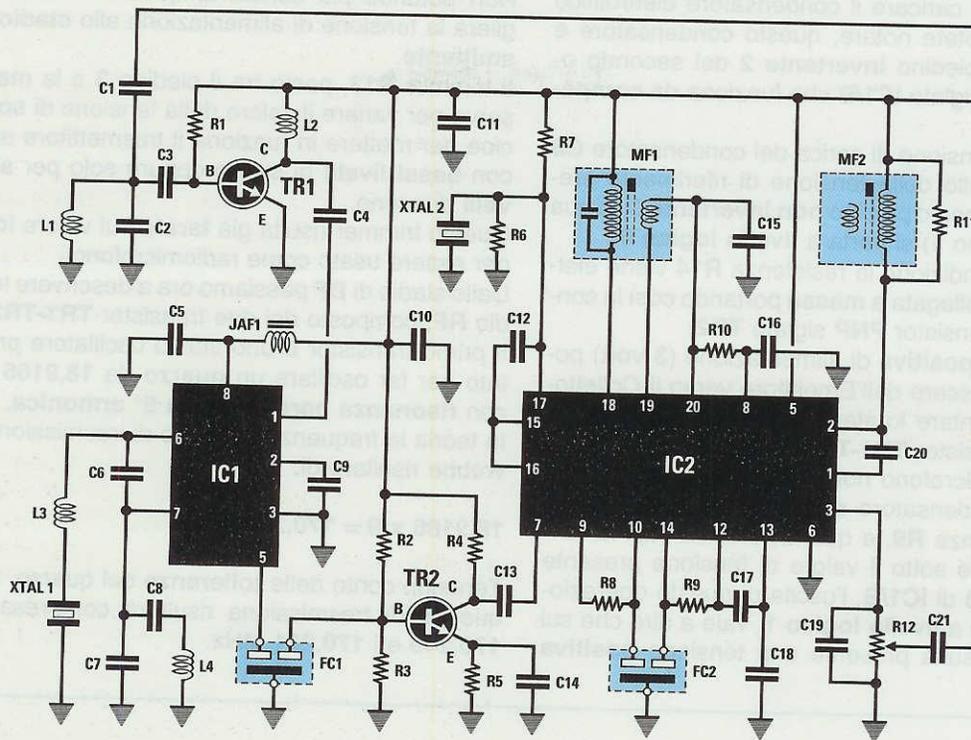


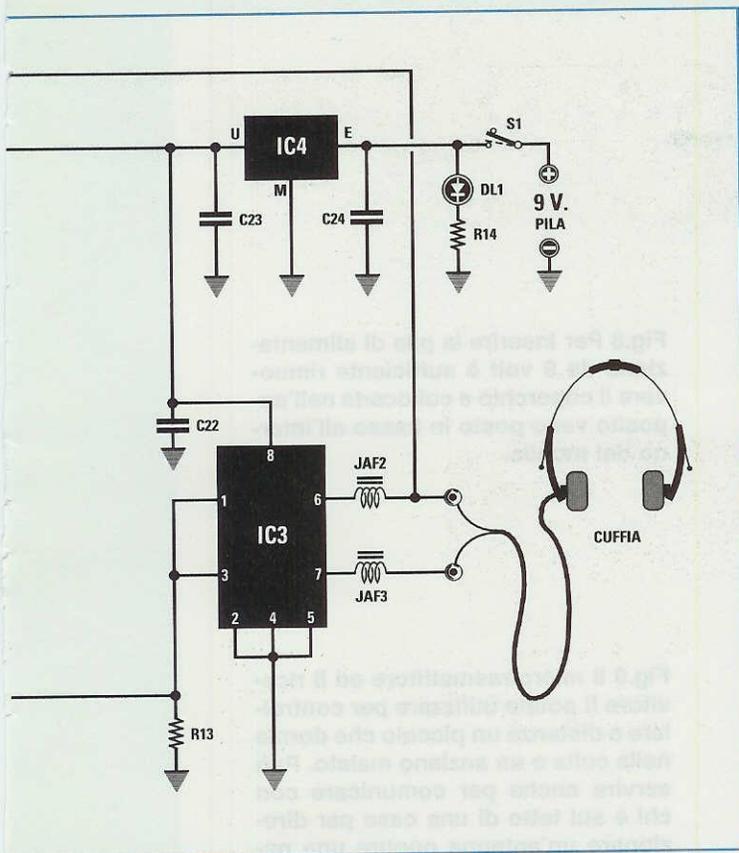
Fig.5 Schema elettrico del microricevitore a doppia conversione, anch'esso montato in tecnologia SMD. Il ricevitore è sprovvisto del filo antenna perché per captare il segnale RF viene usato il cordone della cuffia.
La sensibilità di questo ricevitore si aggira sui 0,5 microvolt.

R1 = 150.000 ohm
 R2 = 47.000 ohm
 R3 = 15.000 ohm
 R4 = 680 ohm
 R5 = 270 ohm
 R6 = 33.000 ohm
 R7 = 33.000 ohm
 R8 = 1.500 ohm
 R9 = 1.500 ohm
 R10 = 10.000 ohm
 R11 = 47.000 ohm
 R12 = 5.000 ohm trimmer
 R13 = 47.000 ohm
 R14 = 1.000 ohm
 C1 = 3,3 pF
 C2 = 10 pF
 C3 = 3,3 pF
 C4 = 1.000 pF
 C5 = 10.000 pF
 C6 = 10 pF

C7 = 5,6 pF
 C8 = 22 pF
 C9 = 1.000 pF
 C10 = 10.000 pF
 C11 = 10.000 pF
 C12 = 15 pF
 C13 = 1.000 pF
 C14 = 10.000 pF
 C15 = 10.000 pF
 C16 = 100 pF
 C17 = 220.000 pF
 C18 = 220.000 pF
 C19 = 10.000 pF
 C20 = 10 pF
 C21 = 1.000 pF
 C22 = 100.000 pF
 C23 = 100.000 pF
 C24 = 100.000 pF
 L1 = 68 nanoHenry
 L2 = 68 nanoHenry

L3 = 1,5 microHenry
 L4 = 4,7 microHenry
 JAF1 = 4,7 microHenry
 JAF2 = 4,7 microHenry
 JAF3 = 4,7 microHenry
 MF1 = media freq. 10,7 MHz
 MF2 = media freq. 455 KHz
 FC1 = filtro 10,7 MHz
 FC2 = filtro 455 KHz
 XTAL1 = quarzo 53,1833 MHz
 XTAL2 = quarzo 10,245 MHz
 TR1 = NPN tipo BFR.93A
 IC1 = NE.602
 IC2 = SL.6652
 IC3 = TDA.7050
 IC4 = uA.78L05
 DL1 = diodo led
 S1 = interruttore

CUFFIA = cuffia 32 ohm



Il segnale **RF** generato dallo stadio oscillatore verrà amplificato dal secondo transistor **TR3** e prelevato dal suo Collettore per essere inviato all'antenna ir-radiante, costituita da un sottile filo lungo **48 cm** circa.

Alla domanda che già molti fra voi si staranno fa-cendo, e cioè se **aumentando** la lunghezza dell'an-tenna si riesce ad aumentare la **portata**, rispon-diamo subito **negativamente**.

Aumentando la lunghezza dell'antenna, la portata **diminuirà**, perché si disaccorderà il circuito d'u-scita di **TR3** costituito da **L5 - C18 - C19**.

Caratteristiche trasmettitore

Alimentazione	3 volt
Consumo a riposo	1,5 mA
Consumo in TX.....	23 mA
Potenza max	18 mW
Modulazione.....	FM stretta
Max deviazione.....	+/- 5 KHz
Frequenza TX.....	170,250 MHz

Nota: Per aumentare la superficie captatrice del mi-crofono, vi consigliamo di allargare il piccolo foro presente sul mobile affinché abbia un diametro di **6 mm** circa.

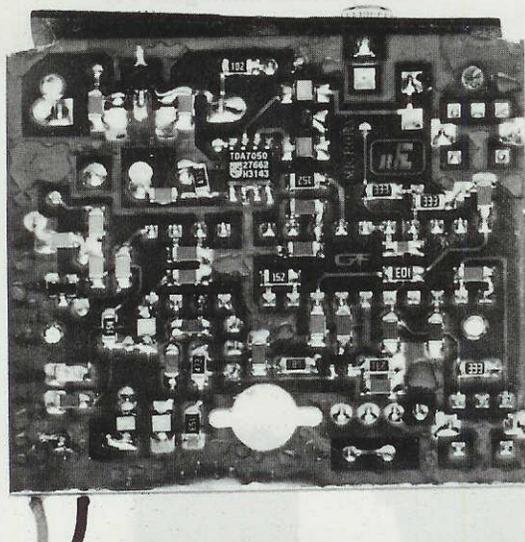


Fig.6 Nella parte sottostante il circuito stampato è fissato l'integrato TDA.7050, il transistor BFR.93A e tutte le microresi-stenze ed i microcondensatori. Questo montaggio viene effettuato da piccoli robot che oltre ad inserire i componenti, li stag-nano automaticamente sullo stampato.

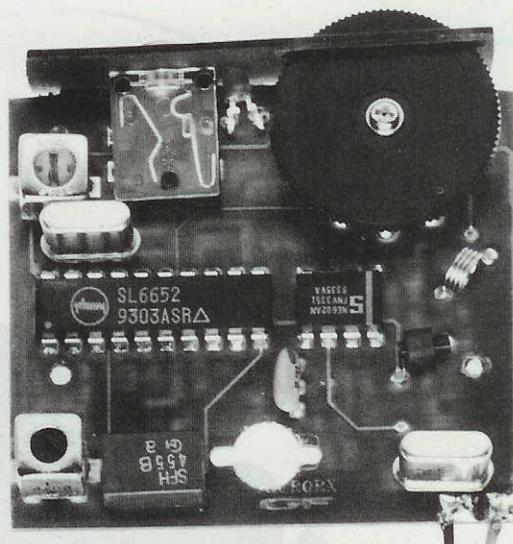


Fig.7 Nella parte superiore dello stampato trovano posto i due integrati SL.6652 ed NE.602, le Medie Frequenze, i Quarzi, i Fil-tri ceramici ed il potenziometro del volume completo di interruttore. Questo ricevitore viene alimentato con una comune pila da 9 Volt (vedi foto di fig.8).

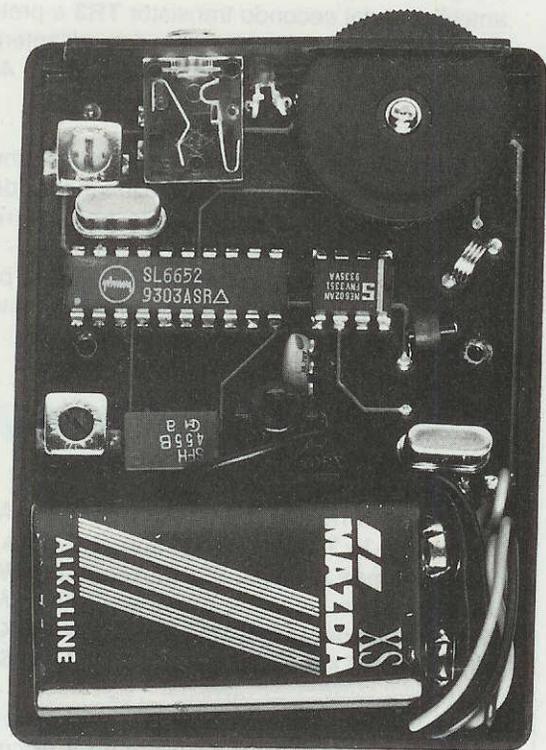


Fig.8 Per inserire la pila di alimentazione da 9 volt è sufficiente rimuovere il coperchio e collocarla nell'apposito vano posto in basso all'interno del mobile.

Fig.9 Il microtrasmettitore ed il ricevitore li potete utilizzare per controllare a distanza un piccolo che dorme nella culla o un anziano malato. Può servire anche per comunicare con chi è sul tetto di una casa per direzionare un'antenna oppure una parabola in modo da riuscire a ricevere una perfetta immagine TV.



IL RICEVITORE

Lo schema elettrico del ricevitore è visibile in fig. 5. In questo circuito, sempre montato in tecnologia **SMD**, troverete due soli integrati che non essendo ancora reperibili in SMD, sono montati su normali zoccoli, l'**SL.6652** e l'**NE.602**.

In questo ricevitore non è presente **nessuna antenna** esterna, perché questa funzione viene svolta dal **cavetto** della cuffia.

Il segnale **RF** captato dal **cavetto** della cuffia, non potendo entrare sui piedini **6 - 7** dell'integrato **IC3** per la presenza delle due impedenze **JAF2 - JAF3**, raggiungerà attraverso il condensatore **C1** la Base del transistor **TR1**, sintonizzato tramite **L1 - C2** sulla frequenza di **170,250 MHz**.

Il segnale amplificato verrà prelevato dal Collettore tramite il condensatore **C4** ed applicato sul piedino d'ingresso **1** dell'integrato **IC1**, un oscillatore - miscelatore bilanciato tipo **NE.602**.

Lo stadio oscillatore (piedini **6-7**) utilizza un **quarzo** con risonanza **serie** da **53,1833 MHz** in **3° armonica**.

In pratica la frequenza **fondamentale** di questo quarzo risulta di **17,727777 MHz** e quindi facendolo oscillare in **9° armonica** ci darà una frequenza di: **17,727777 x 9 = 159,54999 MHz**

vale a dire di **159,550 MHz**.

Miscelando la frequenza del trasmettitore, che è di **170,250 MHz**, con quella dell'oscillatore locale, si otterranno:

$$170,250 - 159,550 = 10,7 \text{ MHz}$$

Dal piedino **5** dell'**NE.602** (vedi **IC1**) verrà prelevata la frequenza di trasmissione convertita sui **10,7 MHz**, per essere applicata sull'ingresso del filtro **FC1** da **10,7 MHz**.

Dall'uscita di questo filtro il segnale verrà applicato sulla Base del transistor **TR2**, che lo amplificherà prima di applicarlo sul piedino d'ingresso **7** di **IC2**. Questo integrato, usato nei telefoni cellulari, è un **SL.6652** contenente al suo interno uno stadio **miscelatore** con un guadagno di **15 dB**, uno stadio **oscillatore** in grado di lavorare fino a **500 MHz**, uno stadio amplificatore di **MF** a **455 KHz** con un guadagno di **90 dB** ed uno stadio **rivelatore FM**. Sui piedini **17 - 15 - 16** dello stadio oscillatore risulta applicato un quarzo (vedi **XTAL2**) da **10,245 MHz**, frequenza che verrà applicata allo stadio **miscelatore** (vedi piedini **19-20**).

Miscelando questa frequenza con quella applicata sul piedino d'ingresso **7**, si otterrà una frequenza di: **10,7 - 10,245 = 0,455 MHz**

vale a dire **455 KHz**, che verranno prelevati sul piedino **10** per entrare sul **filtro ceramico** siglato **FC2** da **455 KHz**. Dall'uscita di questo filtro il segnale rientrerà sul piedino **14** dell'integrato **IC2** per essere **demodulato** in **FM**.

Dal piedino **3** uscirà il segnale di **BF** che raggiungerà il potenziometro del **volume** siglato **R12**.

Dal cursore di tale potenziometro il segnale raggiungerà i piedini d'ingresso **1-3** dell'integrato **IC3**, un **TDA.7050**, che lo amplificherà in potenza.

Dai piedini d'uscita **6-7** il segnale potrà così raggiungere la **cuffia** utilizzata per l'ascolto.

Per alimentare questo ricevitore utilizzerete una normale pila radio da **9 volt** la cui tensione verrà stabilizzata sul valore di **5 volt** tramite l'integrato **IC4**, un piccolo **uA.7805**.

Caratteristiche ricevitore

Alimentazione	9 volt
Consumo	30 mA
Sensibilità.....	0,5 microVolt
Ricezione.....	FM banda stretta
Conversione.....	10,7 MHz - 455 KHz
Frequenza RX	170,250 MHz

CONCLUSIONE

Il **microtrasmettitore** funziona anche se lo tenete nel taschino interno della giacca facendo penzolare il filo dell'antenna, oppure dentro un pacchetto di sigarette, o in un borsello o all'interno di una valigetta, che ovviamente dovrete tenere aperta per dare la possibilità al microfono di captare i suoni presenti nella stanza.

Possedere un **ricevitore** a cuffia porta notevoli vantaggi: infatti nessuno si insospettirà se passeggiate ad una distanza di 200 metri dal luogo in cui avete posizionato il microtrasmettitore, visto quanto vanno di moda oggi giorno i walkman.

COSTO DEL PROGETTO

Costo del microtrasmettitore siglato KM.110 montato e tarato L. 77.000

Costo del microricevitore siglato KM.115 montato e tarato SENZA la CUFFIA che potete richiedere a parte..... L.120.000

Costo di una Cuffia siglata CUF.30 L. 5.000

I prezzi che riportiamo sono sempre compresi dell'aliquota IVA al 19%, quindi questo è il reale prezzo di acquisto.

Per una spedizione in contrassegno occorre aggiungere il solo costo delle spese postali che si aggirano sulle 4.000 lire.

Sulla rivista N.169/170 abbiamo pubblicato un articolo teorico riguardante l'integrato stabilizzatore LM.317 e come vi avevamo promesso, in questo numero vi presentiamo un alimentatore stabilizzato in grado di erogare una corrente di **5 Ampere** partendo da una tensione **minima di 1,2 volt** per arrivare ad un **massimo di 30 volt** circa.

Per poter prelevare la massima corrente anche sulle **basse** tensioni senza far raggiungere al transistor di potenza una temperatura tale da bruciarlo irrimediabilmente, abbiamo utilizzato un trasformatore di alimentazione provvisto di due uscite, una a **16** e l'altra a **28 volt**.

La tensione dei **16 volt** verrà utilizzata quando occorrono tensioni stabilizzate comprese tra **1** e **17 volt**.

La tensione dei **28 volt** verrà utilizzata quando occorrono tensioni stabilizzate comprese tra **14** e **30 volt**.

Sapendo per esperienza che gli alimentatori vengono spesso messi fuori uso per gli involontari, ma frequenti **cortocircuiti**, abbiamo inserito in questo progetto un'efficace **protezione** che limita la corrente massima sui **5 Ampere**, quindi anche in presenza di un cortocircuito non rischierete di bruciare i transistor o l'integrato presente nell'alimentatore.

Per contenere i costi, già gravati dal trasformatore di potenza **T1**, non abbiamo inserito nessun voltmetro ed in sua sostituzione abbiamo inciso sul pannello una **scala graduata** che vi permetterà di stabilire, con una buona approssimazione quale tensione potrete prelevare sull'uscita.

Dobbiamo necessariamente scrivere "**con buona approssimazione**" perché il potenziometro **R8** e la resistenza **R7**, che è collegata in serie al potenziometro, con le loro **tolleranze** possono introdurre delle piccole differenze.

UN ALIMENTATORE

Se vi occorre un alimentatore stabilizzato in grado di erogare delle elevate correnti, sufficienti per alimentare la maggior parte dei circuiti elettronici anche sulle basse tensioni, potrete prendere in considerazione questo circuito, che partendo da una tensione minima di 1,25 volt può raggiungere un massimo di 30 volt.



Fig.1 L'aletta di raffreddamento fissata sulla parte posteriore del mobile metallico.



stabilizzato da 1-30 volt 5 A.

Questo problema potrà comunque essere facilmente risolto se la prima volta che userete l'alimentatore, controllerete la tensione in uscita con un **tester**, in modo da conoscere qual è la tolleranza tra la tensione fornita in uscita e quella indicata sul pannello.

Abbiamo anche scritto che il transistor finale di **potenza** non raggiungerà mai una temperatura tale da metterlo fuori uso, ma non si pensi con ciò che rimanga **freddo**, perché quando sarà sotto carico dovrà dissipare in **calore** una potenza che si aggirerà sempre sui **60 - 80 watt**, perciò il suo corpo si riscalderà tanto da raggiungere una temperatura di **40 - 50 gradi** che verrà poi assorbita e dissipata dall'aletta di raffreddamento.

Quindi se constatate che l'aletta di raffreddamento **scalda**, sappiate che questa è una condizione normale.

Coloro che volessero un alimentatore in grado di erogare **minore corrente**, ad esempio **2-3 Amper**, potranno utilizzare un trasformatore di alimentazione da **80-100 watt**, che risulta ovviamente meno costoso di uno da **160 watt**, purché vengano rispettate le tensioni in uscita dei secondari.

SCHEMA ELETTRICO

Per la descrizione dello schema elettrico partiremo dal trasformatore di alimentazione siglato **T1**, che come potete notare dalla fig.3, dispone di un secondario con due uscite, una a **16 volt** ed una a **28 volt**. Quando dovrete alimentare un circuito con una tensione compresa tra **1 e 17 volt**, sposterete il deviatore **S2/A** sulla presa dei **16 volt**, quando vorrete alimentare un circuito con una tensione compresa tra **14 e 30 volt**, sposterete il deviatore **S2/A** sulla presa dei **28 volt**.

La tensione **alternata** che avete prescelto verrà applicata al ponte da **10 Ampere** siglato **RS1** per essere raddrizzata, quindi verrà livellata dal condensatore elettrolitico **C1**.

Ai capi di questo condensatore si avrà una tensione **continua** maggiore del valore della tensione **alternata** fornita in uscita dai due secondari del trasformatore, vale a dire che si avranno questi due valori:

$$(16 \times 1,41) - 1 = 21,56 \text{ volt circa}$$

$$(28 \times 1,41) - 1 = 38,48 \text{ volt circa}$$

La tensione **continua** verrà applicata sul Collettore del transistor di potenza **NPN** tipo **BD.142** (ve-

di **TR2**) e sull'Emettitore del transistor pilota **PNP** tipo **BD.242** (vedi **TR1**).

Tramite la resistenza **R1** questa tensione verrà applicata anche sul terminale **E** dell'integrato **IC1**, cioè dell'**LM.317**.

La tensione in uscita potrà essere variata dal suo **minimo** al suo **massimo** ruotando il potenziometro lineare **R8** da **2.200 ohm**.

Quando il deviatore **S2/A** risulterà collegato al secondario del trasformatore **T1** che eroga **16 volt**, il secondo deviatore **S2/B** posto vicino al potenziometro **R8** cortocircuiterà la resistenza **R7** da **1.800 ohm** e così voi potrete regolare la tensione d'uscita da un **minimo** di **1 volt circa** (potenziometro ruotato per il **minimo** della sua resistenza) fino ad un massimo di **17 volt circa** (potenziometro ruotato per la sua **massima** resistenza).

Quando il deviatore **S2/A** risulterà collegato sul secondario del trasformatore **T1** che eroga **28 volt**, il

secondo deviatore **S2/B** toglierà il cortocircuito sulla resistenza **R7** da **1.800 ohm** e così potrete variare la tensione di uscita da un minimo di **14 volt circa** (potenziometro ruotato per il **minimo** della sua resistenza) fino ad un massimo di **30 volt circa** (potenziometro ruotato per la sua **massima** resistenza).

Poiché il transistor di potenza **TR2** è in grado di dissipare una potenza massima di **130 watt**, una volta che il suo corpo risulterà fissato sopra una robusta aletta di raffreddamento (vedi figg. 1-2), potrete prelevare una corrente di **5 Ampere** quando ruoterete il potenziometro per avere in uscita la **minima** tensione.

Come già avete appreso leggendo l'articolo teorico pubblicato sulla rivista **N.169/170**, l'integrato **LM.317** risulta provvisto di una protezione per i **cortocircuiti**, ma poiché in questo alimentatore quello che fornisce la massima corrente è il transistor

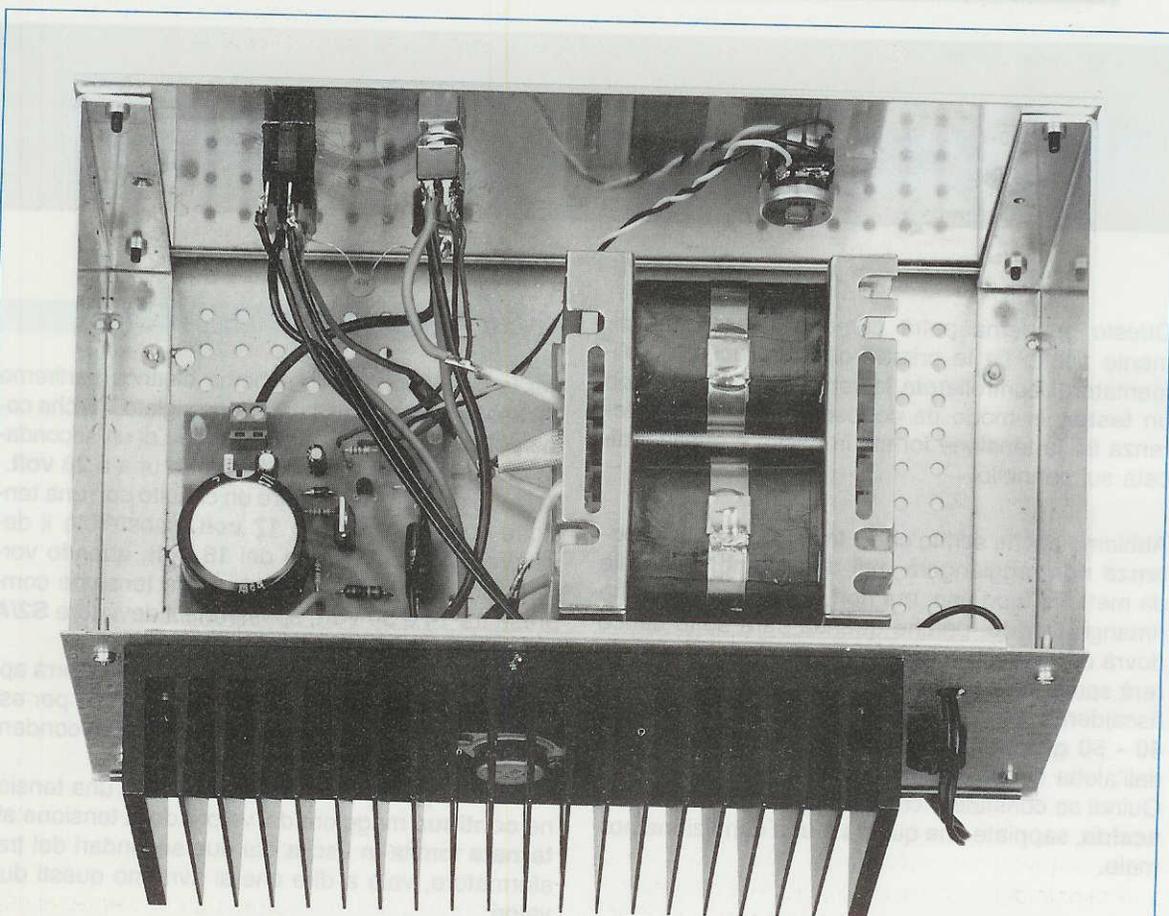


Fig.2 Foto dell'interno del mobile scelto per questo alimentatore. Si noti sulla destra il trasformatore in grado di erogare 5 e più Ampere e sul lato sinistro il circuito stampato **LX.1162** completo del suo grosso condensatore di livellamento (vedi fig.4).

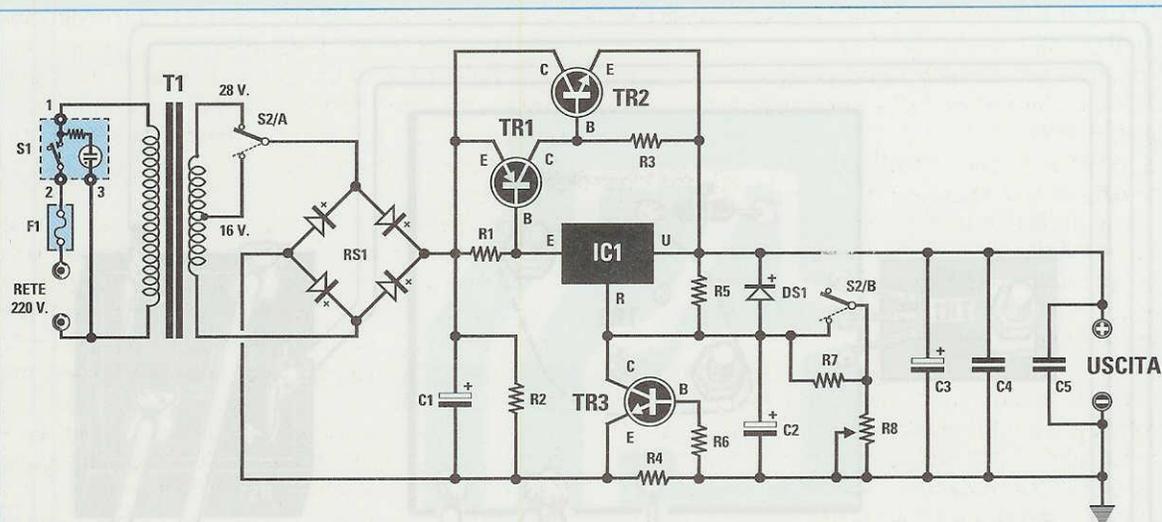


Fig.3 Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato. Consigliamo di effettuare la commutazione dai 28 ai 16 volt e viceversa (vedi S2/A) sempre ad alimentatore spento per evitare delle extratensioni. L'interruttore di rete S1 è completo di lampada spia al neon.

ELENCO COMPONENTI LX.1162

R1 = 68 ohm 1/2 watt
 R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
 *R3 = 560 ohm 1/2 watt
 R4 = 0,1 ohm 7 watt
 R5 = 180 ohm 1/4 watt
 R6 = 4.700 ohm 1/4 watt
 R7 = 1.800 ohm 1/4 watt
 R8 = 2.200 ohm pot. lin.
 C1 = 4.700 mF elettr. 50 volt
 C2 = 10 mF elettr. 63 volt
 C3 = 100 mF elettr. 35 volt
 C4 = 100.000 pF poliestere
 C5 = 100.000 pF a disco
 DS1 = diodo 1N.4007

RS1 = ponte raddriz. 10 A.
 *TR1 = PNP tipo BD.242
 *TR2 = NPN tipo BD.142
 TR3 = NPN tipo BC.238/C
 IC1 = LM.317
 F1 = fusibile 1 Ampere
 T1 = trasfor. 160 Watt (mod. T150.03)
 sec. 0 - 16 - 28 Volt 6 Ampere
 S1 = interruttore di rete
 S2/A-S2/B = doppio deviatore

Nota: Tutti i componenti contraddistinti dall'asterisco andranno montati sul circuito stampato siglato LX.1162/B.

di potenza **TR2**, in presenza di un accidentale **corrente** questo transistor andrebbe subito fuori uso. Per evitare questo inconveniente abbiamo inserito nel circuito il transistor **BC.238** (vedi **TR3**), che **protegge** non solo il transistor di potenza **TR2**, ma anche il transistor pilota siglato **TR1**.
 Come noterete, il transistor **TR3** risulta collegato ai capi della resistenza **R4** con la Base rivolta verso il terminale di uscita (**massa**), l'Emettitore verso la tensione **negativa** del ponte raddrizzatore ed il Collettore verso il terminale **R** dell'integrato **IC1**.
 Se sull'uscita si preleva una corrente che supera i **5 Ampere**, una condizione che si verifica quando i due terminali d'uscita vengono posti in **cortocircuito**, il transistor **TR3** cortocircuita a **massa** il piedino **R** (siglato anche **Adj**) dell'integrato **LM.317**.

In questo modo la tensione sull'uscita va istantaneamente a **0 volt** (più precisamente a **1,25 volt**) e quindi i transistor **TR1 - TR2** non sono più in grado di fornire in uscita nessuna tensione. Come funzioni questa protezione contro i cortocircuiti dovrebbe risultare subito intuitivo, comunque per coloro che desiderano una spiegazione più dettagliata precisiamo quanto segue.

Prelevando dall'alimentatore una **corrente**, ai capi della resistenza **R4** da **0,1 ohm** si ritrova una **tensione** che aumenta in proporzione alla corrente assorbita dal circuito che viene alimentato, come potete voi stessi calcolare con la formula:

$$\text{Volt} = \text{ohm} \times \text{Ampere}$$

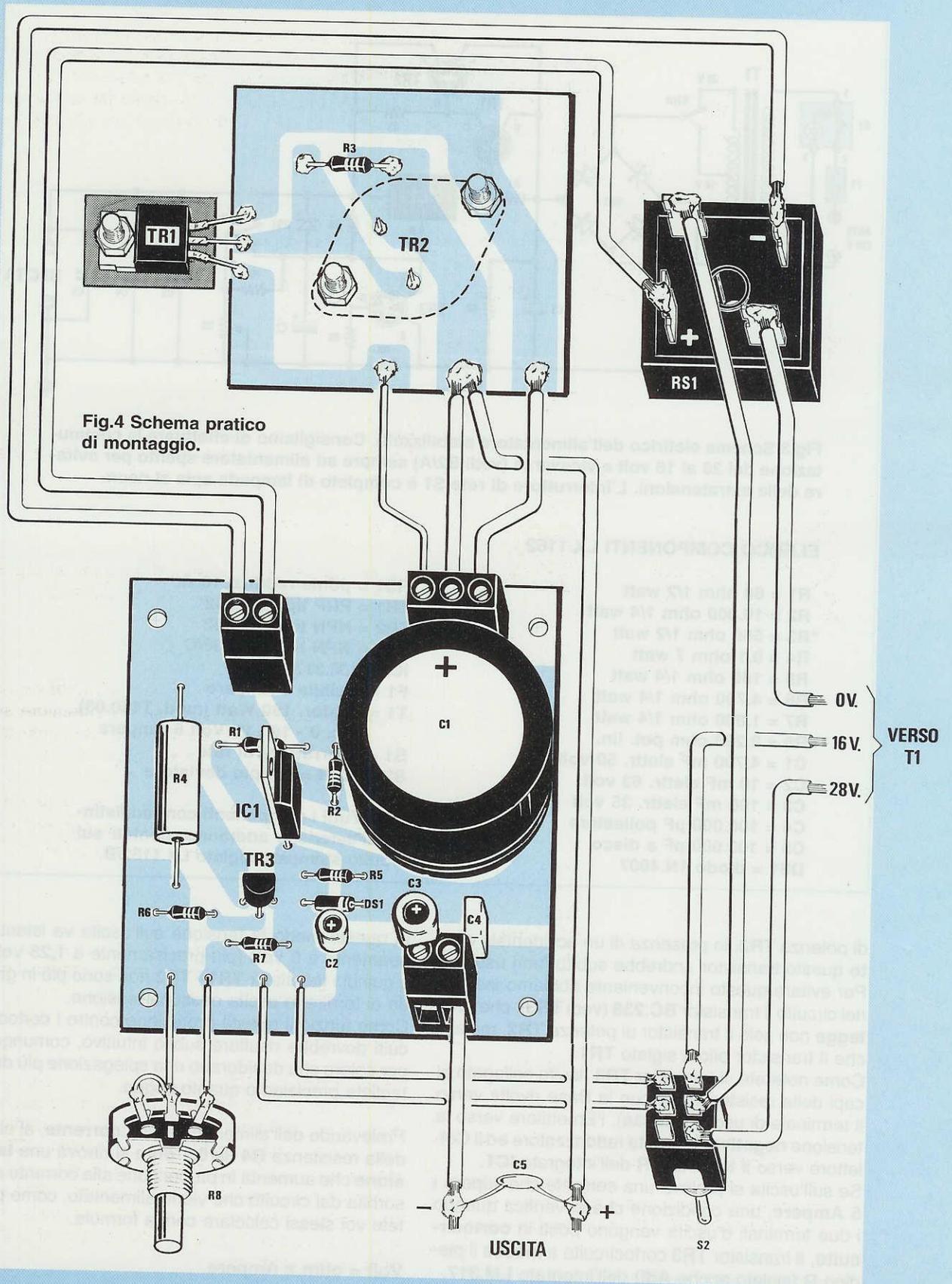


Fig.5 Quando fisserete i transistor TR1 e TR2 sull'aletta di raffreddamento, dovrete applicare sotto il loro corpo una mica isolante come visibile nel disegno. Nella testa della vite che fissa TR1 dovrete infilare una rondella isolante, mentre è consigliabile avvolgere un giro di nastro isolante attorno al corpo delle due viti che fissano il transistor TR2.

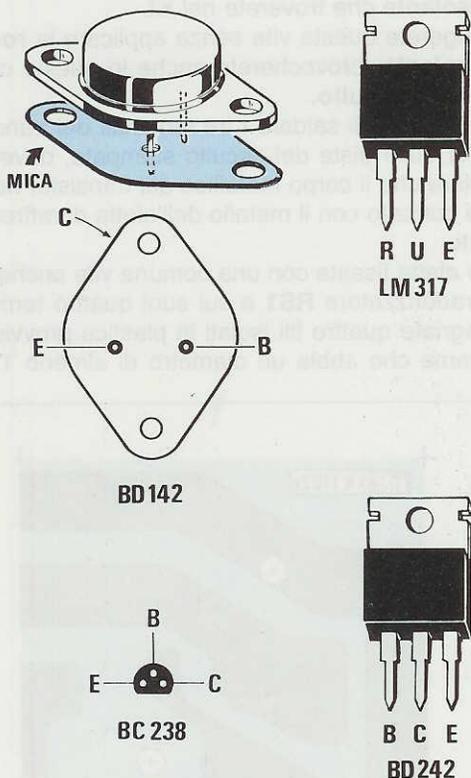


Fig.6 Connessioni del transistor BD.142 e del BC.238 viste da sotto e del BD.242 e dell'integrato LM.317 viste frontalmente. Non dimenticatevi di applicare sotto i transistor BD.142 e BD.242 le miche isolanti.

Se dall'alimentatore prelevate una corrente di **2 Ampere**, ai capi di questa resistenza ritrovate una tensione di:

$$0,1 \times 2 = 0,2 \text{ volt}$$

Se prelevate una corrente di **5 Ampere**, ai capi di questa resistenza ritrovate una tensione di:

$$0,1 \times 5 = 0,5 \text{ volt}$$

Poiché il transistor **TR3** si porta in conduzione solo quando la tensione tra Base ed Emittore supera i **0,6 volt** circa, fino ad un assorbimento di **5 Ampere** il transistor non conduce.

Se si verifica un **cortocircuito**, la corrente salirà bruscamente oltre gli **8 Ampere** e ai capi della resistenza **R4** sarà presente una tensione di:

$$0,1 \times 8 = 0,8 \text{ volt}$$

Con questo valore di tensione il transistor si porterà in conduzione cortocircuitando a **massa** il piedino **R** dell'integrato **LM.317** ed in questo modo l'uscita dell'alimentatore non fornirà più alcuna tensione.

Anche il diodo **DS1**, posto in parallelo alla resistenza **R5** da **180 ohm**, serve come protezione contro i **cortocircuiti** perché provvede a scaricare istantaneamente il condensatore elettrolitico **C2** posto sul terminale **R** dell'integrato **LM.317**.

Vogliamo far presente che una piccola **tolleranza** della resistenza **R4** può limitare o aumentare leggermente la **corrente** in uscita rispetto ai **5 Ampere** da noi dichiarati.

Ammesso che questa resistenza risulti di **0,09 ohm**, in uscita potrete prelevare anche **5,5 Amper**, mentre se questa risulta di **0,11 ohm** il circuito entrerà in protezione con una corrente **minore** di **5 Amper**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione di questo alimentatore sono necessari due circuiti stampati (vedi fig. 7): quello siglato **LX.1162/B** viene utilizzato per fissare i transistor **TR1 - TR2** e la resistenza **R3**, e quello siglato **LX.1162** viene utilizzato per fissare l'integrato **IC1**, il transistor **TR3** e quanto ancora visibile nello schema pratico di fig.4.

Per il montaggio vi consigliamo di partire dal secondo stampato, quello siglato **LX.1162**, inserendo prima le poche resistenze richieste, poi il diodo **DS1** in modo che il lato contornato da una fascia di colore **bianco-argento** sia rivolto verso **C3**, e per finire il condensatore poliestere **C4** e tutti gli elettrolitici compreso **C1**.

Sulla parte centrale dello stampato inserite l'integrato **IC1** rivolgendo la parte metallica del suo corpo verso la resistenza a filo **R4**, poi il transistor **TR3** rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso **IC1**. Per completare il montaggio di questo stampato, inserite anche le tre morsettiere ed i terminali capifilo, che utilizzerete per collegare i due fili del potenziometro **R8** e del doppio deviatore **S2**.

Completata questa operazione dovete prendere l'aletta di raffreddamento ed applicare sulla parte e-

sterna il transistor metallico **TR2** e sulla parte interna lo stampato siglato **LX.1162/B**.

Non dimenticatevi di interporre tra il corpo metallico del transistor e quello dell'aletta una **mica isolante**.

Se trascurerete di **inserire** questa **mica**, provocherete un cortocircuito, quindi una volta fissato il transistor con le due viti di bloccaggio, prima di proseguire **controllate** con un tester posto sulla portata **ohmica**, che questo sia perfettamente isolato dall'aletta di raffreddamento.

Se effettuando questa misura constatate che l'isolamento non esiste, provate a sfilare le due viti e controllate che nel foro interno non vi sia qualche sbavatura.

Direttamente sulle piste dello stampato dovete saldare la resistenza **R3**, poi prendete il transistor pilota **TR1** e fissatelo sull'aletta, interponendo tra il suo corpo e l'aletta una **mica isolante** ed inserendo sulla vite di fissaggio, dal lato della testa, la **ron-della isolante** che troverete nel kit.

Se stringerete questa vite senza applicare la **ron-della isolante**, provocherete anche in questo caso un **cortocircuito**.

Pertanto prima di saldare i tre terminali del transistor **TR1** sulle piste del circuito stampato, dovete controllare che il corpo metallico del transistor non risulti a contatto con il metallo dell'aletta di raffreddamento.

Su tale aletta fissate con una comune vite anche il ponte raddrizzatore **RS1** e sui suoi quattro terminali stagnate quattro fili isolati in plastica provvisti di un rame che abbia un diametro di almeno **1,7**

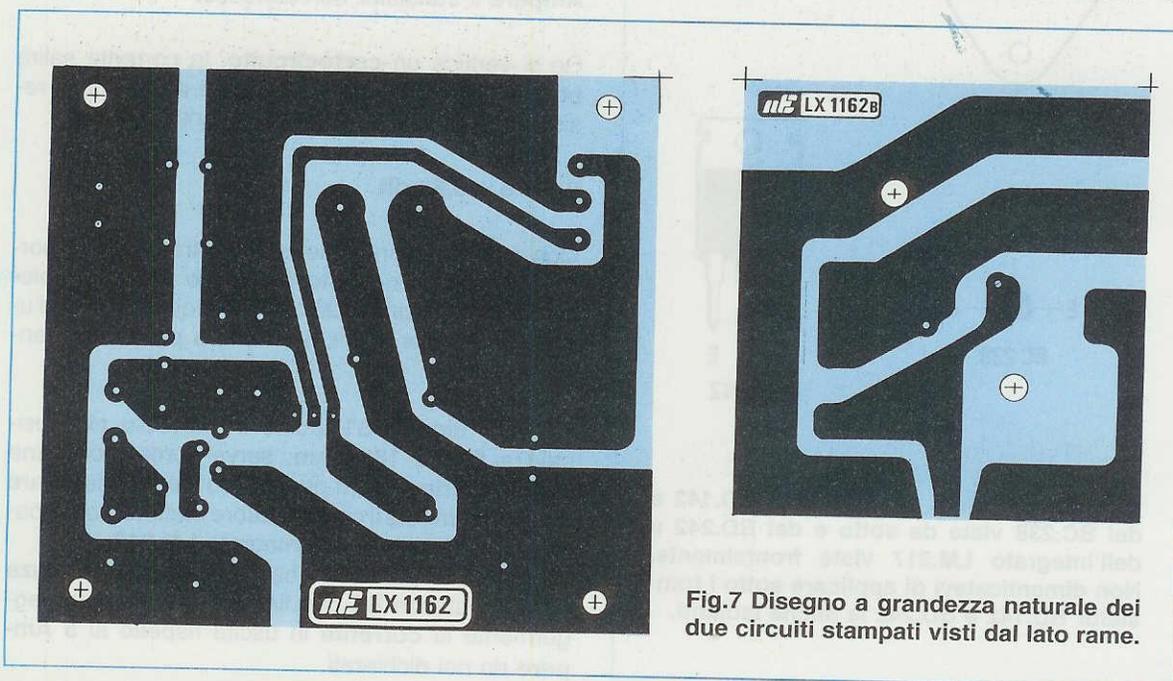


Fig.7 Disegno a grandezza naturale dei due circuiti stampati visti dal lato rame.

Fig.8 Di lato, foto dello stampato LX.1162 con sopra già montati tutti i componenti. La resistenza a filo siglato R4 (vedi fig.4) potrebbe anche avere una forma leggermente diversa da quella visibile nella foto.

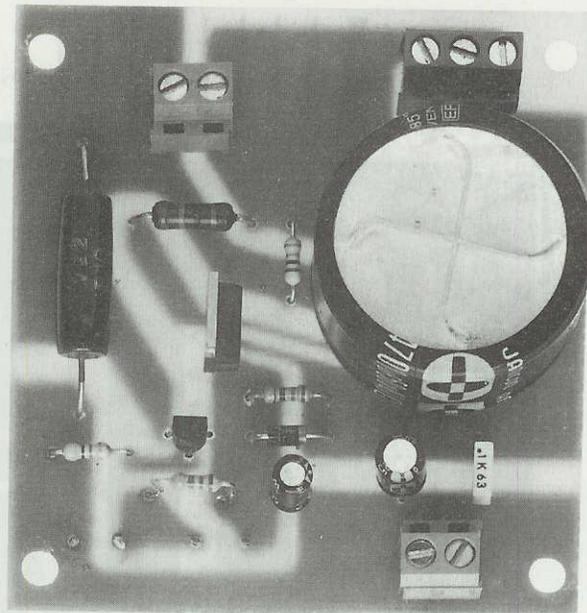


Fig.9 In basso, foto dello stampato LX.1162/B fissato sull'aletta di raffreddamento posta sul pannello posteriore. Si noti la posizione in cui sarebbe consigliabile fissare sull'aletta il ponte raddrizzatore RS1.

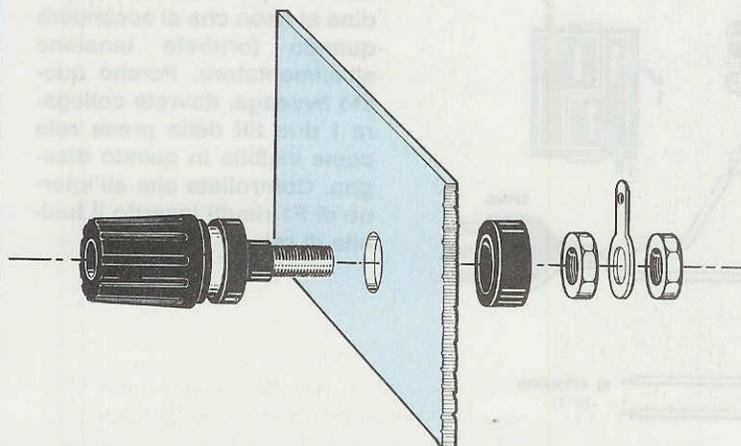
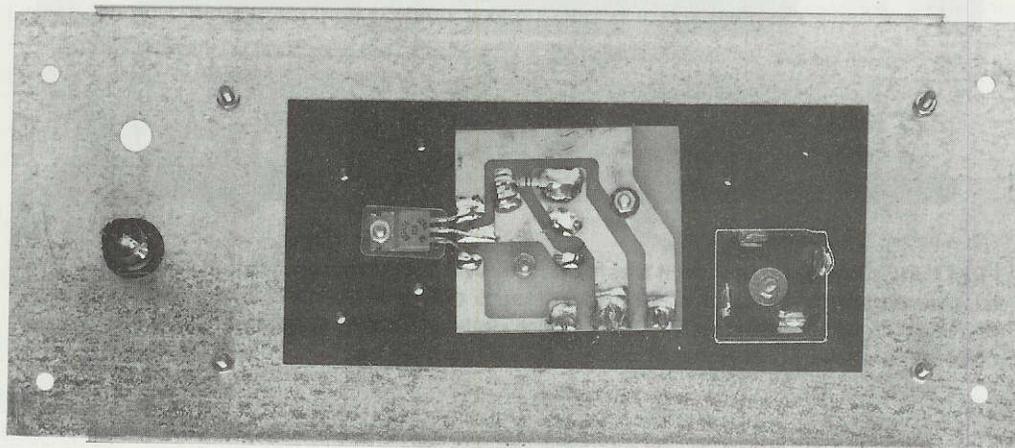


Fig.10 Per fissare le due morsettiere sul pannello frontale, sfilate dal loro corpo la rondella isolante ed inseritela nella parte interna del pannello come visibile nel disegno.

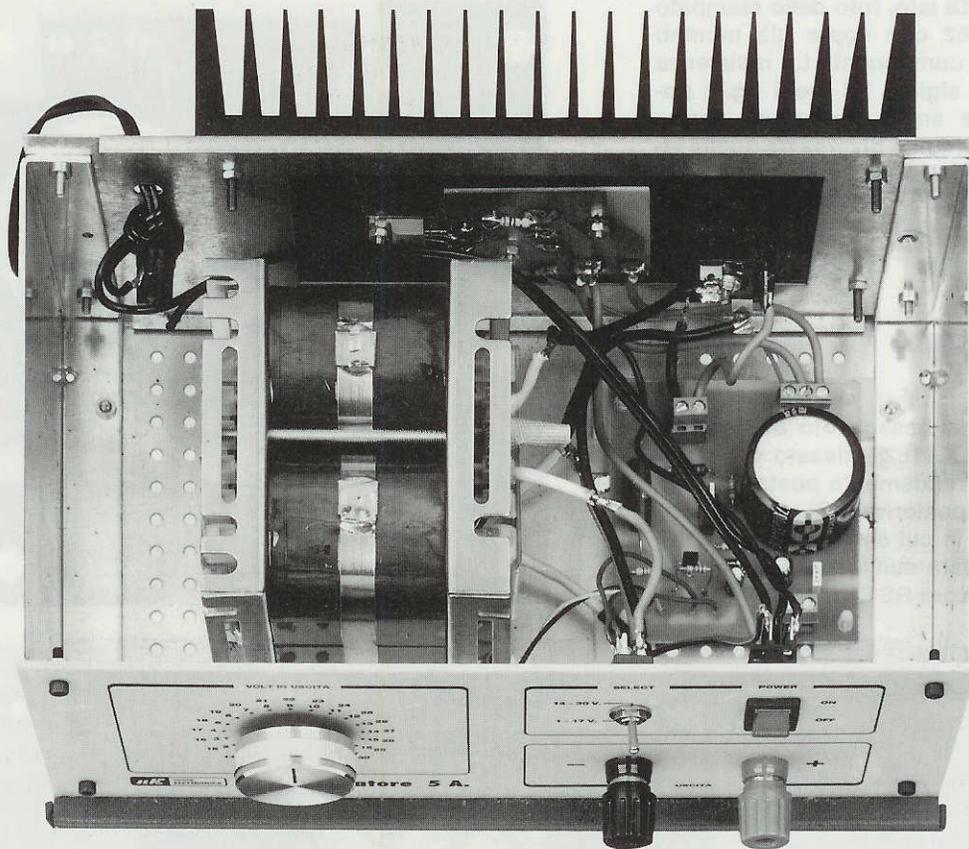


Fig.11 All'interno del mobile il trasformatore verrà fissato con quattro viti in ferro, mentre lo stampato LX.1162 andrà fissato con quattro distanziatori isolanti provvisti di base autoadesiva. Per evitare delle cadute di tensione, usate per i collegamenti dei fili di rame di circa 1,7 mm (vedi fig.4).

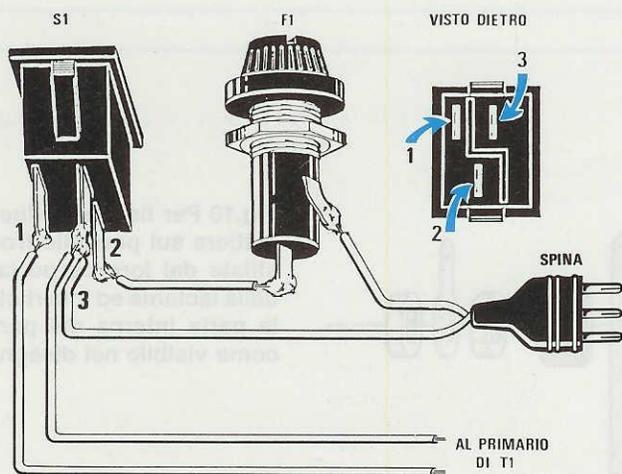


Fig.12 All'interno dell'interruttore S1 è presente una lampadina al neon che si accenderà quando fornirete tensione all'alimentatore. Perché questo avvenga, dovrete collegare i due fili della presa rete come visibile in questo disegno. Controllate che all'interno di F1 risulti inserito il fusibile di rete.

mm, per evitare delle cadute di tensione al massimo assorbimento di corrente.

Anche sulle piste dello stampato LX.1162/B dovete stagnare tre fili del diametro di 1,7 mm ed un quarto filo del diametro di 0,3 mm.

Come visibile nella foto di fig.11, lo stampato LX.1162 viene fissato sul piano del mobile utilizzando i quattro distanziatori plastici con base autadesiva.

Fatto questo potete fissare sul pannello posteriore del mobile l'aletta di raffreddamento, poi dovete effettuare i pochi collegamenti alle morsettiere come visibile in fig.4.

Sul piano del mobile, alla sinistra dello stampato LX.1162, fissate il grosso trasformatore da 160 Watt utilizzando quattro viti in ferro, poi stagnate i suoi secondari al deviatore S2 ed al ponte raddrizzatore.

Prima di stagnare questi fili controllate con un tester quale delle estremità del secondario è quella dei 0 volt.

Se confonderete il filo 0 volt con un'altra estremità, non leggerete 16 - 28 volt, ma 12 - 28 volt.

Sul pannello frontale del mobile fissate le due boccole rossa e nera per l'uscita della tensione stabilizzata collegando tra i loro terminali il condensatore ceramico C5, utile per eliminare eventuali residui di radiofrequenza nel caso in cui questo alimentatore venga usato per alimentare qualche ricetrasmittitore.

Sempre sul pannello frontale applicate il potenziometro di regolazione R8, poi il doppio deviatore S2 per il cambio di tensione e l'interruttore di rete siglato S1, provvisto internamente di una lampadina spia a 220 volt.

Per evitare di collegare in modo errato questo in-

teruttore al fusibile F1 ed al cordone di rete, in fig.12 potete vedere come vanno effettuati i collegamenti.

Terminato il montaggio, potete subito iniziare il collaudo del circuito collegando un tester sulla sua uscita.

Se non avete commesso nessun errore il circuito funzionerà immediatamente.

Quando passate da una portata all'altra, vi consigliamo di farlo sempre ad **alimentatore spento** per evitare delle extratensioni.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti visibili in fig.4 richiesti per questo alimentatore siglato LX.1162, cioè i due circuiti stampati, transistor, miche, ponte raddrizzatore, elettrolitici, potenziometro con manopola, morsettiere, interruttore di rete, doppio deviatore, il cordone di alimentazione ed il filo per i collegamenti (ESCLUSI il mobile, il trasformatore di alimentazione perché potreste averne uno simile e l'aletta di raffreddamento) L.42.000

Il solo trasformatore T150.03 L.62.000

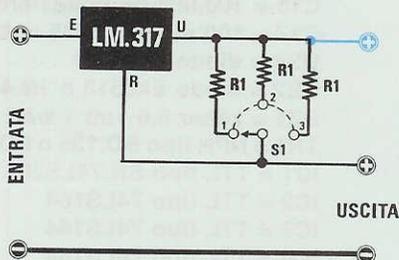
Il solo mobile MO.1162 completo di mascherina forata e serigrafata L.39.000

La sola aletta AL99.8 L.28.000

Costo del solo stampato LX.1162 L.4.200

Costo del solo stampato LX.1162/B L.2.300

ERRATA CORRIGE per l'articolo sull'LM.317 pubblicato sulla RIVISTA N.169/170



A pagina 113 della rivista N.169/170 e precisamente in fig.8 dove è riportato il disegno di un **generatore di corrente costante** variabile, ci è sfuggito un banale errore. Il segnale non va prelevato dal piedino U (vedi parte in colore), ma direttamente sul piedino R come riportiamo qui in modo **corretto**.

Questa **svista**, che non è sfuggita all'occhio attento dei nostri lettori, ci è stata subito segnalata e ci è stato fatto presente che avremmo dovuto accorgercene facilmente, dal momento che nelle figg.7-9 i collegamenti sono stati disegnati **correttamente**.

Purtroppo non ce ne siamo accorti, e speriamo vogliate assolvere sia il disegnatore che il correttore (i veri responsabili) per aver commesso questo piccolo reato.

Solitamente a chi si diletta di **Hi-Fi** interessano ben poco i progetti che riguardano l'**alta frequenza** e viceversa chi preferisce la **RF** trascura i progetti che riguardano la **bassa frequenza**.

Noi dobbiamo comunque accontentare sia gli uni che gli altri, e soddisfare anche coloro che vorrebbero solo progetti molto **complessi** e chi invece li vorrebbe molto **elementari**.

In queste pagine vi proponiamo lo schema di un Generatore di Rumore per BF che copre la gamma **audio**.

Come suggerisce la parola stessa, dall'uscita di questo generatore esce un "rumore" che il nostro orecchio non rileva come suono, bensì come **fruscio**.

Collegando questo circuito sull'ingresso di un preamplificatore o di uno stadio finale è possibile tarare un **equalizzatore** e verificare il rendimento di una **cassa acustica**, a patto che si disponga di un **analizzatore di spettro Audio**.

Un'applicazione del tutto diversa, ma **molto interessante** del Generatore ci è stata riferita da alcuni medici, che usano il **fruscio** per curare l'**insonnia** e lo **stress**.

Sembra che per il nostro cervello ascoltare tramite una cuffia il fruscio di questa **larga banda** di frequenze risulti molto **rilassante** e concili il **sonno**.

Qualunque sia l'utilizzazione pratica che ne vorrete fare, passiamo subito alla descrizione dello schema elettrico per spiegarvi il suo funzionamento.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.1, per realizzare questo Generatore di Rumore occorrono soltanto **4 integrati**, **1 doppio amplificatore operazionale** ed **1 transistor**.

Uno di questi integrati, e più precisamente il **74LS266**, contiene al suo interno **4 Nor Esclusi-**

GENERATORE di

Dopo aver presentato dei Generatori di Rumore per radiofrequenza in grado di coprire una gamma da 1 MHz a 2 Gigahertz, molti lettori ci hanno domandato di progettare anche dei Generatori di Rumore in grado di coprire tutta la gamma AUDIO da 1 a 100.000 Hertz. In questo articolo lo schema che ci hanno chiesto.

ELENCO COMPONENTI LX.1167

R1 = 2.200 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
R4 = 2.200 ohm 1/4 watt
R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
R6 = 1.000 ohm 1/4 watt
R7 = 1.000 ohm 1/4 watt
R8 = 15.000 ohm 1/4 watt
R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
R10 = 330 ohm 1/4 watt
R11 = 1.000 ohm 1/4 watt
R12 = 3.300 ohm 1/4 watt
R13 = 1.000 ohm 1/4 watt
R14 = 56.000 ohm 1/4 watt
R15 = 6.800 ohm 1/4 watt
R16 = 22.000 ohm 1/4 watt

R17 = 10.000 ohm pot. lin.
R18 = 100 ohm 1/2 watt
R19 = 560 ohm 1/4 watt
R20 = 100.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 47 mF elettr. 25 volt
C3 = 1.200 pF poliestere
C4 = 1.200 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 270.000 pF poliestere
C7 = 1 mF poliestere
C8 = 33.000 pF poliestere
C9 = 1 mF elettr. 63 volt
C10 = 1 mF elettr. 63 volt
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere

C13 = 4,7 mF elettr. 63 volt
C14 = 10.000 pF poliestere
C15 = 100 mF elettr. 35 volt
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 100 mF elettr. 35 volt
DS1 = diodo 1N.4150
DS2 = diodo EM.513 o 1N.4007
DZ1 = zener 5,6 volt 1 watt
TR1 = NPN tipo BD.135 o BD.139
IC1 = TTL tipo SN.74LS266
IC2 = TTL tipo 74LS164
IC3 = TTL tipo 74LS164
IC4 = TTL tipo 74LS164
IC5 = TL.082
S1 = deviatore
S2 = deviatore



RUMORE per banda AUDIO

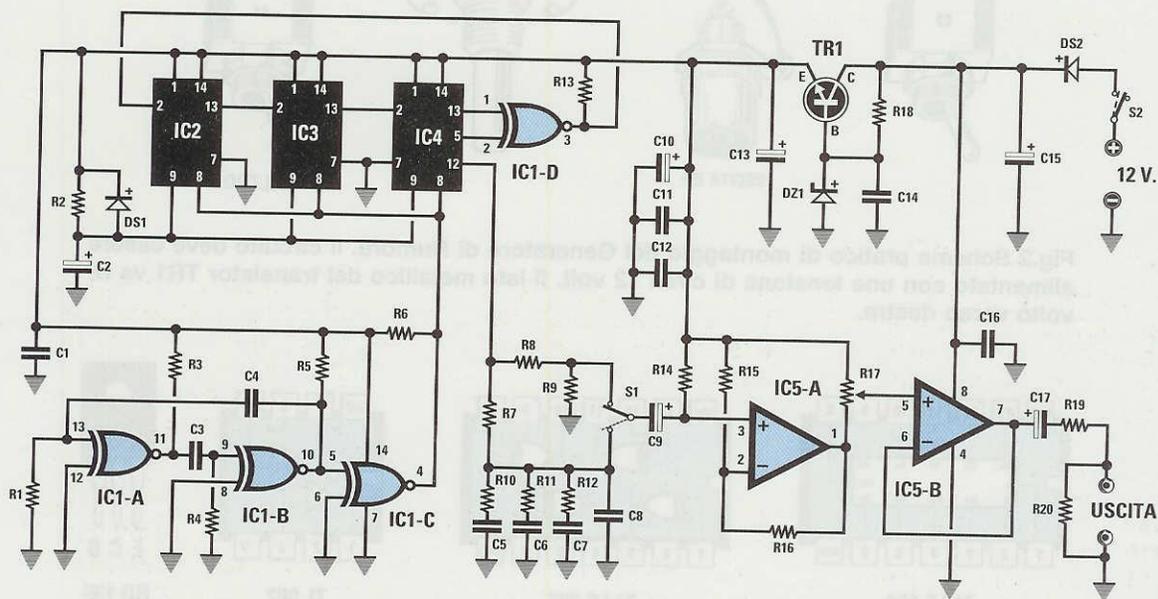


Fig.1 Schema del Generatore di Rumore di bassa frequenza. Il deviatore S1 serve per ottenere in uscita un segnale "filtrato" (verso C8) oppure "non filtrato" (verso R9).

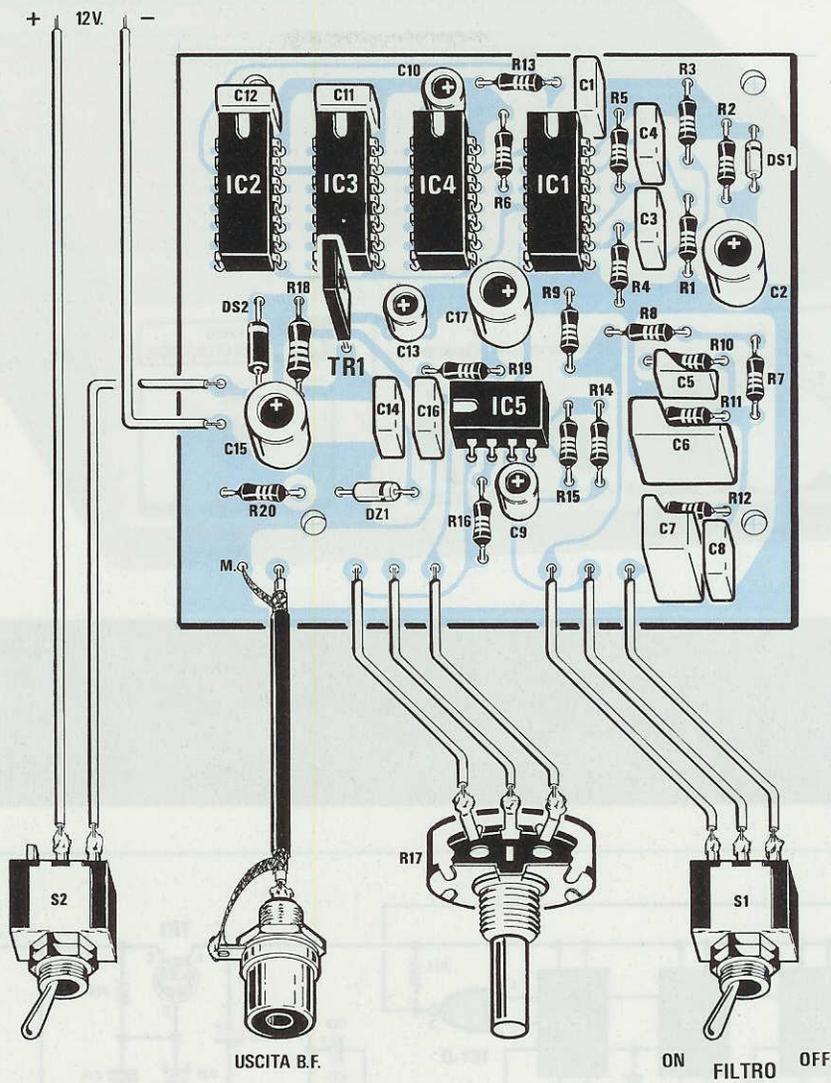


Fig.2 Schema pratico di montaggio del Generatore di Rumore. Il circuito deve essere alimentato con una tensione di circa 12 volt. Il lato metallico del transistor TR1 va rivolto verso destra.

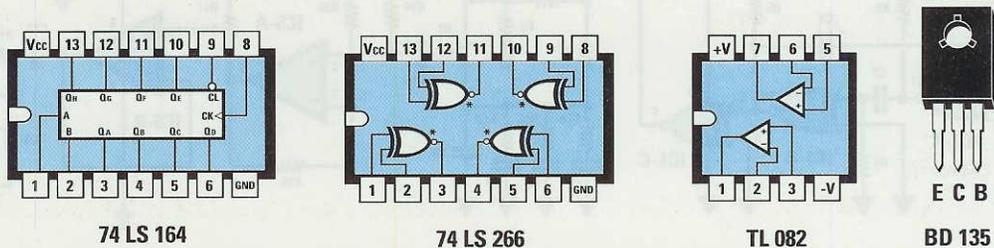


Fig.3 Connessioni viste da sopra degli integrati da utilizzare per questo progetto. Il transistor BD.135, visto dal lato plastico del suo corpo, va inserito rivolgendolo la parte metallica verso C13.

vi, tre dei quali (IC1/A - IC1/B - IC1/C) vengono utilizzati per generare un segnale ad **onda quadra** di circa **100 KHz**.

Questa frequenza viene applicata sui piedini d'ingresso **8** dei tre integrati **74LS164** siglati IC2 - IC3 - IC4, che sono dei **Shift Register** a **8 bit** collegati in serie.

Dai piedini **5 - 13** dell'ultimo Shift Register (vedi **IC4**) il segnale viene applicato sugli ingressi del **Nor** siglato **IC1/D**, poi prelevato dal suo piedino di uscita **3** ed applicato sul piedino d'ingresso **2** del primo Shift Register siglato **IC2**.

Con questo collegamento si ottiene un **generatore casuale** tipo **random** che fornirà sul piedino **12** di **IC4** un **fruscio** in grado di coprire tutta la gamma **audio** da **1 a 100.000 Hz**, compresa la **seconda**

armonica leggermente attenuata che coprirà la gamma da **100.000 a 200.000 Hz**.

Il segnale che si trova su questo piedino può essere utilizzato così come giunge sull'uscita del Generatore, oppure **filtrato** con un'attenuazione di circa **3 dB per ottava** per renderlo più idoneo nel controllo dei **filtri** o degli **equalizzatori** ambientali. Spostando il deviatore **S1** verso la resistenza **R9** sarà disponibile un segnale **non filtrato**, spostandolo verso il condensatore **C8** il segnale sarà **filtrato**.

Questo segnale verrà applicato sul piedino d'ingresso **non invertente 3** del primo operazione **IC5/A** che lo amplificherà di **4,2 volte**.

Dal cursore del potenziometro **R17**, che funge da controllo di **volume**, il segnale verrà applicato sul

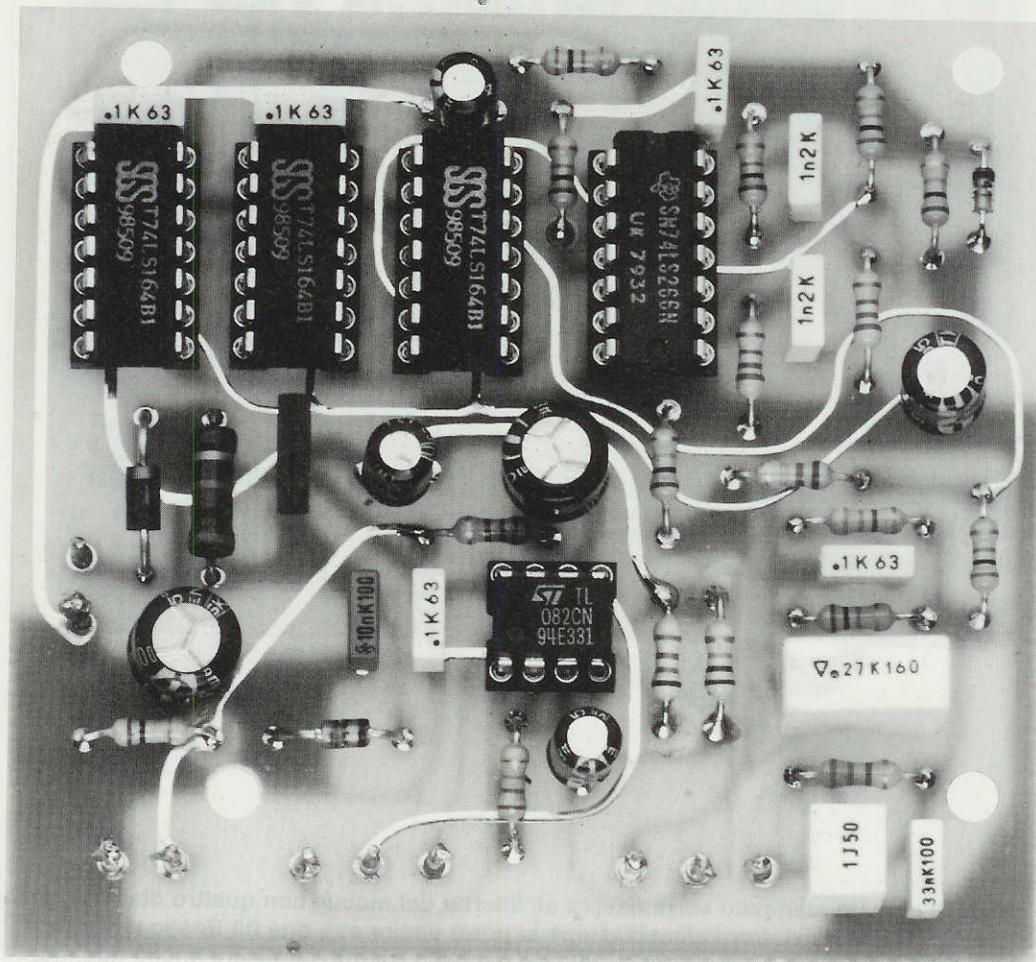


Fig.4 Foto notevolmente ingrandita di uno dei primi prototipi realizzati per il collaudo. Il circuito stampato che riceverete ha tutte le piste protette con solder resist e riporta anche un disegno serigrafico.

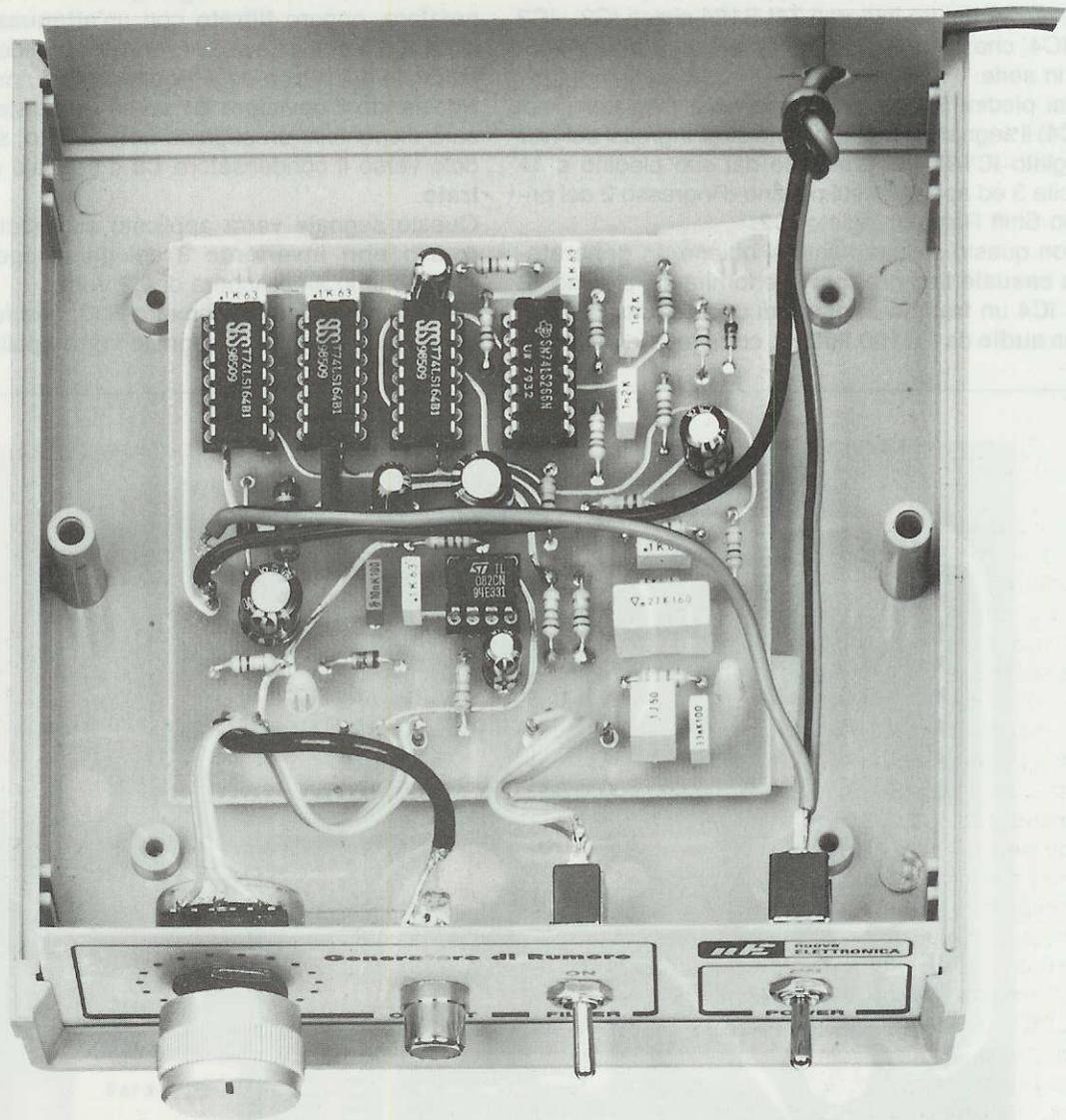


Fig.5 Il circuito stampato verrà fissato all'interno del mobile con quattro distanziatori plastici autoadesivi. Per l'alimentazione si potrà uscire con due fili Rosso e Nero dal pannello posteriore o, se preferite, su tale pannello potrete applicare anche due morsetti, sempre di colore Rosso e Nero, per poter distinguere la polarità positiva da quella negativa. Se per errore invertirete la polarità di alimentazione, il circuito non si danneggerà perché protetto dal diodo DS2 (vedi schema elettrico).

piedino d'ingresso **non invertente 5** di **IC5/B** e prelevato dalla sua uscita per essere applicato sull'ingresso dell'amplificatore o direttamente in cuffia, se utilizzerete questo **fruscio** per uso terapeutico. In questo caso dovrete necessariamente ridurre il valore della resistenza **R19** da **560** a soli **100 ohm**. Per alimentare questo Generatore occorre una tensione continua di **12 - 13 volt**.

L'operazionale **TL.082**, siglato nello schema **IC5/A - IC5/B**, può essere alimentato direttamente da tale tensione, non così gli integrati **digitali** che richiedono invece una tensione di circa **5 volt**.

Per abbassare la tensione da **12 a 5 volt** abbiamo usato il transistor **TR1**, un normale **BD.135**, polarizzato di Base con il diodo zener **DZ1** da **5,6 volt**. Considerando la caduta di tensione del transistor, dalla sua uscita otterrete una tensione di circa **5 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato siglato **LX.1167** da utilizzare per questo progetto è un **doppia faccia con fori metallizzati**. Questo significa che tutte le piste sottostanti sono già collegate a quelle superiori da uno **strato metallico** depositato per via elettrolitica all'interno della circonferenza di ogni foro.

Dicendo questo avrete già capito che **non dovrete** mai allargare con una punta da trapano questi fori, perché **togliereste** il sottile strato di rame che assicura il collegamento tra le piste.

Potete iniziare il montaggio inserendo i cinque zoccoli per gli integrati e saldando i loro piedini sulle piste del circuito stampato cercando di non cortocircuitare due piste adiacenti con qualche grossa goccia di stagno.

Completata questa operazione potete inserire tutte le resistenze, poi il diodo al silicio in vetro siglato **DS1** rivolgendolo il lato contornato da una **fascia nera** verso l'alto (vedi fig. 2), quindi il diodo al silicio plastico siglato **DS2** rivolgendolo il lato contornato da una **fascia bianca** sempre verso l'alto ed infine il diodo **zener** siglato **DZ1**, che ha dimensioni leggermente maggiori di **DS1**, **rivolgendolo** il lato contornato da una **fascia nera** verso destra.

Dopo questi componenti inserite tutti i condensatori poliesteri e poiché qualcuno si sbaglia ancora nel leggere il valore impresso sul loro corpo, per facilitarvi il compito riportiamo le sigle che troverete sull'involucro dei condensatori utilizzati in questo circuito:

1.200 pF = 1n2
10.000 pF = 10n
33.000 pF = 33n
100.000 pF = .1
270.000 pF = .27

Dopo i poliesteri inserite gli **elettrolitici** rispettando la polarità dei due terminali: ricordate che normalmente sull'involucro è contrassegnato il solo lato **negativo**.

Per ultimo inserite il transistor **TR1** rivolgendolo il lato **metallico** del suo corpo verso destra, cioè verso l'elettrolitico **C13**, poi infilate tutti gli integrati nei loro zoccoli rivolgendolo il lato provvisto della **tacca** di riferimento ad **U** come visibile nello schema pratico di fig.2.

I collegamenti con i componenti esterni, potenziometro, deviatori e boccia d'uscita, potrete effettuarli quando avrete inserito il circuito nel mobile.

FISSAGGIO nel MOBILE

Il circuito stampato verrà fissato all'interno del mobile plastico con quattro distanziatori plastici autadesivi.

Il potenziometro, i due deviatori a levetta e la presa di uscita **BF** verranno fissati sul pannello frontale del mobile.

Per collegare la presa **BF** al circuito stampato usate un corto spezzone di cavetto schermato collegando la calza di schermo come visibile in fig.2. Per l'alimentazione potete uscire direttamente con due fili, uno di colore **rosso** per il positivo ed uno **nero** per il negativo, o se preferite, applicate sul pannello posteriore una presa di alimentazione.

Completato tutto il montaggio, collegate l'uscita di questo Generatore sull'ingresso di un preamplificatore o di un finale di **BF** e noterete subito quale differenza di suono potrete ascoltare spostando il deviatore **S1** sulle due posizioni **non filtrato** e **filtrato**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione del kit **LX.1167** compreso di circuito stampato, zoccoli, integrati, deviatori, potenziometro con manopola, vale a dire tutti i componenti visibili nelle figg.2-4, **ESCLUSI** il solo mobile e la mascherina forata e serigrafata L.35.000

Il mobile **MO.1167** completo di mascherina forata e serigrafata..... L.11.000

Costo del solo stampato **LX.1167**..... L. 7.700

Tutti i prezzi sono compresi di IVA, ma non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Molti Istituti Tecnici e non pochi **softwaristi** e **progettisti** ci chiedono con sempre maggiore insistenza di spiegare in modo molto semplice come si programmano i microprocessori **ST62**, ritenendo che se ci prendiamo questo impegno lo adempiremo come è nostra consuetudine nel migliore dei modi.

Per accontentarvi iniziamo subito dicendo che i microprocessori della famiglia **ST62** sono reperibili in due diverse versioni:

quelli siglati **ST62/E** e quelli siglati **ST62/T**.

La lettera **E** posta dopo la sigla **ST62** indica che il microprocessore si può **cancellare** e **riprogrammare** per almeno un **centinaio** di volte.

I microprocessori **ST62/E** si riconoscono facilmente perché al centro del loro corpo è presente una piccola **finestra** (vedi fig.1) che permette di **cancellare** la **EPROM** interna tramite una lampada a raggi ultravioletti.

La lettera **T**, posta dopo la sigla **ST62**, indica che i dati **memorizzati** all'interno del microprocessore

Solo quando si ha la conferma che il programma funziona regolarmente, si preferisce utilizzare i microprocessori della serie **ST62/T**, perché oltre ad essere meno costosi, non è più possibile manometterli.

Nelle **Tabelle N.1** e **N.2** riportiamo le principali caratteristiche di queste due serie di microprocessori. Tenete presente che nei microprocessori da **2 K di memoria** è possibile inserire circa **900 - 990 righe** di programma ed in quelli da **4 K** circa **1.800 - 2.000 righe** di programma.

Per completare i dati riportati nelle due tabelle, precisiamo che il numero a due cifre riportato dopo la sigla, ad esempio **ST62E.10 - 15 - 20 - 25**, ha un preciso significato.

La prima cifra indica la memoria disponibile:

- se la prima cifra è un **1** (vedi 10-15) sono disponibili **2 K di memoria**,

- se la prima cifra è un **2** (vedi 20-25) sono disponibili **4 K di memoria**.

La seconda cifra indica i piedini disponibili per i segnali d'ingresso e d'uscita:

- se la seconda cifra è uno **0** (10-20) sono disponibili **12 piedini**,

- se la seconda cifra è un **5** (15-25) sono disponibili **20 piedini**.

PROGRAMMATORE per

non si possono più cancellare e quindi nemmeno riscrivere.

Gli **ST62/T** si riconoscono facilmente perché sono **sprovvisi** della **finestra** per la cancellazione (vedi fig.1).

Solitamente i microprocessori **ST62/E** vengono usati per le prime prove, perché in presenza di un eventuale **errore** nei programmi è sempre possibile **cancellare** e riscrive il software.

TABELLA N.1 micro **NON CANCELLABILI**

Sigla Micro	memoria utile	Ram utile	zoccolo piedini	piedini utili per i segnali
ST62T.10	2 K	64 byte	20 pin	12
ST62T.15	2 K	64 byte	28 pin	20
ST62T.20	4 K	64 byte	20 pin	12
ST62T.25	4 K	64 byte	28 pin	20

TABELLA N.2 micro **CANCELLABILI**

Sigla Micro	memoria utile	Ram utile	zoccolo piedini	piedini utili per i segnali
ST62E.10	2 K	64 byte	20 pin	12
ST62E.15	2 K	64 byte	28 pin	20
ST62E.20	4 K	64 byte	20 pin	12
ST62E.25	4 K	64 byte	28 pin	20



microprocessori serie ST6

Si parla spesso dei vantaggi che offrono i microprocessori ST62 senza però spiegare quello che interessa maggiormente, cioè come fare per programmarli e quale programmatore utilizzare. Al contrario noi vi spiegheremo come costruirvi un valido programmatore ed anche come si deve procedere per programmare questi microprocessori.

Se osservate la zoccolatura di questi microprocessori (vedi fig.2-3), potete leggere a fianco di ogni piedino una sigla, e poiché non sempre viene precisato il loro esatto significato, sarà utile spiegarlo.

Vcc - Piedino di alimentazione **positiva**. Su questo piedino va applicata una tensione continua **stabilizzata** di **5 volt**.

TIMER - Applicando su questo piedino un **livello logico 1**, la frequenza del **quarzo** (vedi piedini 3-4) divisa **x12** potrà giungere sullo **stadio contatore**. Da questo piedino è possibile prelevare un segnale ad onda quadra, la cui frequenza può essere stabilita con le istruzioni del programma.

OSC./In-Out - Sui piedini 3-4 viene applicato un **quarzo** necessario per avere la frequenza di **clock** che serve per far funzionare il microprocessore.

NMI - Questo piedino va sempre tenuto a **livello logico 1**. Applicando a questo piedino un impulso negativo, si informa la **CPU** di interrompere il programma che sta eseguendo e di passare automaticamente ad eseguire una seconda e diversa **subroutine** (sottoprogramma).

Vpp - Questo piedino serve per la programmazione. Durante la fase di programmazione questo piedino, che normalmente si trova a **5 volt**, riceve dal computer una tensione di **12,5 volt**. Quando il microprocessore già programmato viene inserito nella sua scheda di utilizzazione, si deve sempre tenere questo piedino a **livello logico 0**, per evitare di danneggiare i dati in memoria.

RESET - Questo piedino, che si trova sempre a **livello logico 1**, resetta il microprocessore ogni volta che viene cortocircuitato a **massa**. Quando si u-

tilizza un microprocessore già programmato, su tale piedino occorre sempre collegare una resistenza al **positivo** ed un condensatore verso **massa**, in modo da avere un **reset** automatico ogni volta che si alimenta il microprocessore.

PA - PB - PC - Sono le **porte** che la **CPU** può utilizzare singolarmente come **ingressi** oppure come **uscite** tramite programma. Se le utilizzate come **uscite**, per non danneggiarle è consigliabile non collegare dei circuiti che assorbano più di **5 milliAmpere**. Per pilotare dei circuiti che assorbono più di **5 mA**, è necessario interporre tra il microprocessore ed il carico esterno dei **transistor** oppure un **integrato** tipo **SN.74244** o **74HC244** o **74LS244**.

GND - Piedino di alimentazione da collegare a **massa**.

SCHEMA ELETTRICO del PROGRAMMATORE

L'intero circuito programmatore visibile in fig.5 è molto semplice perché richiede solo 3 transistor, due **NPN** ed un **PNP**, due integrati stabilizzatori di tensione **uA.78L05** (vedi IC2-IC3), un integrato digitale **C/Mos** tipo **SN.74HC14** contenente sei inverter a trigger di Schmitt (vedi IC1) ed infine uno zoccolo **textool** a 28 piedini.

Su questo zoccolo andrà infilato il microprocessore **ST62** che si vuole programmare.

Tutte le tensioni necessarie al microprocessore **ST62** vengono prelevate dal secondario del trasformatore **T1**.

I **15 volt** alternati, raddrizzati dal ponte **RS1**, forniscono una tensione **continua** di circa **20 - 21 volt** che raggiunge l'Emettitore del transistor **PNP** siglato **TR2**.

Come si vede nel disegno dello schema elettrico, la Base di questo transistor risulta collegata, tramite la resistenza **R3**, al Collettore del transistor **NPN** siglato **TR1**.

Quando questo transistor riceve dai piedini 2-1 del **Connettore** collegato al computer la necessaria tensione di polarizzazione, porta in conduzione il transistor **TR2** ed in questo modo la tensione positiva di **20 - 21 volt** può raggiungere gli ingressi dei due integrati stabilizzatori siglati **IC2 - IC3**.

L'integrato **IC2** provvede a fornire sulla sua uscita una tensione stabilizzata di **5 volt** per alimentare l'integrato **IC1** ed i piedini 1-5 dell'**ST62** a 28 piedini o il solo piedino 1 dell'**ST62** a 20 piedini.

L'integrato **IC3** provvede a fornire una tensione stabilizzata, sempre di **5 volt**, sul piedino 10 dell'**ST62** a 28 piedini o sul piedino 6 dell'**ST62** a 20 piedini. Quando tramite computer si desidera **memorizzare** un programma all'interno dell'**ST62**, il piedino 3

del **Connettore**, che normalmente si trova a **livello logico 1**, si commuta sul **livello logico 0** e così la Base del transistor **NPN** siglato **TR3** toglie il **cortocircuito** sul diodo zener **DZ1** da **7,5 volt**. In questo modo la tensione sull'uscita dell'integrato stabilizzatore **IC3** sale dai **5 volt** iniziali a **12,5 volt** ($5 + 7,5 = 12,5$).

Da questo istante i dati in **scrittura** giungono dal computer sui terminali **4-6-5-7** del **Connettore** e, prima di raggiungere il **microprocessore ST62**, vengono **squadrati** dai quattro **inverter** siglati **IC1/E - IC1/A - IC1/B - IC1/F**.

Le resistenze **R7 - R5 - R6 - R8**, che abbiamo posto in serie agli ingressi di questi **inverter**, servono per proteggerli nell'eventualità che il **CONN.1** venga per **errore** collegato sulla presa **Seriale** del computer anziché su quella **Parallela**.

Poiché non l'abbiamo ancora precisato, vi segnaliamo fin da ora che il **CONN.1** va inserito nella **PRESA PARALLELA** del computer (presa **LPT1**), alla quale è normalmente collegata la **stampante**. A **memorizzazione** completata, il computer riporta a **livello logico 1** il piedino 3 del **CONN.1** polarizzando così la Base del transistor **TR3**, che portandosi in conduzione, **cortocircuita** a massa il diodo zener **DZ1**.

Quando il diodo **zener** risulta cortocircuitato, sull'uscita dell'integrato stabilizzatore **IC3** la tensione scende da **12,5** a soli **5 volt** ed in queste condi-



Fig.1 I microprocessori della serie **ST62/T** sprovvisti di finestra **NON** sono cancellabili, mentre i microprocessori della serie **ST62/E** disponendo di una piccola finestra **SONO** cancellabili. Il numero posto dopo la sigla **T** o **E** indica i **Kilobyte** di memoria e i piedini utili per i segnali di entrata e di uscita (vedi Tabelle 1-2).

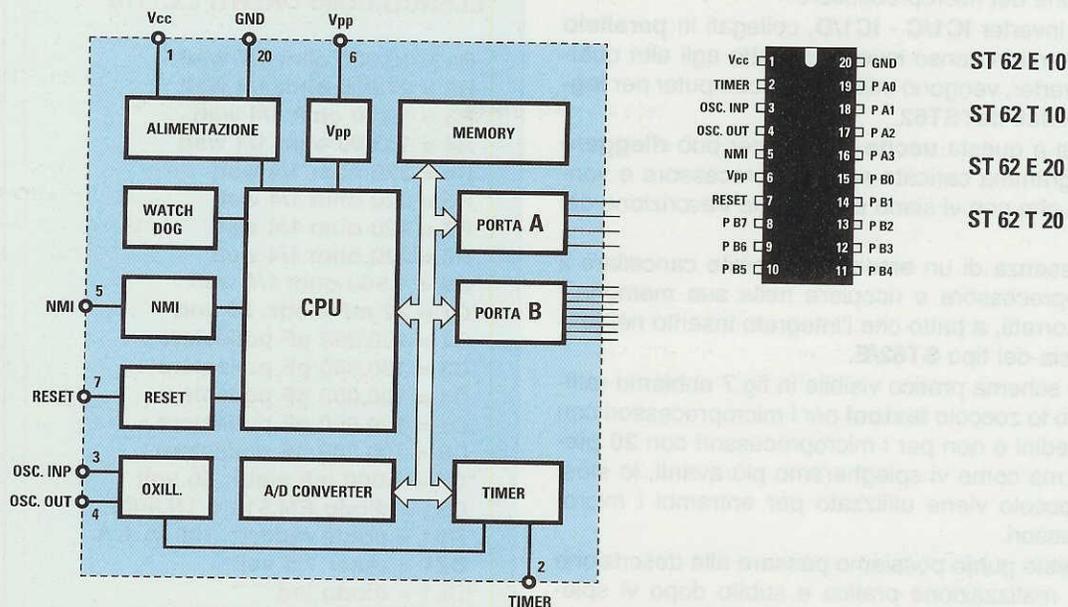


Fig.2 Tutti i microprocessori siglati ST62/E10 e ST62/T10 hanno 2K di memoria utile, mentre quelli siglati ST62/E20 e ST62/T20 hanno 4K di memoria utile. Questi microprocessori a 20 piedini dispongono di 12 porte di entrata o di uscita. La porta A dispone di 4 entrate/uscite (PA1-PA2 ecc.), mentre la porta B di 8 entrate/uscite (PB1-PB2 ecc.)

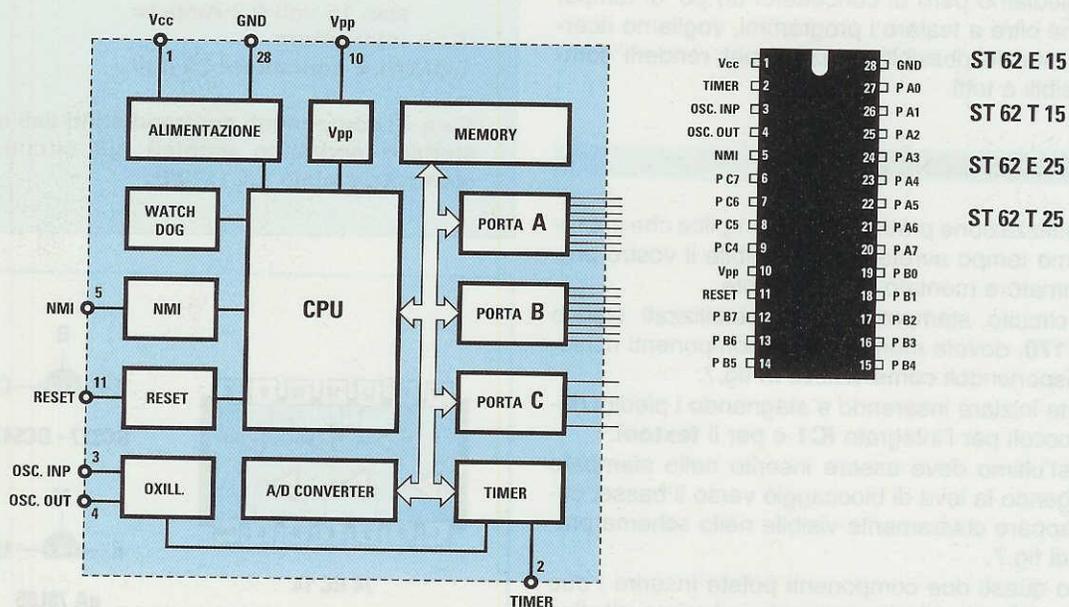


Fig.3 Tutti i microprocessori siglati ST62/E15 e ST62/T15 hanno 2K di memoria utile, mentre quelli siglati ST62/E25 e ST62/T25 hanno 4K di memoria utile. Questi microprocessori a 28 piedini dispongono di 28 porte di entrata o di uscita. Le porte A-B dispongono di 8 entrate/uscite (vedi PA1, PB1), mentre la porta C di 4 entrate/uscite (vedi PC1).

zioni nessun dato può più essere trascritto nella memoria del microprocessore.

I due inverter **IC1/C - IC1/D**, collegati in **parallelo** ed inseriti in senso inverso rispetto agli altri quattro inverter, vengono utilizzati dal computer per **leggere** i dati dall'**ST62**.

Grazie a questa **uscita** il computer può **rileggere** il programma caricato sul microprocessore e verificare che non vi siano **errori** nella trascrizione dei dati.

In presenza di un **errore** è possibile cancellare il microprocessore e ricopiare nella sua memoria i dati corretti, a patto che l'integrato inserito nel **textool** sia del tipo **ST62/E**.

Nello schema pratico visibile in fig.7 abbiamo raffigurato lo zoccolo **textool** per i microprocessori con **28** piedini e non per i microprocessori con **20** piedini, ma come vi spiegheremo più avanti, lo stesso zoccolo viene utilizzato per entrambi i microprocessori.

A questo punto possiamo passare alla descrizione della realizzazione pratica e subito dopo vi spiegheremo come procedere per la **memorizzazione** dei **programmi-test** che troverete nel dischetto floppy fornito assieme al kit.

Sono inoltre in preparazione degli articoli teorico-pratici per insegnarvi a scrivere alcuni dei **programmi** che possono svolgere i microprocessori della serie **ST62**.

Vi chiediamo però di concederci un po' di tempo, perché oltre a testare i programmi, vogliamo ricercare tutte le possibili soluzioni per renderli comprensibili a tutti.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica è così semplice che in brevissimo tempo avrete già disponibile il vostro programmatore montato e funzionante.

Sul circuito stampato a fori metallizzati siglato **LX.1170**, dovete montare tutti i componenti richiesti disponendoli come visibile in fig.7.

Potete iniziare inserendo e stagnando i piedini degli zoccoli per l'integrato **IC1** e per il **textool**.

Quest'ultimo deve essere inserito nello stampato rivolgendo la leva di bloccaggio verso il basso, come appare chiaramente visibile nello schema pratico di fig.7.

Dopo questi due componenti potete inserire i due diodi: la fascia **bianca** presente sul corpo plastico del diodo siglato **DS1** va rivolta verso la resistenza R3, mentre la fascia **nera** presente sul corpo in vetro del diodo **zener** siglato **DZ1** va rivolta verso l'alto.

Proseguendo nel montaggio inserite tutte le **resistenze**, i **condensatori** poliestere e l'**elettrolitico**

ELENCO COMPONENTI LX.1170

- R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R5 = 220 ohm 1/4 watt
- R6 = 220 ohm 1/4 watt
- R7 = 220 ohm 1/4 watt
- R8 = 220 ohm 1/4 watt
- *R9 = 1.500 ohm 1/4 watt
- C1 = 22 mF elettr. 25 volt
- 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 = 1.000 mF elettr. 35 volt
- DS1 = diodo EM.513 o 1N.4007
- *RS1 = ponte raddriz. 100 V. 1 A.
- DZ1 = zener 7,5 volt
- *DL1 = diodo led
- TR1 = NPN tipo BC.547
- TR2 = PNP tipo BC.327
- TR3 = NPN tipo BC.547
- IC1 = C/Mos tipo 74HC14
- IC2 = μ A.78L05
- IC3 = μ A.78L05
- *F1 = fusibile autoripr. 145 mA
- *T1 = trasformatore 3 watt (TN00.01)
sec. 15 volt 0,2 Ampere
- *S1 = interruttore
- CONN.1 = connettore 25 poli

Nota = I componenti contraddistinti dall'asterisco andranno montati sul circuito stampato siglato LX.1170/B.

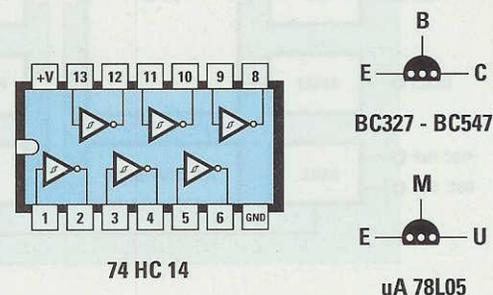


Fig.4 Connessioni dell'SN.74HC14 viste da sopra e dei transistor NPN e PNP e dell'integrato stabilizzatore μ A.78L05 viste da sotto.

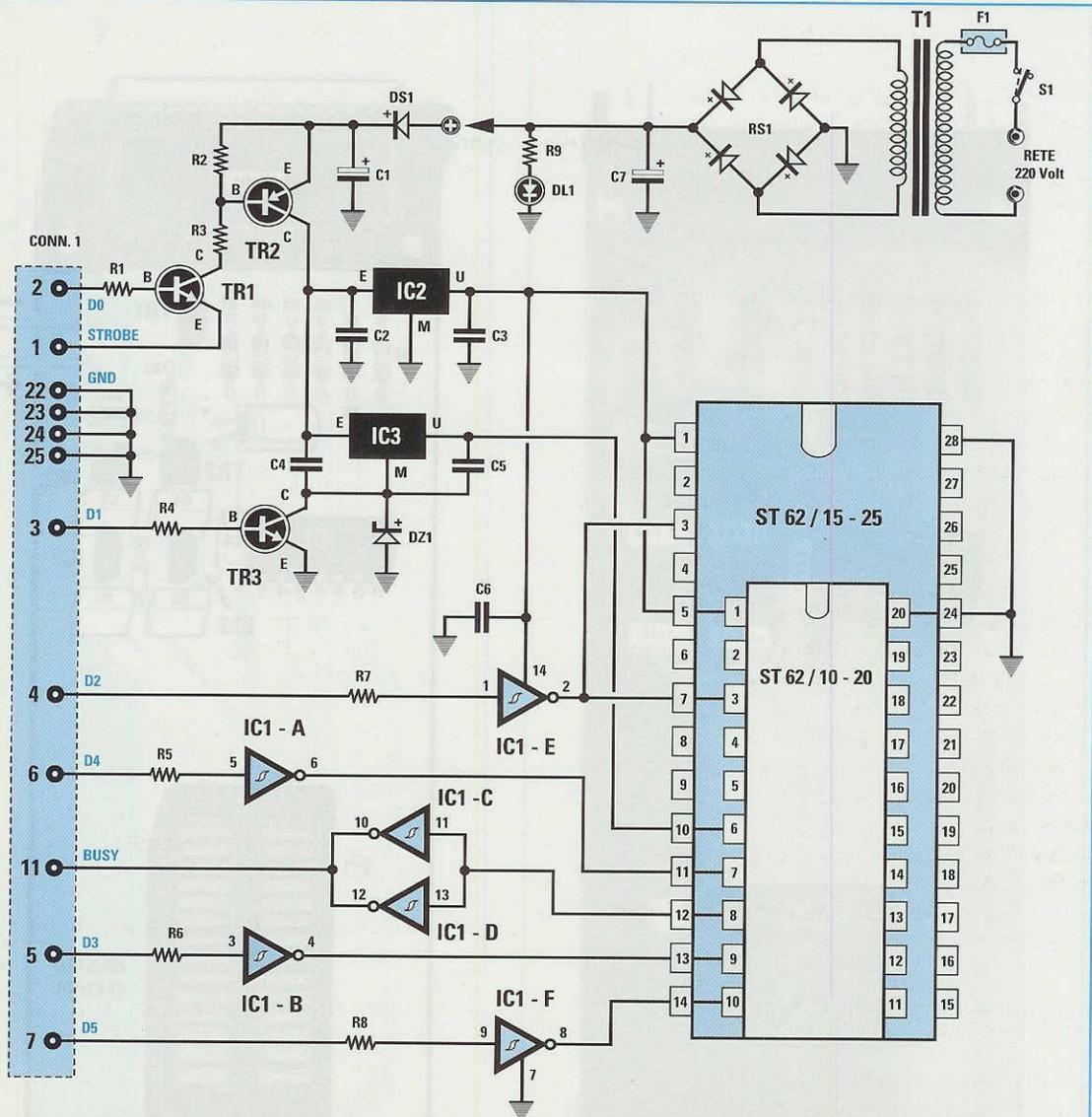


Fig.5 Schema elettrico del programmatore per micro ST62. Il CONN.1 a 25 poli posto sulla destra andrà collegato con un cavetto seriale alla porta PARALLELA del computer, cioè dove ora risulta collegata la STAMPANTE. Dopo aver sfilato il connettore della stampante, dovrete innestare il connettore proveniente da questo PROGRAMMATORE.

C1, che come visibile nello schema pratico di fig.7, deve essere collocato in posizione **orizzontale**. A questo punto potete inserire i tre **transistor** ed i due integrati **stabilizzatori** e poiché questi ultimi hanno le stesse dimensioni dei transistor, dovette controllare attentamente la loro sigla prima di saldarli sullo stampato. Come potete vedere nello schema pratico di fig.7, la parte **piatta** dei due 78L05 (IC2 - IC3) va rivolta verso destra e così dicasi per il transistor **BC.547** siglato **TR1**. Gli altri due transistor, siglati **TR2** (un **BC.327**) e **TR3** (un **BC.547**), vanno inseriti rivolgendo la parte **piatta** del loro corpo verso il basso

e controllando con molta attenzione le loro sigle, in quanto uno è un **PNP** e l'altro un **NPN**. Per completare il montaggio non vi resta che inserire sulla parte alta dello stampato il connettore **maschio** d'uscita ed infilare nel suo zoccolo l'integrato **74HC14**, rivolgendo la sua tacca di riferimento verso destra.

Lo stadio di alimentazione verrà montato sul circuito stampato siglato **LX.1170/B**, e poiché questo è un monofaccia, in fig.8 potete osservare le sue dimensioni a grandezza naturale. Su questo stampato potete inserire come primo

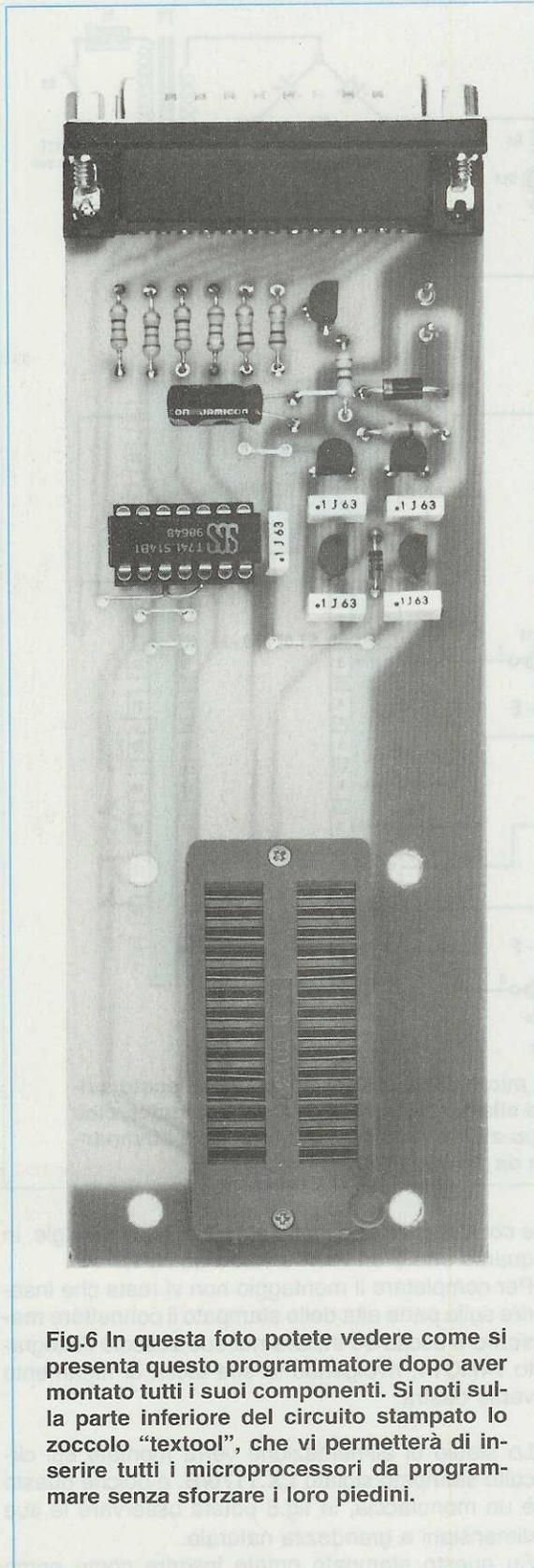


Fig.6 In questa foto potete vedere come si presenta questo programmatore dopo aver montato tutti i suoi componenti. Si noti sulla parte inferiore del circuito stampato lo zoccolo "textool", che vi permetterà di inserire tutti i microprocessori da programmare senza sforzare i loro piedini.

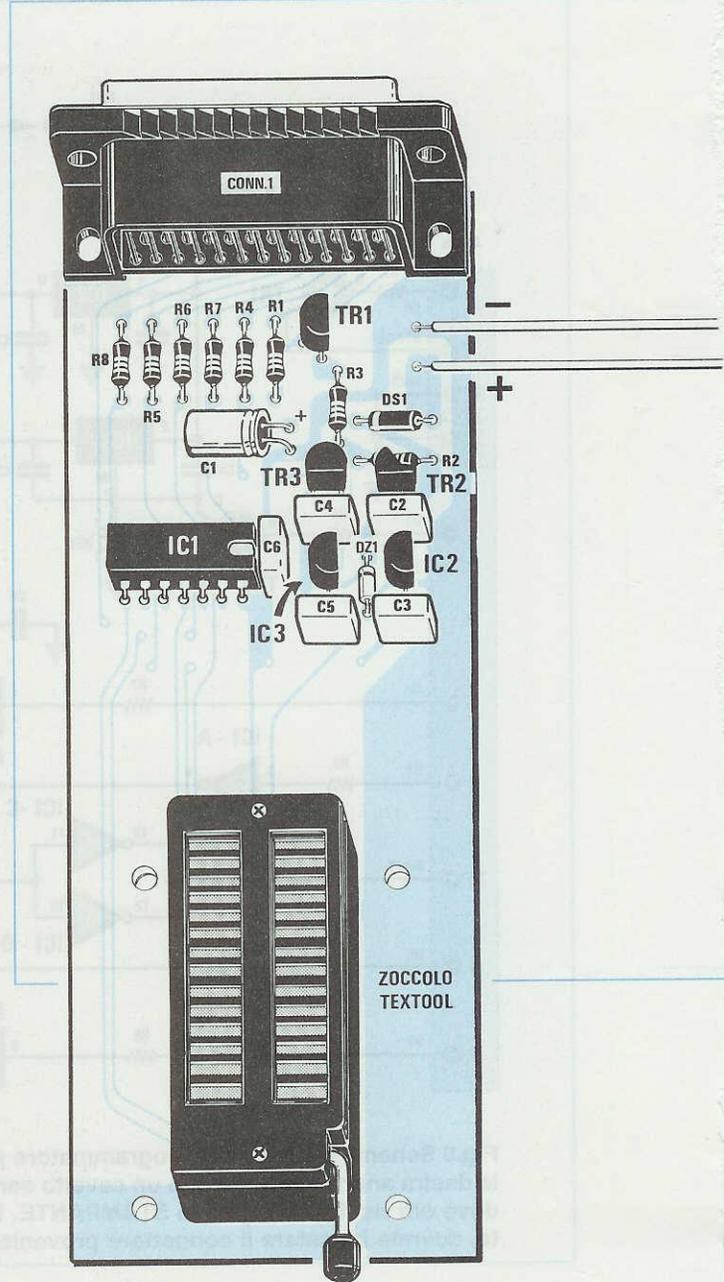


Fig.7 Schema pratico di montaggio dello stadio siglato LX.1170 e, a destra, del suo alimentatore siglato LX.1170/B. Facciamo presente che il CONN.1 può avere una forma diversa da come l'abbiamo disegnata. Se sul connettore fossero presenti due "torrette" (vedi foto), occorrerà toglierle.

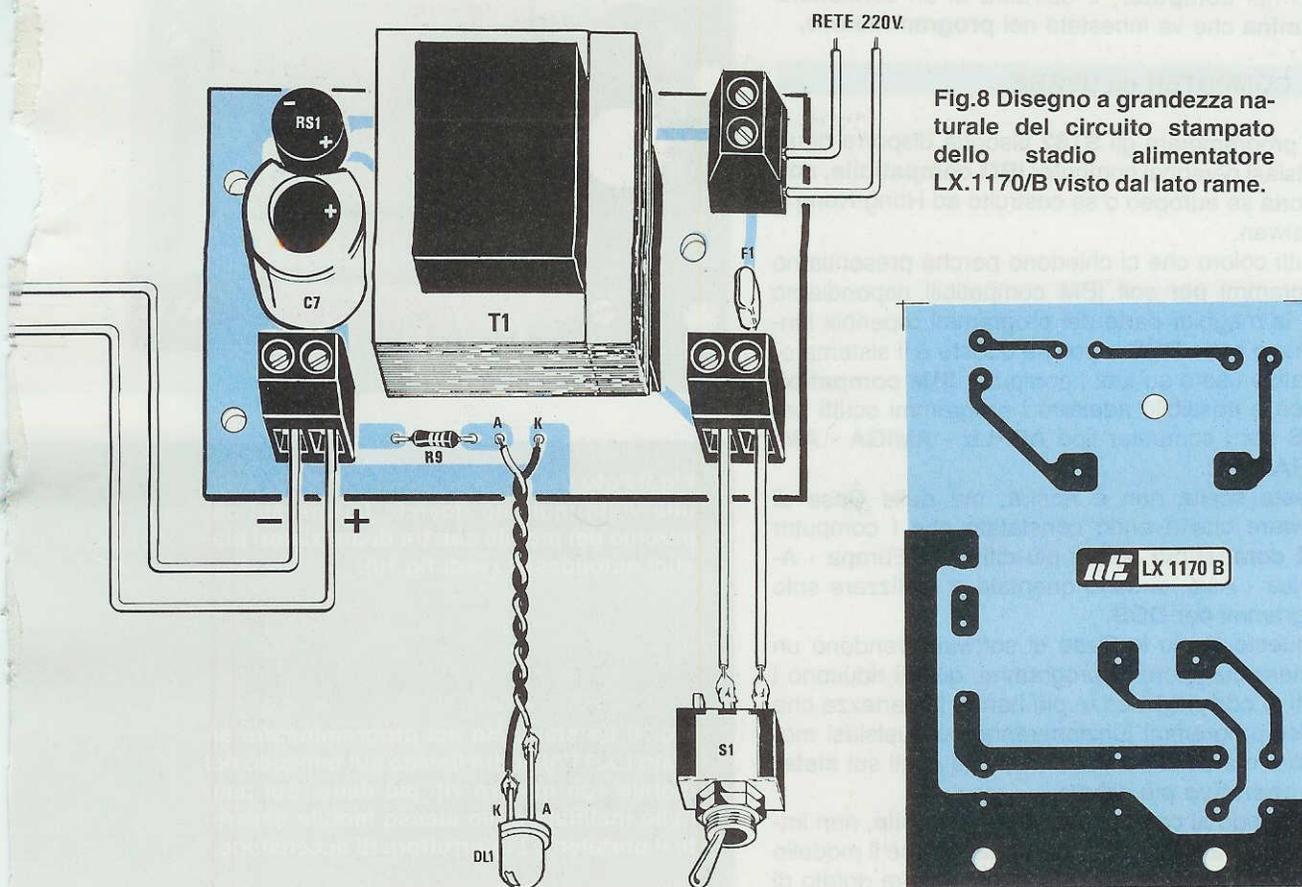


Fig.8 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato dello stadio alimentatore LX.1170/B visto dal lato rame.

componente il trasformatore di alimentazione, i cui piedini risultano già predisposti per entrare solo nel loro giusto verso.

Quindi proseguite e completate il montaggio anche di questo stampato inserendo il **ponte raddrizzatore**, il condensatore elettrolitico **C7** rispettando la polarità dei due terminali, la resistenza **R9**, che serve ad alimentare il diodo **led**, ed il **fusibile** autoripristinante siglato **F1**.

MONTAGGIO NEL MOBILE

L'interfaccia verrà fissata dentro un piccolo mobile plastico tipo consolle (vedi fig.11).

Come prima operazione fissate sul mobile il suo **pannello frontale** utilizzando delle viti del diametro di **2 mm** o delle piccole viti autofilettanti.

Su tale pannello fissate con quattro viti lo stampato **LX.1170**, ma prima di eseguire questa operazione dovete stagnare sui due terminali di alimentazione uno spezzone di filo **rosso** per il positivo ed uno di filo **nero** per il **negativo**.

Sul piano del mobile fissate lo stampato dell'alimentatore

utilizzando i distanziatori plastici con base **autoadesiva** che trovate nel kit.

Sul piccolo pannello della consolle va invece fissato il **portaled** e l'interruttore di rete **S1**.

A questo punto dovete effettuare i pochi collegamenti richiesti per portare la tensione di alimentazione all'interfaccia **LX.1170**, al diodo **led** ed all'interruttore di rete (vedi figg.7-8).

COME COLLEGARLO al COMPUTER

Dopo aver montato il programmatore siglato **LX.1170** dovete collegarlo alla **presa** della porta **parallela** del computer, cioè a quella che ora utilizzate per la **stampante**. Questa porta si distingue da quella **seriale** perché è **femmina**.

Per questo collegamento non potete usare il connettore che sfilerete dalla stampante, perché questo **non può** innestarsi nel connettore **maschio** presente sull'uscita del programmatore.

Per collegare il programmatore al computer potete usare un qualsiasi **cavo seriale** provvisto ad una

estremità di un connettore **maschio** che va innestato nel **computer**, e dall'altra di un connettore **femmina** che va innestato nel **programmatore**.

IL COMPUTER da USARE

Per programmare gli **ST62** bisogna disporre di un qualsiasi personal computer **IBM compatibile**, non importa se europeo o se costruito ad Hong-Kong o a Taiwan.

A tutti coloro che ci chiedono perché presentiamo programmi per soli IBM compatibili rispondiamo che la maggior parte dei programmi reperibili funzionano sotto **DOS** e poiché questo è il sistema operativo usato su tutti i computer **IBM compatibili** non è possibile adattare i programmi scritti per **DOS** per i computer tipo **APPLE - AMIGA - AMSTRAD** ecc.

Questa scelta non è nostra, ma delle Case di software che avendo constatato che i computer **IBM compatibili** sono i più diffusi in Europa - America - Asia, si sono orientate a realizzare solo programmi per **DOS**.

In questo modo le Case di software vendono un numero maggiore di programmi, quindi riducono i costi di **copyright** ed in più hanno la certezza che questi programmi funzioneranno su qualsiasi modello e marca di computer, perché usati sul **sistema operativo** più diffuso.

Ritornando al computer **IBM compatibile**, non importa di quale marca o tipo e neanche se il modello è vecchio o nuovo, deve soltanto essere dotato di

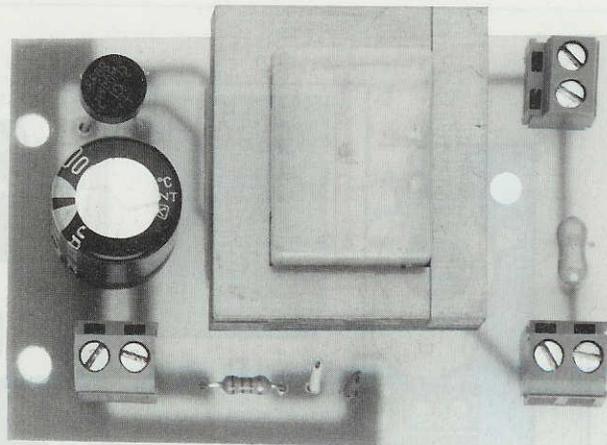


Fig.9 Foto dello stadio di alimentazione che una volta montato dovrete fissare sul coperchio del mobile con tre distanziatori plastici autoadesivi (vedi fig.10).

Fig.10 Lo stampato del programmatore siglato LX.1170 andrà fissato sul pannello del mobile con quattro viti più dado. Sul pannello inclinato dello stesso mobile fissate il portaled e l'interruttore di accensione.

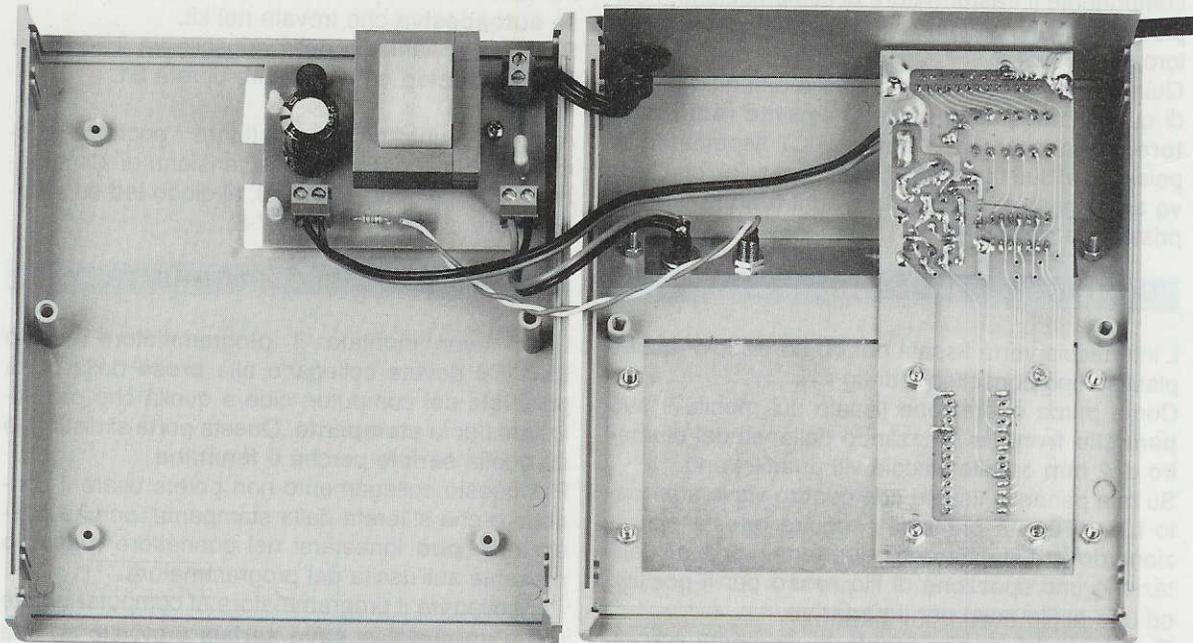




Fig.11 Il mobile scelto per questo programmatore completo delle sue mascherine già forate e serigrafate fornisce al progetto un aspetto molto professionale. Quello che più apprezzerete di questo progetto è la facilità con cui riuscirete, con il dischetto da noi fornito, a programmare qualsiasi tipo di microprocessore ST62.

una **scheda grafica** che rientri nel tipo **CGA - EGA - VGA - SuperVGA**.

INSTALLAZIONE del PROGRAMMA

Con il kit riceverete il **dischetto floppy** fornito dalla **SGS Thomson**, indispensabile per poter programmare tutti i microprocessori della serie **ST62**. In questo dischetto abbiamo inserito dei **programmi** che vi permetteranno di semplificare tutte le operazioni necessarie per **scrivere** un programma, per **modificarlo** e poi **assemblarlo** ed ovviamente per trasferirlo all'interno della **memoria** di un microprocessore **ST62**.

Il programma vi indicherà inoltre se avete commesso degli **errori**, se avete inserito un **ST62** bruciato, se la memoria del microprocessore è **vergi-**ne o già occupata da un altro programma.

Per iniziare a prendere confidenza con i microprocessori ed imparare a trasferire su questi un programma presente nell'**Hard-Disk**, abbiamo **aggiunto** nello stesso dischetto tre **semplici programmi**, che una volta trasferiti all'interno di un **ST62** vi permetteranno di verificare se avete eseguito correttamente tutte le operazioni di trasferimento dati.

Per copiare nell'**Hard-Disk** quanto è contenuto in questo **dischetto** dovete eseguire soltanto poche semplici istruzioni.

Quando, dopo aver acceso il computer, sul monitor appare la scritta **C:\>**, inserite il dischetto nell'unità floppy poi digitate:

```
C:\>A:      poi Enter
A:\>installa  poi Enter
```

Nota: Usate solo queste istruzioni e non altre, come ad esempio il **COPY** del **DOS** o le istruzioni dei

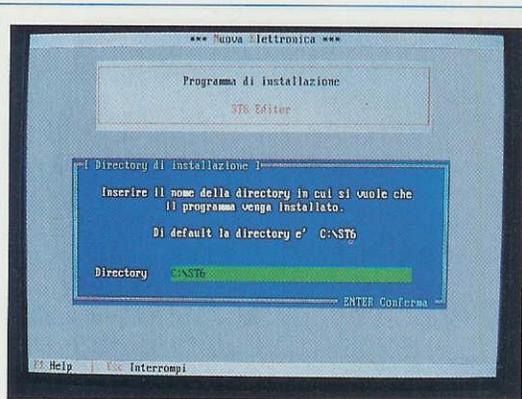


Fig.12 Per trasferire nell'Hard-Disk i programmi contenuti nel dischetto dovete digitare A:\>INSTALLA poi premere Enter. Tutti i programmi verranno memorizzati nella directory C:\ST6.

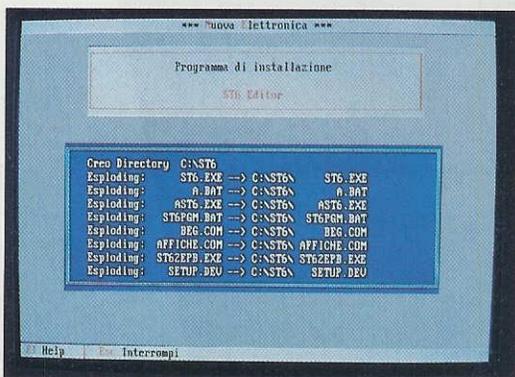


Fig.13 Poiché i programmi nel dischetto risultano compattati, durante l'operazione di scompattazione apparirà sul monitor l'intero elenco dei files. Il programma occupa 1 Mega circa di memoria.

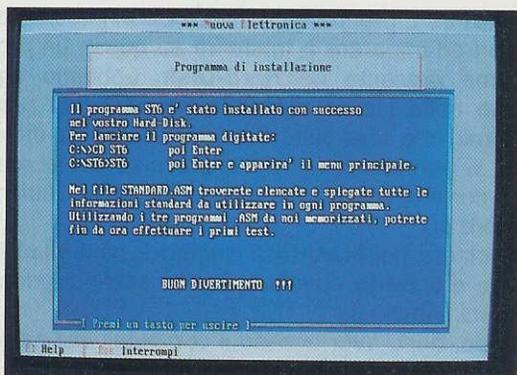


Fig.14 Scompattati tutti i programmi con successo, il computer ve lo segnalerà facendo apparire sul monitor questa scritta. Per uscire da questa finestra pigiate un tasto qualsiasi.

programmi tipo **PCSHELL - PCTOOLS - NORTON Commander**, perché il programma non funzionerebbe.

Con le due semplici istruzioni trascritte sopra, create **automaticamente** una **directory** chiamata **ST6**, nella quale vengono memorizzati tutti i files contenuti nel dischetto.

Durante l'operazione di scompattazione appare sul monitor l'elenco dei **files** (vedi fig.13).

Quando il programma è interamente memorizzato, appare un messaggio a conferma che l'installazione è stata **completata**.

Il programma **scompattato** occupa circa 1 Megabyte di memoria.

Se non premete nessun tasto, dopo qualche minuto compare la scritta:

C:\ST6>

Se volete uscire dalla **directory ST6** sarà sufficiente digitare:

**C:\ST6>CD ** poi Enter

e comparirà così sul monitor **C:\>**.

Una volta installato il programma nell'Hard-Disk potete mettere da parte il dischetto **floppy**, perché non vi servirà più.

COME si RICHIAMA il PROGRAMMA

Tutte le volte che volete richiamare il programma **ST6**, quando sul monitor appare **C:\>** dovete digitare queste semplici istruzioni:

C:\>CD ST6 poi Enter

C:\ST6>ST6 poi Enter

Se dovesse comparire una **directory** diversa da **C:**, ad esempio:

C:\JVFX>

dovete digitare:

**C:\JVFX>CD ** poi Enter

C:\>CD ST6 poi Enter

C:\ST6>ST6 poi Enter

Sul monitor comparirà così il **menu principale** (vedi fig.15).

Nota: Le scritte colorate in **azzurro** appaiono direttamente sul monitor, quelle senza colore dovrebbero digitarle dalla tastiera.

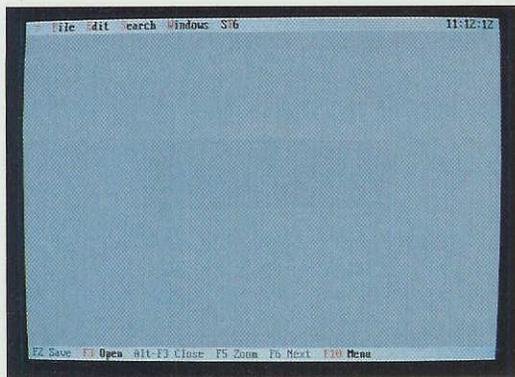


Fig.15 Richiamando il programma con C:\>ST6 Enter, C:\ST6>ST6 Enter, vedrete apparire sul monitor questo "menu". Se premete il tasto funzione F3 apparirà la finestra di fig.16.

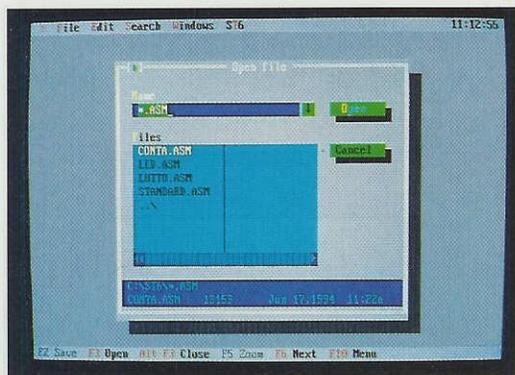


Fig.16 Premendo F3, appariranno in questa finestra i programmi "test" da noi inseriti, cioè Conta - Led - Lotto che potrete trasferire, come spiegato nell'articolo, su un microprocessore ST6 vergine.

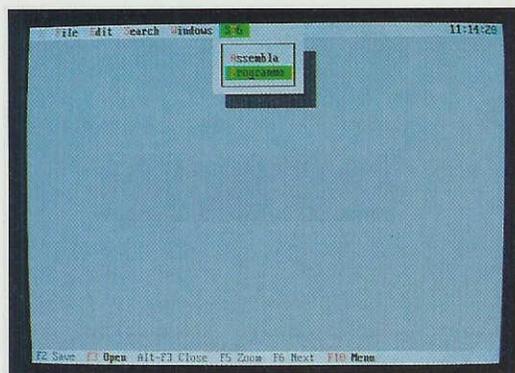


Fig.17 Se portate il cursore sulla scritta ST6 e premete Enter o pigiate i tasti Alt+T, apparirà questa finestra che vi permetterà di programmare l'ST6 inserito nello zoccolo textool del programmatore.

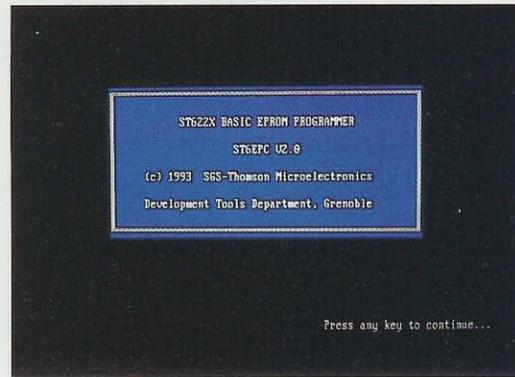


Fig.18 Premendo il tasto P = Programma dopo pochi secondi apparirà sul monitor del computer il software della SGS scritto in lingua inglese. Per continuare pigiate un qualsiasi tasto.

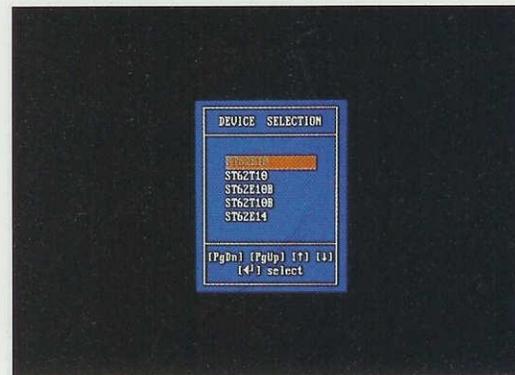


Fig.19 Sullo schermo apparirà una lista con tutti i tipi di ST6 che potete programmare e che sono circa 20. Per selezionare la sigla del vostro microprocessore usate i tasti freccia su e giù.

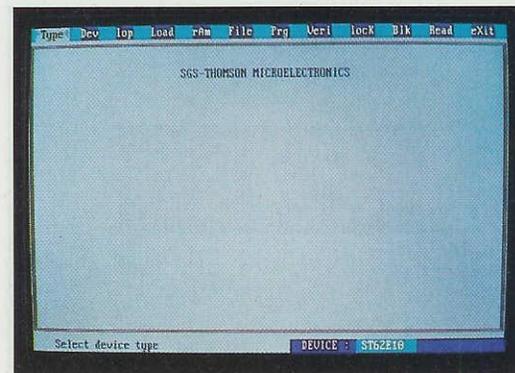


Fig.20 Poiché dovete programmare un ST62E10 portate il cursore su questa sigla poi pigiate Enter. Sullo schermo apparirà questa finestra con in basso l'indicazione dell'ST62E10.

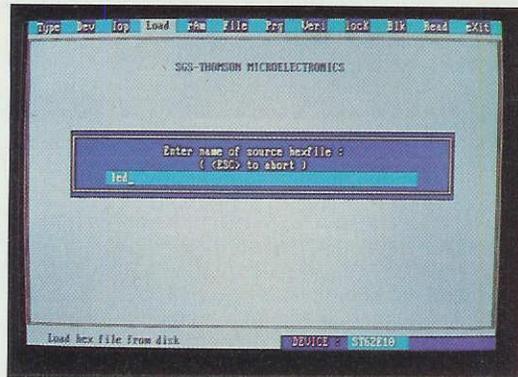


Fig.21 Dalla finestra di fig.20 premete il tasto L = Load e apparirà questa finestra. Qui dovete scrivere il nome del programma che volete trasferire dall'Hard-Disk al microprocessore ST62E10.

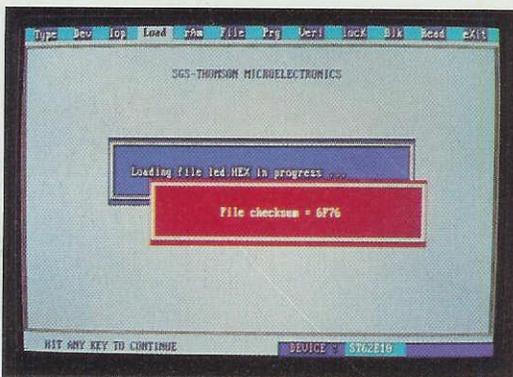


Fig.22 Dopo aver pigiato Enter apparirà la scritta "File checksum" per avvisarvi che il computer ha selezionato il programma, ma non l'ha ancora trasferito sul micro vergine. Per continuare premete un tasto.

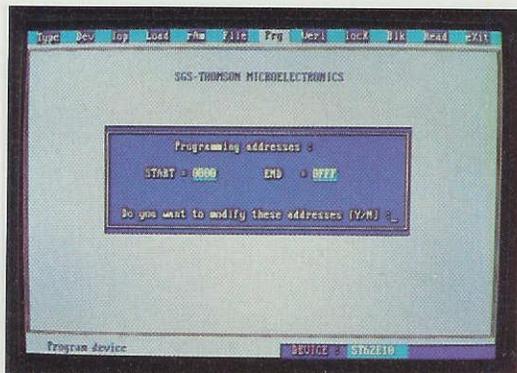


Fig.23 Pigiando un qualsiasi tasto apparirà la finestra di fig.20. Per programmare l'ST62E10 che avete inserito nello zoccolo textool del programmatore pigiate il tasto P = Prg e di seguito il tasto N.

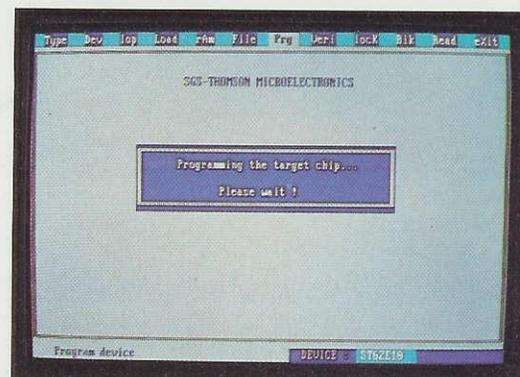


Fig.24 Quando compare questa scritta, non toccate più nessun tasto, perché il computer dopo aver verificato che l'ST62E10 è vergine, provvede a programmarlo impiegando circa 9-15 secondi.

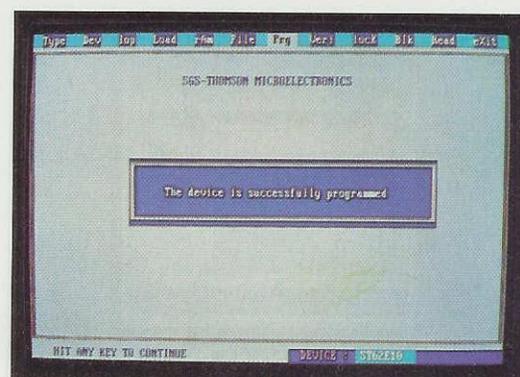


Fig.25 Completata la programmazione, sullo schermo apparirà questa scritta. A questo punto pigiate un qualsiasi tasto e così ritornerete al menu di fig.20. Per uscire basterà premere X.

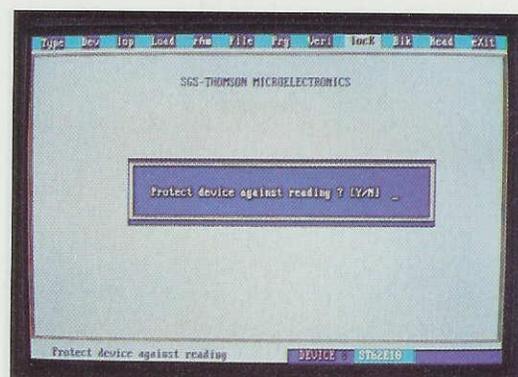


Fig.26 Quando sul monitor appare il menu di fig.20, se volete proteggere il micro dalla lettura dovete premere il tasto K = lock poi Y. L'ST62E10 anche se "protetto" si può cancellare.

A questo punto molti penseranno di aver già risolto tutti i loro problemi, ma poiché non è nostra abitudine illudere nessuno, vogliamo subito precisare che se non conoscete l'architettura di un **microprocessore** e non avete ancora una seppure minima conoscenza generale di come scrivere un programma, saranno necessari dai **3 ai 6 mesi** di pratica per poter diventare **autosufficienti**. Per questo motivo abbiamo inserito nel dischetto **tre** semplici programmi che oltre a servirvi per effettuare le prime prove pratiche di trasferimento di **dati** verso le **memorie** del **microprocessore**, potranno esservi utili per capire come si imposta un **programma** per **ST62**. Vi spiegheremo infatti anche come richiamare e visualizzare tutte le istruzioni dei vari programmi.

CARICARE un PROGRAMMA

Per trasferire all'interno della **memoria vergine** di un microprocessore **ST62** uno dei tre programmi che noi abbiamo scritto, bisogna innanzitutto inserire il microprocessore nello zoccolo **textool** e **bloc-carlo** spostando verso il basso la levetta.

Nel kit del programmatore troverete un **ST62E10** che ha una memoria **EPROM** utile di **2 Kbyte**.

Ovviamente potete caricare uno dei nostri programmi anche su un **ST62E25** da **4 Kbyte** di memoria **EPROM**, che però oltre ad essere più costoso, non può essere utilizzato sulla scheda sperimentale **LX.1171**, pubblicata su questa rivista, perché ha 28 piedini.

Poiché L'**ST62E10** ha soltanto **20 piedini**, dovete collocarlo nello zoccolo come visibile in fig.27, cioè in **basso** e rivolgendo la **tacca** di riferimento verso l'**alto**.

Eseguita questa operazione potete richiamare il programma (vedi paragrafo **Come si richiama il Programma**).

Quando sul monitor del vostro computer appare il menu di fig.15, per proseguire dovete conoscere il **nome** del file da trasferire e per questo dovete semplicemente premere:

F3

Sullo schermo apparirà una nuova finestra con l'elenco dei programmi presenti in memoria (vedi fig. 16). I programmi scritti da noi hanno questi nomi:

CONTA.ASM

LED.ASM

LOTTO.ASM

Nota: Oltre a questi tre files ne troverete un quarto chiamato **STANDARD.ASM**, che a differenza degli altri, **non contiene** un programma da carica-

re nel microprocessore. In questo file abbiamo voluto inserire tutte le istruzioni **standard** che occorre richiamare in **ogni** programma e che vi risulteranno utilissime nel prossimo articolo, dedicato alle istruzioni dei programmi per **ST62**.

Di questi files ne dovete scegliere **uno solo**, perché all'interno di un microprocessore potete inserire **un solo** programma alla volta.

Ammesso di aver scelto il primo, cioè **LED.ASM**, dovete ricordare il solo nome **LED** tralasciando l'estensione **.ASM**, che **non** vi serve durante la programmazione del microprocessore.

L'estensione **.ASM** è l'abbreviazione della parola **Assembler**.

A questo punto potete uscire da questa **finestra** premendo il tasto **Escape** e vedrete riapparire la pagina del **menu** principale (vedi fig.15).

Tenendo premuto il tasto **ALT** dovete premere il tasto **T = ST6** ed apparirà una finestra con in alto la scritta **Assembla - Programma** (vedi fig.17).

Premete ora il tasto **P = Programma**, e dopo alcuni secondi comparirà l'intestazione del software di programmazione della **SGS** in lingua inglese (vedi fig.18).

Per continuare dovete pigiare un **qualsiasi** tasto e così comparirà la finestra di fig.19.

Premendo i tasti **freccie** giù o su, potete **visualizzare** e **selezionare** tutti i tipi di **microprocessori ST62** che questa interfaccia è in grado di programmare.

Poiché dovete programmare un **ST62E10**, andate con il **cursore** sulla riga in cui appare questa scritta e pigiate **Enter**.

Sul monitor comparirà la pagina di fig.20 ed in basso a destra vedrete la sigla del tipo di microprocessore selezionato, che nel nostro caso è:

DEVICE: ST62E10.

Pigiate il tasto **L = Load** e nella maschera che appare scrivete il nome del file che volete **memorizzare** all'interno dell'**ST62E10**.

Poiché per questo esempio abbiamo scelto il file **LED**, scrivete questo nome nella riga (vedi fig.21) poi premete **Enter**.

Dopo pochi secondi comparirà una seconda finestra rossa (vedi fig.22) con scritto **File checksum = un numero esadecimale** di controllo.

Poiché questo numero non vi serve, pigiate un **qualsiasi** tasto.

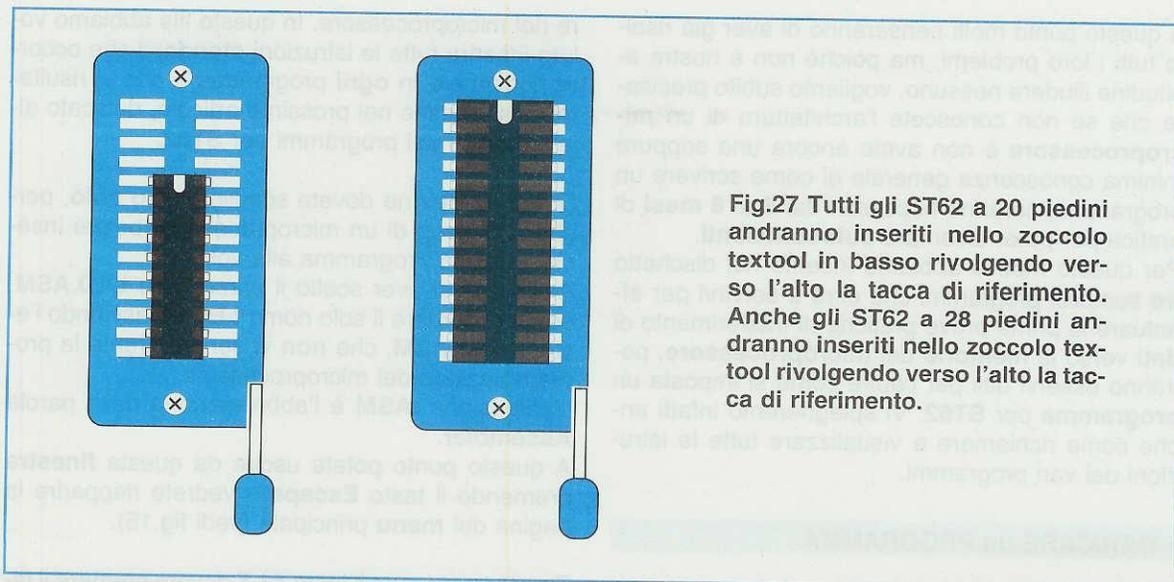


Fig.27 Tutti gli ST62 a 20 piedini andranno inseriti nello zoccolo **textool** in basso rivolgendosi verso l'alto la tacca di riferimento. Anche gli ST62 a 28 piedini andranno inseriti nello zoccolo **textool** rivolgendosi verso l'alto la tacca di riferimento.

Apparirà così la finestra **bianca** visibile in fig.20 e a questo punto dovete solo pigiare il tasto **P = Prg** e sul monitor vedrete la pagina visibile in fig.23.

Ora pigiate il tasto **N** in modo che il computer inizi a **controllare** il microprocessore inserito nello zoccolo **textool**.

Nota: Non pigiate mai il tasto **Y** e se per **sbaglio** lo premete, annullate questo comando pigiando il tasto **Escape**, quindi premete ancora il tasto **P** e di seguito **N**.

Dopo aver premuto **N** sul monitor apparirà questa scritta:

Verifying the target chip ... Please Wait
Verifica chip da programmare ... attendi

Se tutto risulta regolare, dopo pochi secondi apparirà sul monitor la finestra di fig.24 con la scritta:

Programming the target chip ... Please wait!
Programmazione in corso ... attendi!

L'operazione di scrittura dei dati dal computer verso le **memorie** del **microprocessore ST62** richiede circa **9 - 15 secondi**.

A programmazione completata sul monitor appare questa scritta (vedi fig.25):

The device is successfully programmed
Microprocessore programmato con successo

Poiché l'operazione di **caricamento dati** nell'**ST6**

è completata, potete già estrarre l'**ST62** dallo zoccolo **textool** per inserirlo nel circuito siglato **LX.1171** (vedi articolo su questa rivista a pag.56).

Per uscire dal programma premete un tasto **qualsiasi** e di seguito il tasto **X**. Ritornerete così al menu principale di fig.15.

GLI ERRORI che possono COMPARIRE

Può succedere che per disattenzione premiate il tasto sbagliato o che il microprocessore che inserite nello zoccolo **textool** sia difettoso.

In questi casi sarà il programma a segnalarvi con alcuni messaggi in **inglese** l'anomalia o l'errore commesso cosicché possiate correggerlo.

Target Chip not presente or defective

L'integrato non c'è o è difettoso

Questo messaggio appare ogni volta che vi dimenticate di **inserire** il microprocessore nello zoccolo **textool** oppure quando il microprocessore che avete inserito è **bruciato**.

Non sempre però il microprocessore è fuori uso, perché questo identico messaggio appare anche quando:

- avete inserito il microprocessore nello zoccolo **textool** rivolgendosi la **tacca** di riferimento verso il **basso** anziché verso l'**alto**, come visibile in fig.27.

- non avete innestato bene i **connettori** nel computer o nell'interfaccia **LX.1170**.

- vi siete dimenticati di accendere l'**interfaccia** del programmatore.

**Device already programmed
Continue Programming? Y/N**
L'integrato è già programmato
vuoi continuare? Si/No

Questo messaggio compare quando nello zoccolo **textool** avete inserito un microprocessore **ST62** che risulta **già programmato**.

In questo caso dovete premere il tasto **N** per ritornare così alla finestra di fig.20.

A questo punto potete togliere dallo zoccolo **textool** il microprocessore per **cancellarlo** (vedi paragrafo **Per cancellare un ST62/E**) e quindi riprogrammarlo oppure inserire nello zoccolo un **ST62** vergine e ripetere tutte le operazioni per la programmazione. Vi chiederete allora a cosa serve il comando **Y**, che conferma al programma di proseguire nella programmazione.

Se premete il tasto **Y** lasciando nello zoccolo **textool** l'**ST62** già programmato, non accadrà nulla, cioè il programma presente al suo interno **non si cancellerà** ed il nuovo **non** sarà mai **memorizzato** nella sua memoria.

Poiché nessuno ha mai chiarito quando è possibile usare il comando **Y**, cercheremo di spiegarvelo noi utilizzando degli esempi.

Se durante la fase di programmazione, quando all'interno della memoria del microprocessore è già stato trasferito un **50%** di dati, venisse improvvisamente a mancare la corrente di rete, voi vi trovereste con un microprocessore **programmato per metà** che risulterebbe inutilizzabile.

Una volta ritornata la corrente, il **computer** leggendo all'interno dell'**ST62** anche solo una parte di programma, lo considererà **già programmato**, ma se in questo caso premerete il tasto **Y**, il computer trasferirà nella memoria dell'**ST62** il restante **50%** di programma mancante.

Sempre **durante** la fase di programmazione, se si

alzasse inavvertitamente la **levetta** dello zoccolo **textool**, i piedini dell'integrato non sarebbero più a contatto e quindi non entrerebbe più alcun dato nel microprocessore.

Poiché qualche dato può già essere entrato nell'**ST62**, ripetendo tutte le operazioni di trasferimento il computer si accorgerà che nelle memorie è già presente un programma e subito lo segnalerà.

Anche in questo caso premendo il tasto **Y**, il computer **completerà** l'inserimento dei dati che in precedenza non erano stati **memorizzati**.

Program result: Device fail at address xxx

Trovato un errore all'indirizzo xxx

Dove **xxx** è un numero esadecimale.

Questo messaggio appare ogniqualvolta il computer non riesce a trasferire correttamente i dati nella **memoria** del microprocessore.

Normalmente questo si verifica quando il microprocessore **ST62** è già stato riprogrammato più di un **centinaio** di volte.

Se questo messaggio compare spesso, è consigliabile sostituire il microprocessore.

Per CARICARE un altro PROGRAMMA

Se volete riutilizzare un microprocessore già programmato per trasferire nella sua memoria un **diverso** programma, dovete prima di tutto **cancellare** i dati al suo interno, dopodiché potete ripetere tutte le operazioni già descritte.

Proseguendo nel nostro esempio, se dopo aver **memorizzato** il programma **LED** volete provare le funzioni del programma **CONTA** ed in seguito quelle del programma **LOTTO**, solo dopo aver **cancellato** il microprocessore potrete trasferire dal computer i dati contenuti in uno di questi **files**.

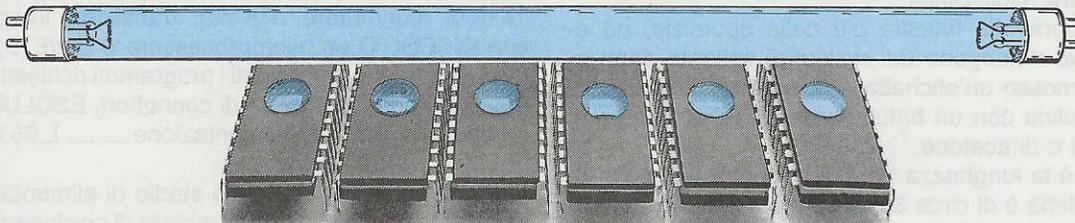


Fig.28 Per cancellare i microprocessori della serie **ST62/E** e tutti i tipi con **EPROM**, occorre esporre la loro finestra alla luce emessa da una lampada ultravioletta da **2.300-2.700 Angstrom**. Poiché queste lampade non sono facilmente reperibili, abbiamo provveduto ad ordinarne un certo numero ed appena ci perverranno (è prevista una consegna entro settembre) vi presenteremo un completo progetto provvisto di temporizzatore.

Per **PROTEGGERE** un **ST62**

Dopo aver constatato che il microprocessore **programmato** funziona correttamente e siete certi che non volete più apportare modifiche al **programma**, ed inoltre non avete più alcuna necessità di rileggere i dati memorizzati al suo interno, vi conviene **proteggerlo**.

Un microprocessore **protetto** tipo **ST62/E** si può **cancellare** per renderlo idoneo a ricevere altri programmi.

Per proteggere un microprocessore, sia del tipo **ST62/T** che del tipo **ST62/E**, lo si deve lasciare inserito nello zoccolo **textool** e procedere come ora vi spiegheremo.

Quando sul monitor appare il menu principale (vedi fig.15), tornate nel menu di programmazione premendo **Alt+T** e di seguito **P** e apparirà la fig.19.

Selezionata la sigla del microprocessore che avete inserito nello zoccolo **textool**, quando appare il menu di fig.20 premete il tasto **K = Lock** e così apparirà sul monitor la finestra di fig.26.

Per **proteggerlo** sarà sufficiente premere il tasto **Y**, se **non** lo volete proteggere premete il tasto **N**.

Per **CANCELLARE** un **ST62/E**

Tutti i microprocessori della serie **ST62/E**, cioè quelli provvisti di una piccola finestra (vedi fig.1), una volta **programmati** si possono **cancellare** e poi nuovamente riprogrammare per utilizzarli con un diverso programma.

Per cancellare questi microprocessori occorre una **lampada ultravioletta** che lavori su una lunghezza d'onda compresa fra i **2.300** e i **2.700 Angstrom**. Sotto questa lampada va collocato il microprocessore tenendo la sua finestra ad una distanza di circa **2 centimetri**.

A questa distanza per cancellare un microprocessore occorrono dai **15** ai **20 minuti**, sempre che la **finestra** risulti pulita.

Se sopra tale finestra c'è della sporcizia, ad esempio rimangono dei residui di collante dopo aver rimosso un'etichetta autoadesiva, dovrete prima pulirla con un batuffolo di cotone imbevuto di alcool o di acetone.

Poiché la lunghezza del bulbo di una lampada ultravioletta è di circa **30 cm**, potete cancellare contemporaneamente più **ST62/E** disponendoli uno di fianco all'altro (vedi fig.28).

NOTE per la **LAMPADA UV**

Se vi dimenticate il microprocessore sotto la lampada a **raggi ultravioletti** per una tempo superio-

re ai **50 minuti** non sono garantite più di **70 - 80 cancellazioni**.

Se volete usare un solo microprocessore per effettuare tantissime prove di **memorizzazione** e **cancellazione**, potete collegare la lampada ad uno dei tanti temporizzatori o timer per lampade da 220 volt pubblicati sulla nostra rivista (ad esempio il Kit **LX.1068** pubblicato sulla rivista **N.153**), che potrete regolare per una accensione massima di **10 minuti** circa.

A lampada **accesa** non fissate **ASSOLUTAMENTE** la luce **viola** che emette, perché **nuoce** gravemente agli occhi.

Per evitare questo inconveniente si potrà mettere sopra la lampada un panno o una scatola di cartone.

CONCLUSIONE

Su questo stesso numero troverete un semplice progetto che oltre a permettervi di controllare se il microprocessore programmato con uno dei tre programmi da noi inseriti nel dischetto, cioè **LED - CONTA - LOTTO**, funziona correttamente, vi consentirà di fare un po' di pratica sulla **cancellazione** di un **ST62/E** e sulla **riprogrammazione**.

In questo articolo vi insegneremo anche ad apportare delle **semplici** varianti sul programma, mentre nei prossimi articoli vi spiegheremo tutto il **set di istruzioni** per i microprocessori **ST62**, perché solo conoscendo il significato di queste istruzioni potrete un domani realizzare programmi personalizzati per far svolgere agli **ST62** tutte le funzioni a voi necessarie.

COSTO DI REALIZZAZIONE

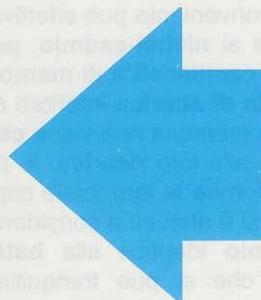
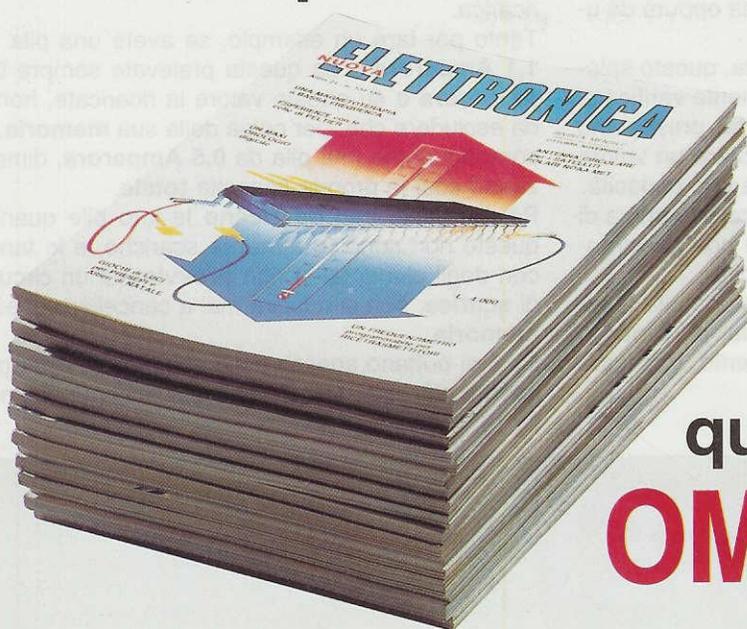
Costo di realizzazione dello stadio LX.1170 (vedi figg.6-7) completo di circuito stampato, zoccolo Textool, connettore d'uscita, transistor, integrati con **INSERITO** un microprocessore **ST62/E10**, un dischetto floppy contenenti i programmi richiesti, ed il **CAVO** seriale completo di connettori, **ESCLUSI** il mobile e lo stadio di alimentazione..... L.95.000

Costo di realizzazione dello stadio di alimentazione LX.1170/B (vedi fig.8) completo di cordone di alimentazione..... L.22.500

Il mobile MO.1170 completo delle due mascherine forate e serigrafate L.31.000

Costo del solo stampato LX.1170 L.10.500
Costi del solo stampato LX.1170/B..... L. 3.000

UN pacco di RIVISTE arretrate



quasi in
OMAGGIO

È da novembre dell'anno scorso che molti studenti di Istituti Professionali ci domandano **perché non** diamo più in **omaggio** i pacchi di riviste **arretrate** che eravamo soliti preparare ogni anno per i nostri lettori.

Dovete sapere che per poter confezionare questi pacchi dobbiamo innanzitutto ricevere dalle edicole tutte le copie rimaste **invendute**, e dal momento che queste sono sempre molto **poche**, riusciamo appena ad accontentare coloro che ci richiedono gli **arretrati** pagandoli **L.6.000** l'uno.

Poiché solo ultimamente abbiamo raggiunto il numero di copie necessario per confezionare una certa quantità di **pacchi** contenenti ognuno **20 riviste**, ora possiamo, come per gli anni passati, inviarli **gratuitamente** dietro il solo rimborso dell'imballaggio e delle spese postali, che abbiamo mantenuto invariate a:

L.11.000, sebbene siano aumentate nel frattempo le tariffe postali.

Nel pacco sono incluse 20 riviste comprese tra la **N.114** e la **N.148/149**.

Vogliamo comunque far presente che qualche pacco potrebbe contenere un numero **diverso** da questi, perché una volta finite le riviste **disponibili**, le sostituiremo con quelle che nel frattempo ci perverranno.

Non chiedeteci di inserire nel pacco **numeri differenti** da quelli riportati, perché sono **esauriti**.

Riteniamo con questa **offerta** di fare cosa gradita a tutti i giovani hobbisti e studenti che si interessano di elettronica, perché con sole **11.000 lire** entreranno in possesso di un pacco di riviste del valore di **120.000 lire**.

Per ricevere questo pacco potete inviarci un **Vaglia**, un **Assegno** oppure utilizzare il bollettino di **Conto Corrente Postale** allegato a fine rivista.

NOTA: Non vengono effettuate spedizioni in Contrassegno per due semplici motivi:

- poiché il pacco supera il peso di **4 Kg**, paghereste una somma esagerata per le spese postali,
- se dimenticate di ritirare il pacco, dopo una settimana le PP.TT ce lo rimanderanno, obbligandoci a pagare le spese postali di **ritorno** più quelle della **giacenza**.

Questo circuito ci è stato richiesto da tutti coloro che utilizzano pile al **nicel-cadmio** e con particolare insistenza dagli aeromodellisti, che trovandosi spesso a metà gara con le pile scariche prima del dovuto, non riescono a capire se questo inconveniente è causato da una pila difettosa oppure da una ricarica male effettuata.

Come abbiamo accennato altre volte, questo spiacevole inconveniente può effettivamente verificarsi per le pile al **nicel-cadmio**, perché presentano spesso la caratteristica di **memorizzare** un valore di **capacità di scarica** inferiore alla loro capacità. Se questa memoria non viene **cancellata** prima di procedere alla loro **ricarica**, le pile non riusciranno mai a fornire la loro totale capacità.

In pratica si è abituati a considerare una pila al **nicel-cadmio** identica alla **batteria al piombo** dell'auto, che si può tranquillamente ricaricare quando è **mezza** scarica.

Purtroppo se una pila al **nicel-cadmio** viene ricaricata quando ha ancora disponibile della **corrente**, questo valore viene **memorizzato** e la pila si "ricorderà" di non erogare una corrente maggiore di quella che aveva raggiunto al momento della ricarica.

Tanto per fare un esempio, se avete una pila da **1,1 Amperora** e da questa prelevate sempre **0,5 Amperora** e su questo valore la ricaricate, non è da escludere che, per colpa della sua **memoria**, si comporti come una pila da **0,5 Amperora**, dimezzando così la propria capacità **totale**.

Poiché quasi tutti **ricaricano** le loro pile quando queste non sono **totalmente** scariche, e lo fanno con degli alimentatori non **provvisi** di un circuito di **scarica**, non si riuscirà mai a cancellare questa **memoria**.

Così si buttano spesso nella spazzatura delle pile ancora efficienti, solo perché ci si accorge che non

RIGENERATORE





pile al NICHEL-CADMIO

tengono più la carica e si pensa che non siano più utilizzabili.

Per **rigenerare** queste pile in modo da recuperare la loro **totale capacità**, occorre un circuito che provveda a **cancellare** totalmente questa **memoria** con una corrente proporzionale alla loro capacità.

Il progetto che abbiamo studiato per questa funzione, vi permetterà inoltre di stabilire quanti **milliAmpere x ora** la pila è in grado di erogare. Infatti questo valore apparirà espresso in **milliAmpere** sui display presenti nel circuito.

CIRCUITO ELETTRICO

Anche se il circuito elettrico può sembrare molto complesso, se seguirete la nostra spiegazione, vi accorgete che è invece molto più semplice di quanto potevate supporre a prima vista.

Per la descrizione dobbiamo necessariamente partire dall'operazionale siglato **IC1/A** contenuto all'interno dell'integrato **LM.358**.

Come potete notare dal disegno in fig.1, sul piedino d'ingresso **3 non invertente** viene applicata una tensione positiva prelevata dal partitore resistivo posto sul commutatore siglato **S1**.

Questo commutatore deve essere ruotato sul valore di **tensione** della pila da **scaricare**, che come

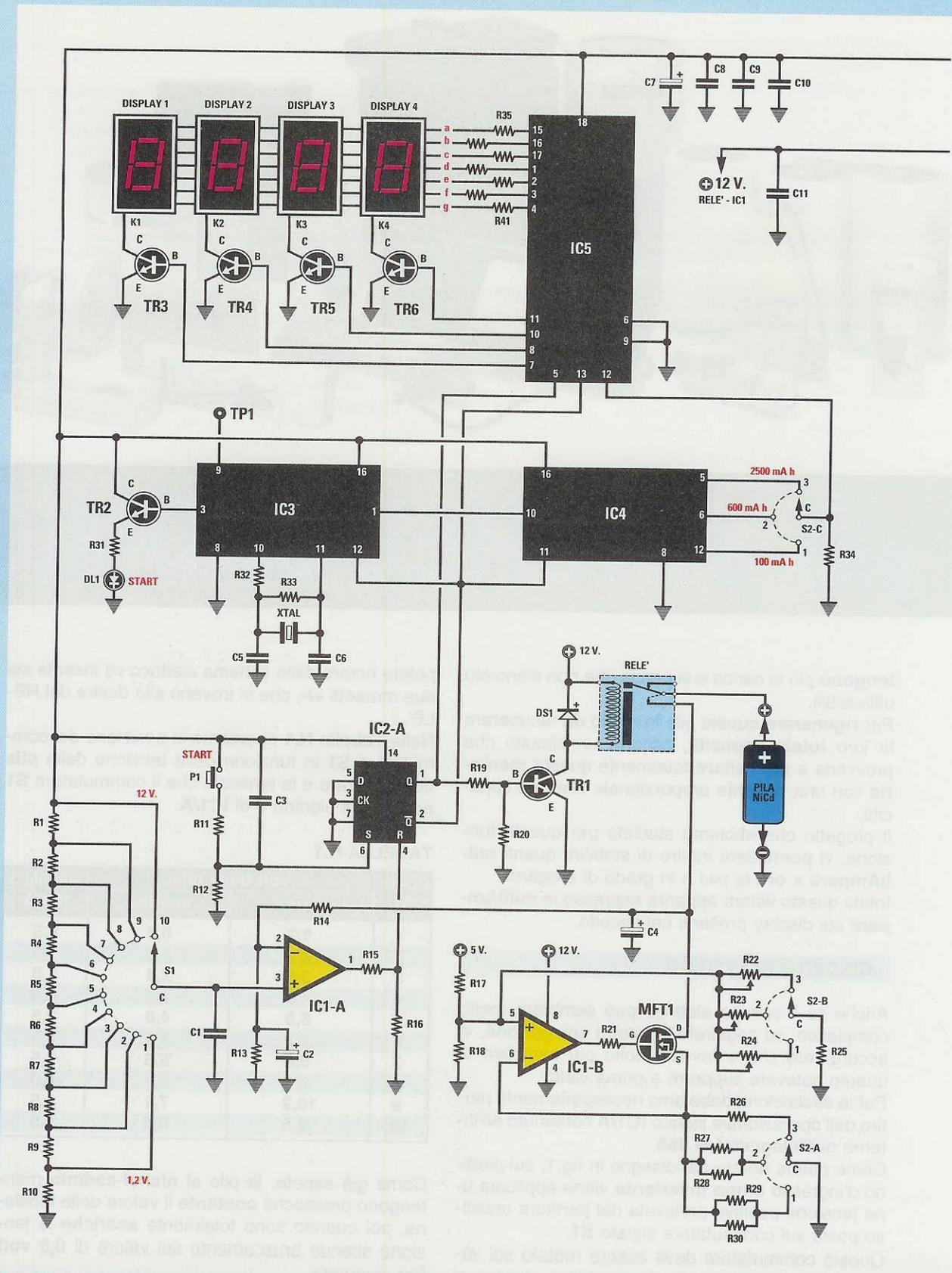
potete notare dallo schema elettrico va inserita sui due morsetti **+/-**, che si trovano alla destra del **RE-LE'**.

Nella **Tabella N.1** riportiamo la posizione del commutatore **S1** in funzione della tensione della **pila** da rigenerare e la tensione che il commutatore **S1** applica sul piedino **3** di **IC1/A**.

TABELLA N.1

Posiz. S1	volt della pila		volt pin 3 IC1/A
	carica	scarica	
1	1,2	0,8	0,5
2	2,4	1,6	1,0
3	3,6	2,4	1,5
4	4,8	3,2	2,0
5	6,0	4,0	2,5
6	7,2	4,8	3,0
7	8,4	5,6	3,5
8	9,6	6,4	4,0
9	10,8	7,2	4,5
10	12,0	8,0	5,0

Come già sapete, le pile al **nicHEL-cadmio** mantengono pressoché **costante** il valore della tensione, poi quando sono totalmente **scariche** la tensione scende bruscamente sul valore di **0,8 volt** per elemento.



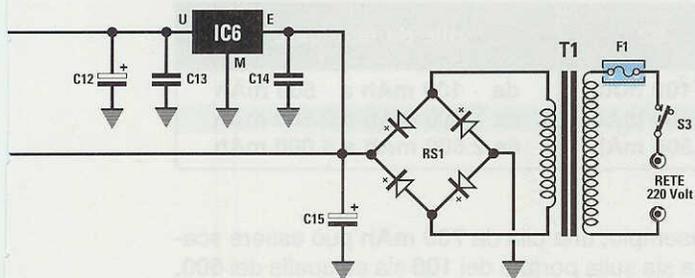


Fig.1 Schema elettrico del rigeneratore di pile al Ni/Cd ed in basso le connessioni dei transistor viste da sotto e del display viste da dietro. Per le connessioni degli altri integrati vedere la fig.3.

ELENCO COMPONENTI LX.1168

R1-R10 = 470 ohm 1/4 watt

R11 = 100 ohm 1/4 watt

R12 = 100.000 ohm 1/4 watt

R13 = 5.600 ohm 1/4 watt

R14 = 3.300 ohm 1/4 watt

R15 = 6.800 ohm 1/4 watt

R16 = 4.700 ohm 1/4 watt

R17 = 27.000 ohm 1/4 watt

R18 = 5.600 ohm 1/4 watt

R19 = 3.300 ohm 1/4 watt

R20 = 12.000 ohm 1/4 watt

R21 = 1.000 ohm 1/4 watt

R22 = 20.000 ohm trimmer

R23 = 20.000 ohm trimmer

R24 = 20.000 ohm trimmer

R25 = 4.700 ohm 1/4 watt

R26 = 0,47 ohm 3 watt

R27 = 2,2 ohm 1/4 watt

R28 = 12 ohm 1/4 watt

R29 = 15 ohm 1/4 watt

R30 = 15 ohm 1/4 watt

R31 = 330 ohm 1/4 watt

R32 = 33.000 ohm 1/4 watt

R33 = 2,2 megaohm 1/4 watt

R34 = 10.000 ohm 1/4 watt

R35-R41 = 82 ohm 1/4 watt

C1 = 100.000 pF poliestere

C2 = 1 mF elettr. 63 volt

C3 = 1 mF poliestere

C4 = 10 mF elettr. 63 volt

C5 = 47 pF a disco

C6 = 47 pF a disco

C7 = 100 mF elettr. 25 volt

C8 = 100.000 pF poliestere

C9 = 100.000 pF poliestere

C10 = 100.000 pF poliestere

C11 = 100.000 pF poliestere

C12 = 470 mF elettr. 50 volt

C13 = 100.000 pF poliestere

C14 = 100.000 pF poliestere

C15 = 470 mF elettr. 50 volt

XTAL = quarzo 40 KHz

DS1 = diodo EM.513 o 1N.4007

DL1 = diodo led

DISPLAY1-4 = display LN.513/RK

RS1 = ponte raddrizzatore 100 V. 1 A.

TR1 = NPN tipo BC.547

TR2 = NPN tipo BC.547

TR3-TR6 = NPN tipo ZTX.653

MFT1 = mospower NPN tipo P.321

IC1 = LM.358

IC2 = C/Mos tipo 4013

IC3 = C/Mos tipo 4060

IC4 = C/Mos tipo 4020

IC5 = MM.74C926

IC6 = μ A.7805

F1 = fusibile autoripristinante 145 mA

RELE' = relè 12 volt 1 scambio

S1 = commutatore 1 via 10 posizioni

S2/A-B-C = commutatore 3 vie 3 posizioni

S3 = interruttore

P1 = pulsante

T1 = trasformatore 6 watt (T006.01)

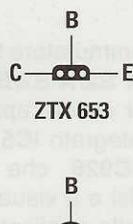
sec. 12 volt 0,5 Ampere



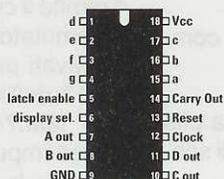
μ A 7805



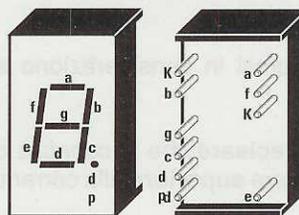
P 321



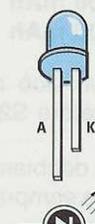
BC 547



MM 74 C 926



LN 513/RK



DIODO LED

Una pila da **1,2 volt** si può considerare **scarica** quando ai suoi capi è presente una tensione di **0,8 volt**.

Una pila da **9,6 volt** si può considerare **scarica** quando ai suoi capi è presente una tensione di **6,4 volt**.

Molti lettori quando sentono parlare di "scarica completa" ritengono che la tensione della pila debba scendere ad un valore prossimo a **zero volt**.

Al contrario non si deve mai scendere sotto i valori riportati nella **Tabella N.1**, perché la pila potrebbe danneggiarsi, e per evitare ciò il nostro circuito è stato progettato rispettando questa condizione.

Nella terza colonna di questa tabella abbiamo riportato la **tensione** che risulta presente ai capi della **pila** quando è **totalmente scarica**.

Ritornando allo schema elettrico, potete notare che quando il relè risulta eccitato, sull'opposto piedino **2 invertente** dell'operazionale **IC1/A** giunge, tramite il partitore resistivo **R14 - R13**, la tensione della **pila**.

Premendo il pulsante **P1** viene applicato un **livello logico 1** sul piedino **6 = Set** del flip/flop siglato **IC2/A**, ed in questo modo anche sul piedino **1 = Q** si ritrova un **livello logico 1**, cioè una tensione **positiva** che, polarizzando la Base del transistor **TR1** lo porta in conduzione facendo **eccitare** il relè.

I contatti del relè **chiudendosi** collegano il **positivo** della pila sul Drain del Mospower **MFT1**, che posto in conduzione dalla tensione applicata sul suo Gate dall'operazionale **IC1/B**, provvede a **scaricare** la pila.

La corrente di **scarica** viene selezionata tramite il commutatore siglato **S2** (vedi **S2/A - S2/B - S2/C**). Come noterete, questo commutatore seleziona **soltanto** tre correnti in **milliAmpere x ora**, cioè **100 mAh - 600 mAh - 2.500 mAh**, e giustamente qualcuno si chiederà come sia possibile **scaricare** pile da:

110 mAh
270 mAh
500 mAh
700 mAh
1.200 mAh
1.700 mAh
4.500 mAh

valori cioè non presi in considerazione sul commutatore **S2**.

Qui dobbiamo **precisare** che la capacità della pila deve sempre essere **superiore** alla corrente di scarica.

Pertanto sulle diverse portate indicate sul commutatore **S2** è possibile scaricare qualunque pila che rientri nei valori riportati nella **Tabella N.2**.

TABELLA N.2

S2	pile da scaricare
100 mAh	da 100 mAh a 500 mAh
600 mAh	da 600 mAh a 2.500 mAh
2.500 mAh	da 2.500 mAh a 5.000 mAh

Ad esempio, una pila da **700 mAh** può essere scaricata sia sulla portata dei **100** sia su quella dei **600**, ma **mai** sulla portata dei **2.500**.

Se viene usata la portata dei **600 mAh**, una pila da **700 mAh** verrà scaricata in circa **2 ore**, se la stessa pila viene scaricata sulla portata dei **100 mAh** ci vorranno ben **10 ore**.

Si tratta comunque di tempi massimi, perché quando si inserisce una pila si presume che sia già **mezza scarica** o **totalmente scarica**.

Detto questo proseguiamo la descrizione dello schema elettrico.

Dopo aver premuto il pulsante **P1** di **start** per far eccitare il relè, sull'opposto piedino **2 = Q negato** del flip/flop **IC2/A** risulta presente un **livello logico 0**, che raggiunge il piedino **12** di **IC3**, il piedino **11** di **IC4** ed il piedino **13** di **IC5**, rendendoli così operativi.

Quindi l'integrato **IC3**, un C/Mos tipo **4060**, inizia a far oscillare il **quarzo** da **40 Kiloherz** applicato sui suoi piedini **10 - 11**.

Questa frequenza viene divisa dallo stesso integrato per **4.096** volte, facendo uscire sul piedino di uscita **1** una frequenza di:

$$40.000 : 4.096 = 9,7656 \text{ Hz}$$

Questa frequenza viene poi applicata sul piedino d'ingresso **10** dell'integrato **IC4**, un C/Mos tipo **4020**, che la divide ulteriormente in modo da far uscire:

1 impulso ogni **3 secondi** sul piedino **5**
1 impulso ogni **13 secondi** sul piedino **6**
1 impulso ogni **52 secondi** sul piedino **12**

Tramite il commutatore **S2/C**, abbinato agli altri due commutatori **S2/A-S2/B**, questi **impulsi** vengono prelevati per essere applicati sul piedino d'ingresso **12** dell'integrato **IC5**, un contatore **multiplexer** tipo **MM.74C926**, che provvede a **conteggiare** questi impulsi e a visualizzarli sui **4 display**.

Quando la pila applicata sulle **boccole** si è **totalmente** scaricata, raggiunge cioè il valore di tensione riportato nella terza colonna della **Tabella N.1**, sul **piedino 2 invertente** dell'operazionale

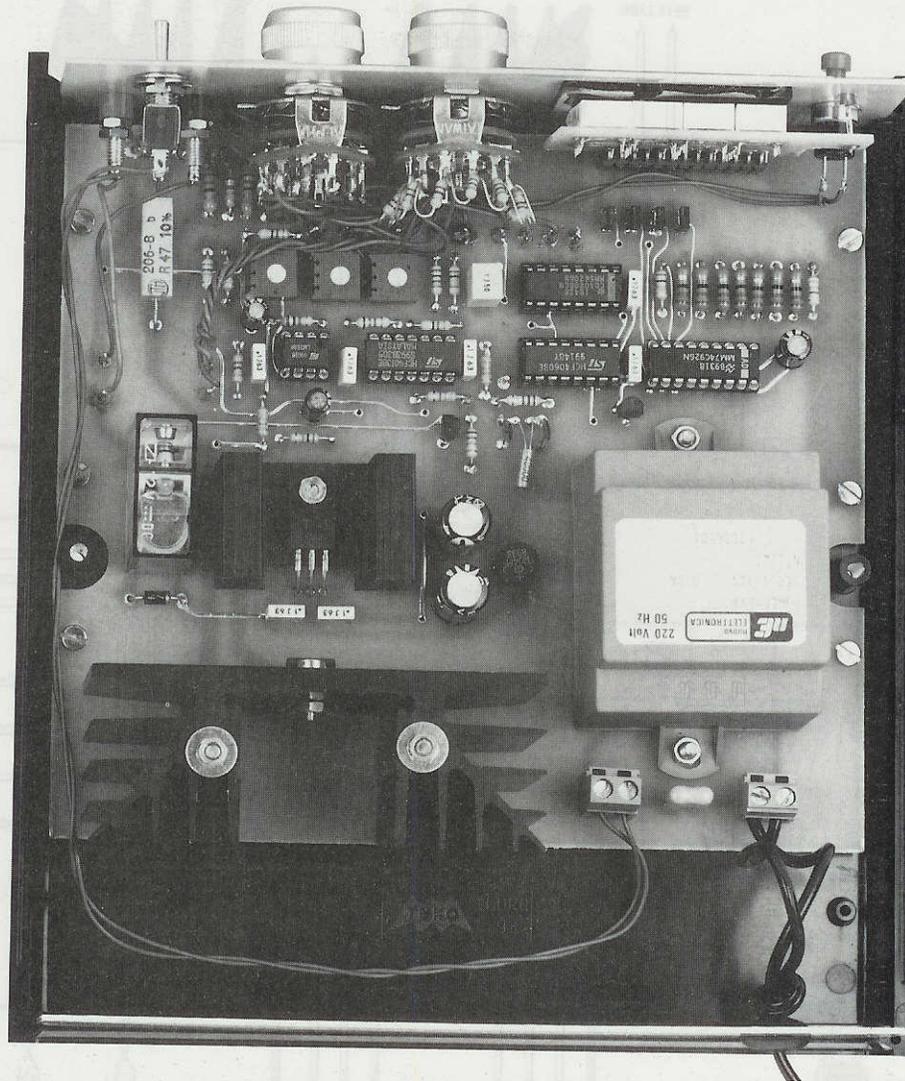


Fig.2 In questa foto vedete l'interno del mobile plastico con inserito lo stampato. Sul pannello frontale sono fissati l'interruttore d'accensione S3, i due commutatori S1-S2, il pulsante di start e le due bocche per la pila.

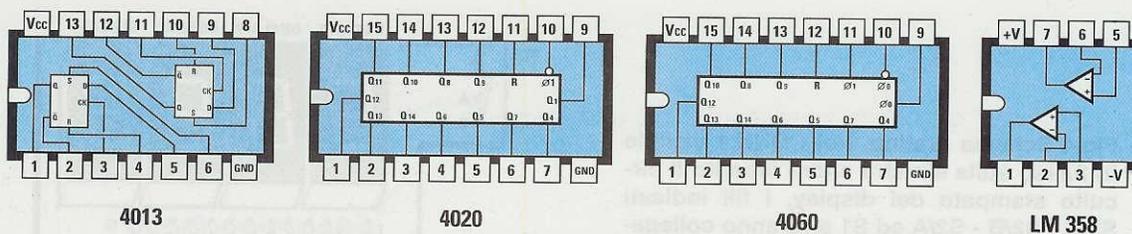


Fig.3 Connessioni viste da sopra di tutti gli integrati utilizzati in questo circuito. Le altre connessioni sono riportate nello schema elettrico visibile in fig.1.

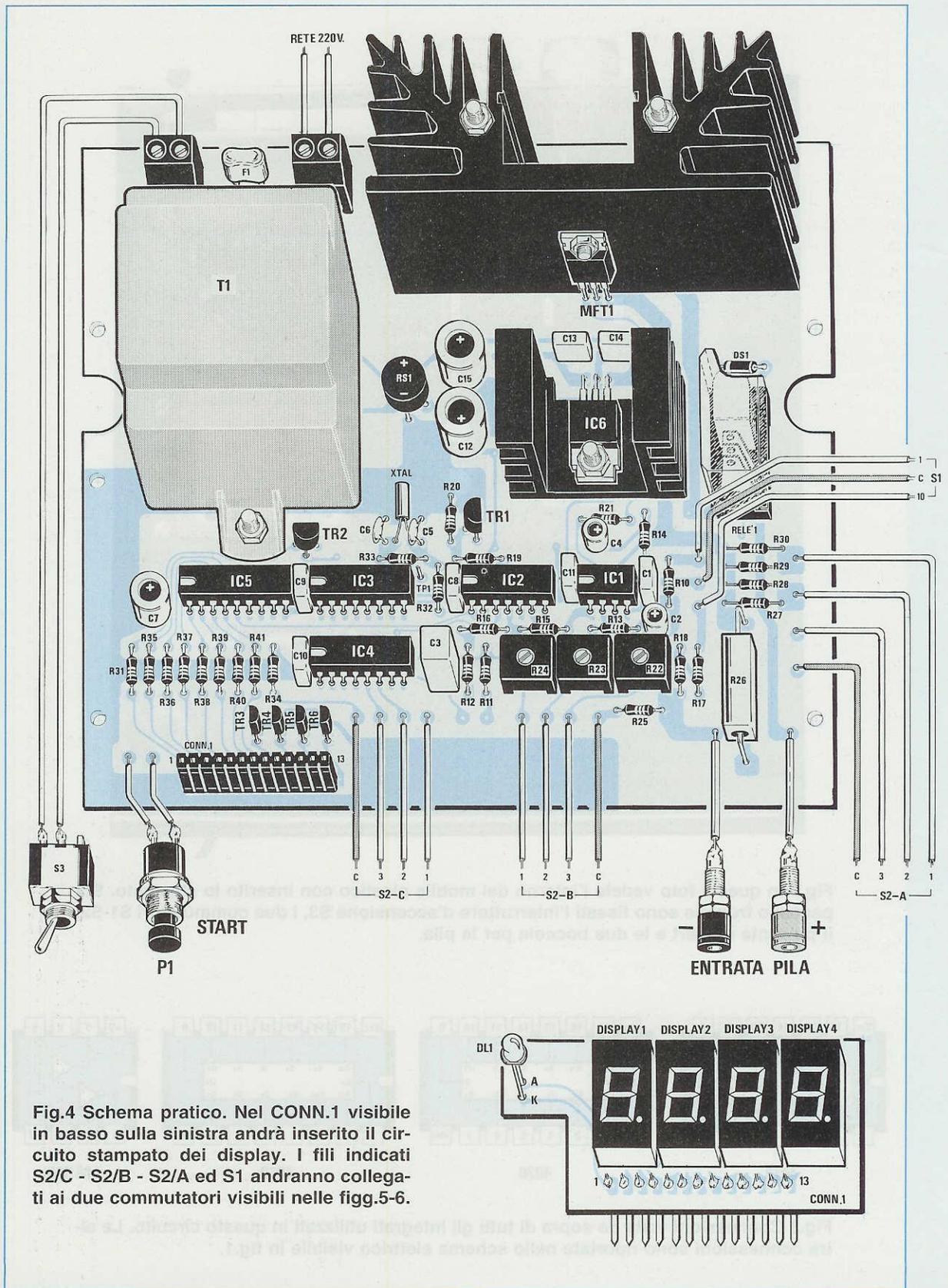


Fig.4 Schema pratico. Nel CONN.1 visibile in basso sulla sinistra andrà inserito il circuito stampato dei display. I fili indicati S2/C - S2/B - S2/A ed S1 andranno collegati ai due commutatori visibili nelle figg.5-6.

IC1/A è presente una tensione positiva **minore** di quella presente sull'opposto **piedino 3 non invertente**, e sul suo piedino di **uscita 1** si ritrova un **livello logico 1**, cioè una tensione **positiva**, che raggiungendo il piedino 4 = **Reset** dell'integrato IC2/A provvede ad invertire i livelli logici sui due piedini di uscita 1-2.

Sul piedino 1 di IC2/A risulta presente un **livello logico 0**, che togliendo la polarizzazione sulla Base del transistor TR1, fa diseccitare il **relè** scollegando la pila da **scaricare** dal circuito.

Sul piedino 2 di IC2/A risulta presente un **livello logico 1**, che blocca il funzionamento degli integrati IC3 - IC4 - IC5 lasciando però visualizzato sul display il numero che è riuscito a conteggiare.

Questo numero, espresso in **milliamperora**, non corrisponde all'esatta **capacità** della pila, ma alla capacità che è effettivamente ancora disponibile.

Quindi se appare il numero **600**, significa che la pila ha una capacità di **600 mAh**, se appare il numero **1.100** significa che la pila ha una capacità di **1.100 mAh**.

Non potendo vedere sui display i numeri correre velocemente, specie se il commutatore S2/C risulta posizionato sulla portata dei **100 mAh** perché il conteggio avanza ogni **52 secondi**, abbiamo collegato sul piedino 3 di IC3 il transistor TR2 che fa lampeggiare il diodo led DL1 per tutto il tempo di **scarica**.

Se dopo aver scaricato un **pila**, ne dovete scaricare una **seconda** che ha caratteristiche diverse dalla precedente per **tensione e capacità**, prima di premere il **pulsante P1** dovete posizionare il commutatore S1 sul giusto valore di tensione ed il commutatore S2 sul giusto valore di corrente (vedi **Tabella N.2**)

Se sbagliate nel posizionare il commutatore S1, il circuito non potrà funzionare correttamente.

Così se posizionate erroneamente S1 sulla posizione **4,8 volt** e poi inserite una **pila da 12 volt**, il circuito continuerà a **scaricarla** oltre il valore di **scarica** consigliato per questa pila (vedi **Tabella N.1**).

Se posizionate S1 sulla posizione **7,2 volt** ed inserite una **pila da 6 volt**, cioè con una tensione **inferiore**, il circuito si **fermerà** quando la pila non risulta ancora **totalmente scarica**.

Infatti avendo selezionato una pila da **7,2 volt**, quando la tensione raggiunge i **4,8 volt** (vedi **Tabella N.1**) il circuito considererà la pila inserita già **totalmente scarica**.

Come noterete, ogni volta che inserirete una **seconda pila** e premerete il pulsante P1, i quattro display si azzereranno automaticamente (vedi piedino 13 di IC5) in modo che il conteggio riparta nuovamente da **0000**.

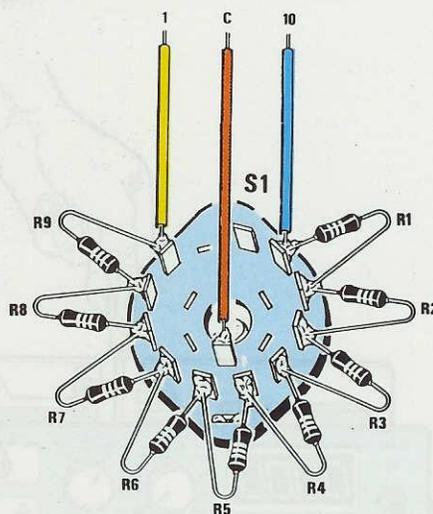


Fig.5 Sul commutatore S1 vanno fissate tutte le resistenze dalla R1 alla R9. I tre fili indicati 1-C-10 devono essere collegati allo stampato visibile sul lato sinistro.

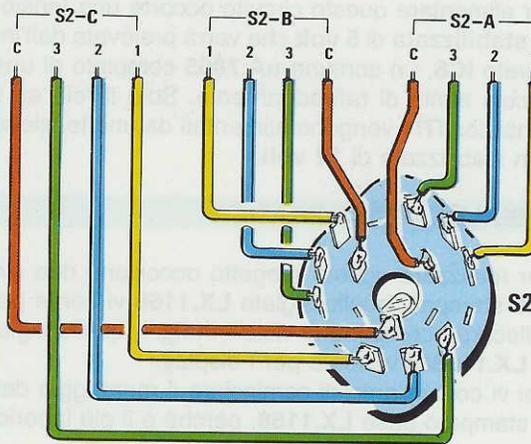


Fig.6 Sul secondo commutatore S2 a 3 Vie 3 Posizioni inserite i dodici fili isolati in plastica, poi cercate di non invertire i fili 1-2-3, collegateli allo stampato posto sulla sinistra. Per evitare errori usate dei fili di colore diverso.

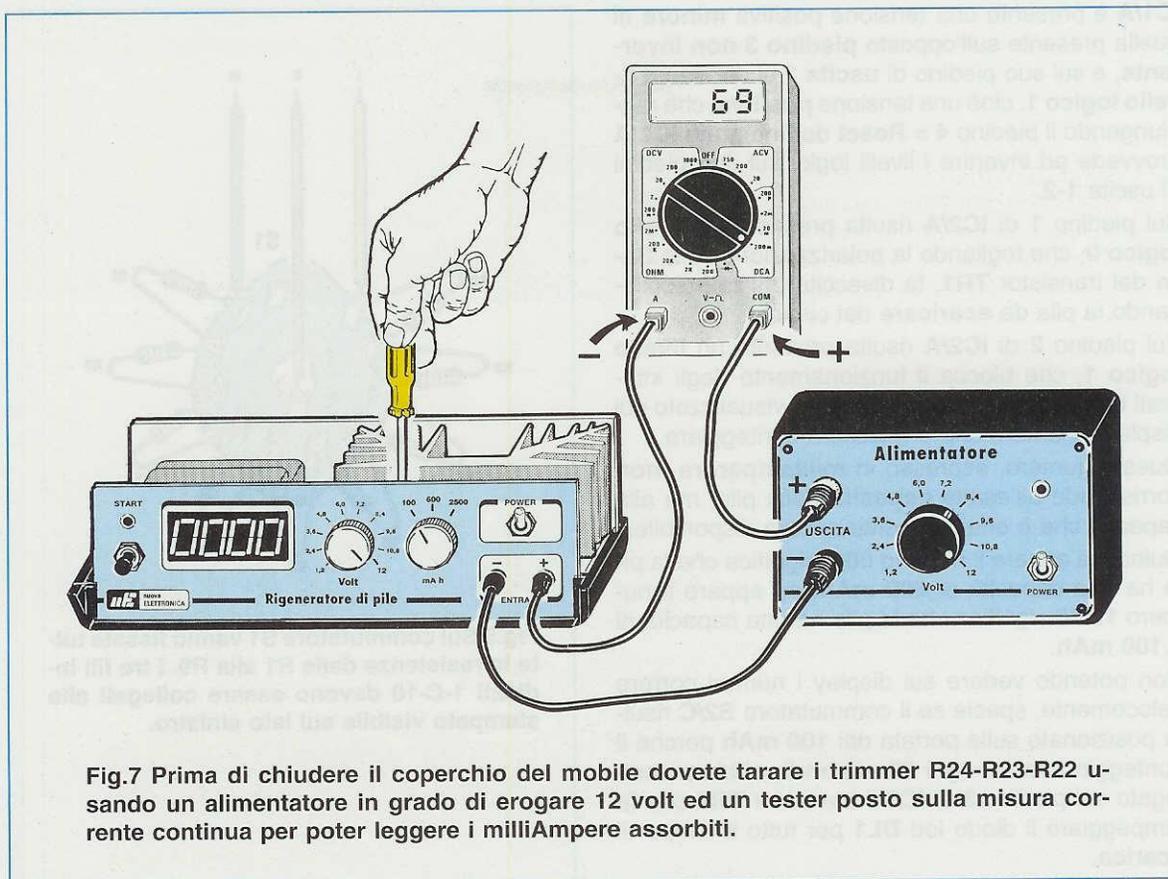


Fig.7 Prima di chiudere il coperchio del mobile dovete tarare i trimmer R24-R23-R22 usando un alimentatore in grado di erogare 12 volt ed un tester posto sulla misura corrente continua per poter leggere i milliAmpere assorbiti.

Per alimentare questo circuito occorre una tensione **stabilizzata** di **5 volt** che verrà prelevata dall'integrato **IC6**, un comune **uA.7805** completo di una piccola aletta di raffreddamento. Solo il relè ed il transistor **TR1** vengono alimentati da una tensione **non stabilizzata** di **12 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo progetto occorrono due circuiti stampati: quello siglato **LX.1168** vi serve per collocare i componenti visibili in fig.4, quello siglato **LX.1168/B** vi serve per i display.

Noi vi consigliamo di cominciare il montaggio dallo stampato base **LX.1168**, perché è il più laborioso.

Per iniziare inserite tutti gli zoccoli per gli integrati ed il connettore femmina siglato **CONN.1**, sul quale andrà innestata la scheda dei display.

Dopo aver stagnato tutti i terminali e controllato attentamente di non aver **cortocircuitato** i terminali adiacenti con una goccia di stagno, potete proseguire inserendo tutte le **resistenze**.

Dietro il relè collocate il diodo **DS1**, rivolgendo il lato del suo corpo contornato da una fascia **bianca** verso sinistra (vedi fig.4).

Proseguendo nel montaggio inserite i **trimmer**, i condensatori **ceramici**, il piccolo **quarzo cilindrico**, che è posto vicino al trasformatore, i condensatori **poliesteri**, gli **elettrolitici** ed il ponte **RS1** rispettando la polarità dei due terminali.

Dopo questi componenti potete inserire tutti i **transistor** controllando nella fig.4 da quale lato dovette rivolgere la parte piatta del loro corpo.

Per i transistor **TR3 - TR4 - TR5 - TR6**, posti vicino a **CONN.1**, dovette rivolgere il lato **piatto** verso sinistra. Esaminateli con attenzione, perché questo lato si riconosce solo per non avere i bordi arrotondati.

A questo punto potete inserire il **relè**, l'integrato stabilizzatore **IC6**, che dovette fissare su un'aletta di raffreddamento e saldare sul circuito dopo aver ripiegato ad **L** i suoi terminali, e per finire il mospower **MFT1** che converrà fissare, prima di saldarlo sul circuito, sull'aletta di dimensioni maggiori, come visibile in fig.4

Vi consigliamo di bloccare quest'aletta sul circuito stampato con due viti in ferro, per evitare che in caso di urti il peso dell'aletta **tranci** i terminali del mospower.

Per ultime montate le due morsettiere per l'ingresso della tensione dei **220 volt** e per l'interruttore

Fig.8 Ricordatevi che le boccole "Entrata Pila" devono risultare isolate dal pannello frontale, quindi la rondella plastica presente sul loro corpo va sfilata ed inserita sul retro del pannello.

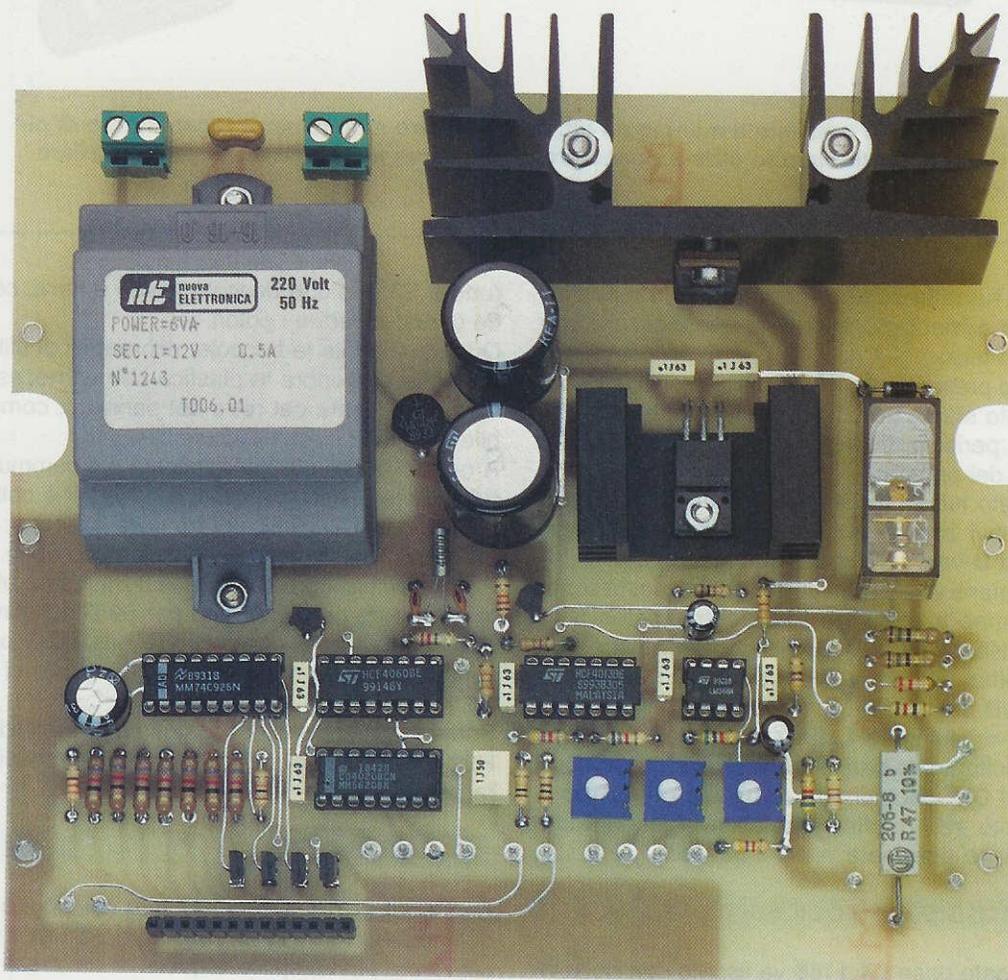
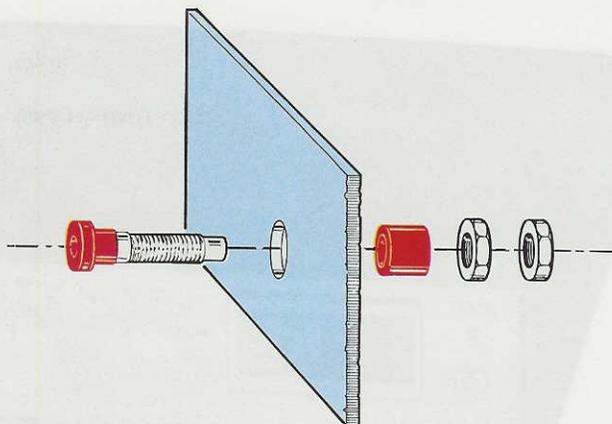


Fig.9 Foto della basetta LX.1168 con sopra già montati tutti i componenti richiesti. In tutte le nostre foto dei circuiti stampati manca il disegno serigrafico dei componenti, che viene invece inserito nella produzione di serie assieme alla vernice protettiva che protegge le piste.



Fig.10 Come si presenta a montaggio ultimato il nostro mobile per il Rigeneratore di pile Ni/Cd. Questo circuito oltre a rigenerare le pile serve per scaricarle e per cancellare la loro memoria.

S3, poi il **fusibile** autoripristinante **F1** ed il trasformatore di alimentazione che dovete bloccare con due viti in ferro.

Facciamo presente che il trasformatore s'innesterà nel circuito stampato solo in un **verso**, quindi non c'è alcun pericolo di far giungere sul secondario la tensione del primario.

Completato tutto il montaggio inserite gli **integrati** nei rispettivi zoccoli rivolgendo le tacche di riferimento ad **U** verso sinistra (vedi fig.4).

I collegamenti volanti che partendo da questa scheda andranno a collegare i due commutatori **S1 - S2**, il pulsante **P1** e le due bocche **entrata pila**, dovete effettuarli dopo aver completato la scheda **LX.1168/B** dei display.

Come è visibile in fig.4, sullo stampato **LX.1168/B** dovete soltanto saldare il **connettore maschio**, il diodo led **DL1** rivolgendo il terminale **più lungo A** verso l'alto ed i quattro **display** rivolgendo il lato con il **punto decimale** verso il basso.

MONTAGGIO nel MOBILE

Lo stampato base **LX.1168** va fissato con delle viti autofilettanti sul piano del mobile plastico che vi forniremo su richiesta.

Prima di proseguire, prendete il pannello anteriore e su questo fissate, dopo aver accorciato i loro perni, i due commutatori rotativi **S1 - S2**.

Sullo stesso pannello fissate il pulsante **P1**, l'inter-

ruttore **S3** e le due bocche **rossa** e **nera**, cercando di non invertire i colori.

Quando inserite le bocche, ricordatevi di sfilare la **rondella** posteriore in plastica che va necessariamente reinserita dal retro del pannello, come visibile in fig.8.

A questo punto dovete applicare sul commutatore **S1** tutte le resistenze dalla **R1** alla **R9** e collegare i fili indicati **1 - C - 10** nei tre punti a destra, vicino al **RELE'**, visibili nello schema pratico di fig.4.

Per il commutatore **S2** a 3 vie 3 posizioni, utilizzate un settore per **S2/A**, uno per **S2/B** e l'ultimo per **S2/C** cercando di non invertire i fili **1-2-3** o il terminale **Centrale** di un settore con quello di un altro.

Prima di chiudere il mobile dovete tarare i **trimmer R22 - R23 - R24** come spiegato nel successivo paragrafo.

TARATURA TRIMMER

Anche se per tarare questi trimmer potete usare delle **pila cariche** di diversa capacità **mA x ora**, la soluzione più semplice è quella di utilizzare un alimentatore stabilizzato in grado di erogare una corrente di circa **1,5 Ampere**.

Questo alimentatore deve essere regolato per fornire in uscita una tensione di **12 volt**, poi, come visibile in fig.7, dovete collegare in serie a questo un **tester** posto sulla **misura corrente continua**.

Avendo regolato l'alimentatore per una tensione di **12 volt**, dovete ruotare il commutatore **S1** sulla portata **12 volt**.

A questo punto potete ruotare il commutatore **S2** sulla portata **100 milliamperora**, accendere il **rigeneratore** e pigiare il pulsante **P1** di **start**.

Con un cacciavite ruotate il **trimmer R24** fino a leggere sul tester una corrente di **69 milliAmpere**.

Facciamo subito presente che se ruotate il trimmer in modo da leggere **68 mA** o **70 mA** il circuito funzionerà ugualmente.

Dopo aver tarato questo trimmer **spegnete il rigeneratore**, poi ruotate il commutatore **S2** sulla portata **600 milliamperora**.

Riaccendete il rigeneratore e pigiate nuovamente il pulsante **P1**, poi con un cacciavite ruotate il cursore del **trimmer R23** fino a leggere sul tester una corrente di **275 milliAmpere**.

Anche in questo caso una piccola differenza di un milliAmpere in più o in meno non è determinante.

Tarato questo secondo trimmer **spegnete il rigeneratore**, poi ruotate il commutatore **S2** sulla portata **2.500 milliamperora**.

Riaccendete il rigeneratore e pigiate nuovamente il pulsante **P1**, poi con un cacciavite ruotate il cursore del **trimmer R22** fino a leggere sul tester una corrente di **1.100 milliAmpere**.

Come abbiamo già accennato per gli altri due trimmer, se ruoterete anche questo trimmer in modo da leggere **1.097 milliAmpere** o **1.104 milliAmpere** non modificherete le caratteristiche del circuito.

Tarato anche questo ultimo trimmer potete chiudere il mobile.

Se volete effettuare la taratura con delle **pile**, dovete ruotare il commutatore **S1** sulla tensione della **pila** e poi scegliere per **S2** il valore di corrente di scarica e tarare i trimmer su questi valori di corrente.

S2 su 100 mAh = tarare **R24** per **69 mA**

S2 su 600 mAh = tarare **R23** per **275 mA**

S2 su 2.500 mAh = tarare **R22** per **1.100 mA**

COME SI USA

Tutte le volte che dovete ricaricare una **pila al nichel-cadmio**, dovete collegare il suo terminale **positivo** alla **bocca rossa** ed il terminale **negativo** alla **bocca nera**, poi prima di accendere il **rigeneratore**, dovete ruotare il commutatore **S1** sul valore di tensione della pila e ruotare il commutatore **S2** sulla portata di:

100 mAh per pile da 100 a 500 mAh
600 mAh per pile da 600 a 2.500 mAh
2.500 mAh per pile da 2.500 a 5.000 mAh

Eseguite queste operazioni, premete il pulsante **P1** di **start** ed attendete che la **pila** si scarichi totalmente, condizione che rileverete dal diodo led **DL1** che **cesserà di lampeggiare**.

Quando la pila risulterà totalmente scarica, potrete leggere sui **display** quanta corrente aveva ancora immagazzinata.

Ad esempio, se avete inserito una pila da **600 mAh** e sul display appare il numero **300**, significa che la pila aveva ancora **metà** corrente da erogare oppure che è stata **cancellata** la sua memoria prefissata sui **300 mAh**.

Per **rigenerare** una pila che non tiene più la carica, dovete **ricaricarla**, poi **riscaricarla** più volte e così vedrete apparire sui display un numero sempre più alto fino ad arrivare alla sua **reale capacità**.

Se leggerete **metà** capacità, significa che la **memoria** non si è totalmente cancellata, quindi dovrete nuovamente **caricarla** e poi **riscaricarla** per 3-4 volte consecutive.

Se ripetendo più volte questa operazione leggerete sempre sui display **metà** della corrente che dovrebbe erogare in un'ora, i motivi potrebbero essere i seguenti:

- la pila è difettosa o la sua reale capacità è quella indicata sul display,
- l'alimentatore utilizzato per la **ricarica** non riesce ad erogare la necessaria corrente,
- la pila è stata tolta dall'alimentatore quando non era ancora totalmente carica.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione di questo Rigeneratore di pile al Ni/Cd compresi i due stampati LX.1168-LX.1168/B, il trasformatore di alimentazione, il cordone di rete, le alette di raffreddamento, gli integrati, i transistor, il quarzo, i commutatori, i display, le manopole, il relè, vale a dire tutti i componenti visibili nelle figg.4-5-6 ESCLUSO il solo mobile completo di mascherina forata a serigrafata..... L.127.000

Costo del mobile MO.1168 completo di mascherina forata e serigrafata (vedi fig.10)..... L. 19.000

Costo del solo stampato LX.1168..... L. 27.000

Costo del solo stampato LX.1168/B L. 2.500

Tutti i prezzi sono compresi di IVA, ma non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Vogliamo subito precisare che questo circuito serve per testare i programmi che avete imparato a trasferire nel microprocessore **ST62E10** fornito nel kit del programmatore.

Lo stesso circuito può essere utilizzato anche per i programmi che vorrete scrivere, a patto che configurate le porte come le abbiamo configurate noi, diversamente non potrete sfruttarlo.

In questo circuito di prova, che potete vedere in fig.1, vi sono due integrati, ma quello che abbiamo siglato **IC1** è in pratica il **microprocessore ST62E10** che dovete prima programmare, mentre l'integrato **IC2**, che trovate inserito nel kit, è un **74LS244** utilizzato come **buffer** di corrente.

Infatti dovete tenere presente che sulle uscite dell'**ST62E10** non è possibile applicare dei carichi che assorbano più di **5 mA**, e poiché questo circuito viene utilizzato per accendere dei **diodi led** e dei **display** che assorbono una corrente maggiore, abbiamo dovuto adoperare l'integrato

Nel **CONN.1** dovete inserire la **scheda** con i **diodi Led**, se avete memorizzato nell'**ST62E10** il programma **LED** o la **scheda** con i due **Display** se avete memorizzato nell'**ST62E10** il programma **CONTA** o **LOTTO**.

Per alimentare questa scheda occorre una tensione **stabilizzata** di **5 volt 200 milliAmpere** circa.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato siglato **LX.1171** dovete montare tutti i componenti disponendoli come visibile in fig.12.

Lo schema è così semplice che non ha certo bisogno di particolari consigli, comunque una volta stagnati tutti i terminali degli zoccoli e del connettore è consigliabile controllare con una lente d'ingrandimento che non vi sia una goccia di stagno tra due piedini che provochi un **corto**.

Come visibile nel disegno dello schema pratico

CIRCUITO TEST per

Dopo aver imparato come memorizzare un programma all'interno di un microprocessore ST62E10, e aver constatato di persona che non è poi così difficile come viene invece descritto in altre parti, sarete assaliti dalla curiosità di "testarlo" e per questo vi occorre soltanto il semplice circuito che ora vi presentiamo.

74LS244, che è in grado di sopportare carichi fino ad un massimo di **20 mA**.

Sempre guardando lo schema elettrico, sui piedini **3-4** dell'**ST62E10** trovate collegato un quarzo da **8 MHz**, che serve al microprocessore per generare la frequenza di **clock** necessaria per il suo funzionamento.

La frequenza di questo **quarzo** non è critica, quindi potrete utilizzare anche quarzi di frequenza inferiore, ad esempio **7 - 6 - 4 MHz**, tenendo comunque presente che più si scende di frequenza, **più lenta** risulta la velocità di esecuzione del programma.

Non utilizzate quarzi con una frequenza maggiore di **8 MHz**, perché il microprocessore non riuscirà a generare la necessaria frequenza di clock.

Dei tre pulsanti presenti nel circuito, quelli siglati **P1 - P2** svolgono le funzioni rese disponibili dal programma, mentre **P3** serve sempre e solo come comando di **reset**.

conviene collocare il quarzo in posizione **orizzontale**, saldando il suo corpo sul circuito stampato con una goccia di stagno.

Nello zoccolo **IC2** (quello posto in alto verso il **CONN.1**) inserite l'integrato **74LS244** rivolgendo la tacca di riferimento verso il condensatore **C2**.

Nello zoccolo **IC1** inserite dopo averlo **programmato** il microprocessore **ST62E10**, rivolgendo la tacca di riferimento verso il condensatore **C1**.

Completato il montaggio di questo stampato potete prendere lo stampato siglato **LX.1171/B** e su questo saldare il **connettore maschio**, tutte le resistenze dalla **R3** alla **R10** ed i diodi **led**, come visibile in fig.14.

Quando inserite i diodi led nel circuito stampato dovete rivolgere il terminale **più corto** (terminale **K**) verso le resistenze.

L'ultimo stampato, quello siglato **LX.1171/D**, provvisto di due **display** vi servirà per testare i programmi **CONTA** e **LOTTO**.



microprocessore ST62E10

Come visibile in fig.15 su questo stampato fissate le resistenze da **R1** ad **R8**, che sono da **220 ohm**, e le due resistenze **R9 - R10** che sono invece da **4.700 ohm**, poi il connettore maschio, i due transistor **TR1 - TR2** rivolgendo la parte piatta del loro corpo verso destra e per ultimi montate i due display, rivolgendo il lato con i **punti decimali** verso il basso.

IMPORTANTE

Se nel microprocessore **ST62E10** avete memorizzato i dati del **programma LED**, dovrete inserire nel **CONN.1** della scheda **LX.1171** la scheda con gli **8 diodi led**, se avete memorizzato i dati del **programma CONTA** o del **programma LOTTO**, dovrete inserire la scheda con i **2 display**.

Se per errore scambiate le schede, **non causerete** nessun danno né all'integrato **IC2** né al microprocessore **IC1**, quindi basterà inserire la scheda giusta per vedere il circuito **funzionare**.

Se il circuito **non funziona**, potreste esservi sbagliati nel **memorizzare** il programma nelle memorie del microprocessore.

In questo caso dovrete esporlo sotto una luce ultravioletta per **cancellare** i dati dalla sua memoria, quindi dovrete **riprogrammarlo**.

Questa stessa operazione va effettuata se dopo aver **trasferito** il programma **LED** volete sostituirlo con il programma **CONTA** o con il programma **LOTTO**.

COLLAUDO MICROPROCESSORE nel CIRCUITO TEST

Dopo aver realizzato il circuito test siglato **LX.1171** potete collaudare il microprocessore che avete imparato a programmare con uno dei tre semplici programmi **LED - CONTA - LOTTO**, come vi abbiamo spiegato nell'articolo precedente.

Per prima cosa dovrete inserire nello zoccolo a **20 piedini** del circuito test **LX.1171** il microprocessore appena programmato, rivolgendo la sua tacca di riferimento verso il condensatore **C1** (vedi fig.12). Dopo questa operazione, se avete programmato il microprocessore con il programma **LED** dovrete innestare nel connettore **femmina** del circuito test **LX.1171** il circuito applicativo a diodi led siglato **LX.1171/B**.

Se invece avete programmato il microprocessore con uno qualsiasi dei due programmi **CONTA** o **LOTTO**, dovrete innestare nel connettore **femmina**

73 - 72 - 71 - ecc., fino a 00, dopodiché il conteggio riprenderà da 99 per tornare a 00 e così all'infinito.

Premendo in qualunque momento il tasto **P1** il conteggio proseguirà di nuovo in **avanti** e così pure premendo in qualsiasi momento il pulsante **P2** il conteggio riprenderà all'**indietro**.

Infine potrete riprendere l'esecuzione del programma da capo premendo il pulsante **P3 (RESET)**, perché in tal modo sarà come se aveste appena alimentato il circuito.

In questo caso il conteggio ripartirà da 00 e verrà effettuato in **avanti**.

COLLAUDO PROGRAMMA LOTTO

Dopo aver programmato il microprocessore con il programma **Lotto** ed averlo inserito nel circuito stampato siglato **LX.1171**, dovete innestare il connettore **maschio** del circuito a **display** nel connettore **femmina** presente sul circuito test, poi dovette alimentare quest'ultimo con una tensione di **5 volt** stabilizzati.

Dopo aver alimentato il circuito vedrete comparire sui display due lineette (--) ed ogni volta che premerete il pulsante **P1** comparirà un numero sempre diverso compreso fra **01** e **90**, cioè i numeri della tombola o del **lotto**.

Ogni volta che premete **P1** il numero non sarà **mai uguale** ai precedenti, quindi potrete simulare una reale estrazione di numeri.

Una volta estratti tutti i **90 numeri**, vedrete comparire sui display le due lineette (--), quindi saprete che sono stati estratti tutti i **90 numeri** disponibili.

Quando compaiono le due lineette (--), per iniziare una nuova estrazione basterà premere **P1**, e così sempre in maniera casuale ricompariranno i numeri compresi fra **00** e **90**.

Se invece volete iniziare una nuova estrazione interrompendo quella in corso, sarà sufficiente **re-settare** il microprocessore premendo il pulsante **P3 (RESET)**. In tal modo il programma verrà eseguito da capo, esattamente come se aveste appena alimentato il microprocessore, anche se i numeri non sono stati tutti estratti.

In questo programma il pulsante **P2** non viene utilizzato.

PER VEDERE il LISTATO di un PROGRAMMA

Le informazioni seguenti vi saranno utili quando vorrete entrare nel listato di un programma per modificarlo.

Per visualizzare un qualunque listato di uno dei pro-

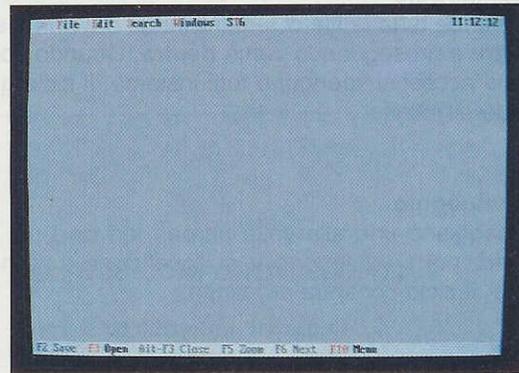


Fig.3 Per poter vedere il listato dei programmi, quando sullo schermo appare il menu principale, pigiate F3 quindi scegliete quello che vi interessa, cioè **Conto**, **Led** o **Lotto** e premete **Enter**.

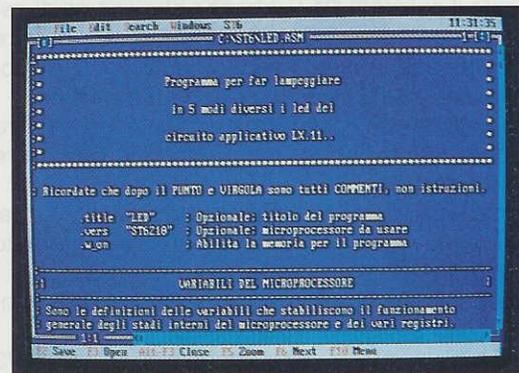


Fig.4 Se sceglierete il programma **Led**, sullo schermo del computer appariranno tutte le righe di tale programma. Per uscire da questo listato dovete premere **Alt ed F3** e apparirà il menu principale.

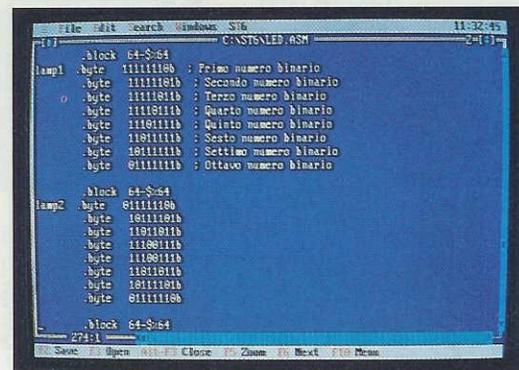


Fig.5 I più esperti potranno apportare personali modifiche a questi programmi pigiando il tasto **F2** per memorizzarle. Pigiando **Alt+F3** potrete non confermare le modifiche apportate.

3° Lampeggio

Si accende tutta la fila di led, iniziando dal primo a **sinistra** e proseguendo verso **destra**. Quando sono tutti accesi si spengono tutti insieme. Il ciclo riprende all'infinito.

4° Lampeggio

Lampeggiano uno alla volta prima i led **pari** poi i **dispari**, poi si spengono e si accendono tutti insieme. Il ciclo continua all'infinito.

5° Lampeggio

I led si accendono prima tutti insieme, poi si spengono tutti insieme. Il ciclo si ripete all'infinito.

Non appena il circuito viene alimentato, il microprocessore esegue il **1° motivo**. Premendo ripetutamente il pulsante **P1** vengono eseguiti uno di seguito all'altro il **2° - 3° - 4° - 5° motivo**. Se mentre è in corso il **5°** premete nuovamente **P1**, il microprocessore eseguirà di nuovo il **1° lampeggio**.

L'intervallo fra un'accensione dei diodi led e l'altra è di circa **1/2 secondo**, ma è possibile **diminuire** questo tempo premendo ripetutamente **P2**.

La massima velocità di lampeggio consentita dal programma viene raggiunta dopo aver premuto questo pulsante per **8 volte**.

Premendolo ancora una volta, il lampeggio riprenderà con la stessa velocità iniziale.

Premendo in qualunque momento il pulsante **P3 (RESET)**, il microprocessore tornerà ad eseguire il

programma da capo, cioè ripartirà dal **primo** lampeggio come se aveste alimentato solo in quel momento il circuito.

Se volete passare al collaudo di uno degli altri due programmi **CONTA - LOTTO**, dovete togliere l'alimentazione al circuito ed estrarre il circuito a led **LX.1171/B**. Ovviamente dovete pure estrarre il microprocessore, e dopo averlo **cancellato**, dovete **riprogrammarlo** con uno degli altri due programmi.

COLLAUDO PROGRAMMA CONTA

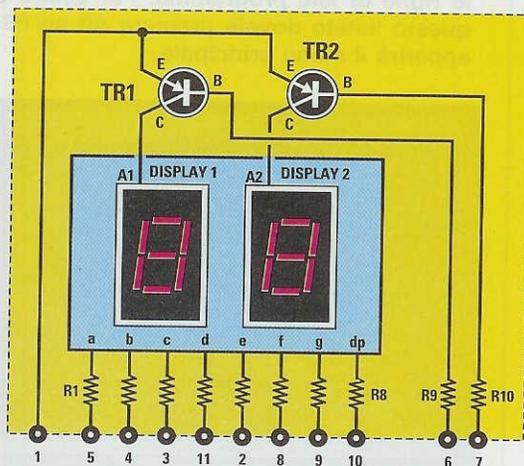
Dopo aver programmato il microprocessore con il programma **Conta** ed averlo inserito nel circuito stampato siglato **LX.1171**, dovete innestare il connettore **maschio** del circuito a **display** nel connettore **femmina** presente sul circuito test, poi dovete alimentare quest'ultimo con una tensione di **5 volt** stabilizzati.

Dopo aver alimentato il circuito vedrete comparire sui display il numero **00**, che aumenterà di una unità ogni **1/2 secondo**.

Pertanto ogni 5 decimi di secondo leggerete **01 - 02 - 03 - ecc.** fino a **99**, dopodiché il conteggio ripartirà sempre in avanti da **00**.

Per ottenere un conteggio all'**indietro**, potete premere in qualunque istante il pulsante **P2**.

Supponendo di premere **P2** quando sui display compare ad esempio il numero **74**, vedrete apparire, sempre ad intervalli di **1/2 secondo**, i numeri



ELENCO COMPONENTI LX.1171/D

R1-R8 = 220 ohm 1/4 watt

R9 = 4.700 ohm 1/4 watt

R10 = 4.700 ohm 1/4 watt

TR1 = PNP tipo BC327

TR2 = PNP tipo BC327

DISPLAY1-2 = display Anodo comune
tipo HP.5082 o 7731

Fig.2 Se all'interno del micro ST62E10 avete memorizzato il programma CONTA o LOTTO, per poterlo controllare dovete realizzare questo circuito elettrico. La scheda dei diodi led o dei display andrà inserita nel connettore dell'LX.1171 (vedi figg.19-20).

73 - 72 - 71 - ecc., fino a 00, dopodiché il conteggio riprenderà da 99 per tornare a 00 e così all'infinito.

Premendo in qualunque momento il tasto P1 il conteggio proseguirà di nuovo in avanti e così pure premendo in qualsiasi momento il pulsante P2 il conteggio riprenderà all'indietro.

Infine potrete riprendere l'esecuzione del programma da capo premendo il pulsante P3 (RESET), perché in tal modo sarà come se aveste appena alimentato il circuito.

In questo caso il conteggio ripartirà da 00 e verrà effettuato in avanti.

COLLAUDO PROGRAMMA LOTTO

Dopo aver programmato il microprocessore con il programma **Lotto** ed averlo inserito nel circuito stampato siglato **LX.1171**, dovete innestare il connettore **maschio** del circuito a **display** nel connettore **femmina** presente sul circuito test, poi dovette alimentare quest'ultimo con una tensione di **5 volt** stabilizzati.

Dopo aver alimentato il circuito vedrete comparire sui display due lineette (--) ed ogni volta che premerete il pulsante P1 comparirà un numero sempre diverso compreso fra **01** e **90**, cioè i numeri della tombola o del **lotto**.

Ogni volta che premete P1 il numero non sarà **mai uguale** ai precedenti, quindi potrete simulare una reale estrazione di numeri.

Una volta estratti tutti i **90 numeri**, vedrete comparire sui display le due lineette (--), quindi saprete che sono stati estratti tutti i **90 numeri** disponibili.

Quando compaiono le due lineette (--), per iniziare una nuova estrazione basterà premere P1, e così sempre in maniera casuale ricompariranno i numeri compresi fra **00** e **90**.

Se invece volete iniziare una nuova estrazione interrompendo quella in corso, sarà sufficiente **re-settare** il microprocessore premendo il pulsante P3 (RESET). In tal modo il programma verrà eseguito da capo, esattamente come se aveste appena alimentato il microprocessore, anche se i numeri non sono stati tutti estratti.

In questo programma il pulsante P2 non viene utilizzato.

PER VEDERE il LISTATO di un PROGRAMMA

Le informazioni seguenti vi saranno utili quando vorrete entrare nel listato di un programma per modificarlo.

Per visualizzare un qualunque listato di uno dei pro-

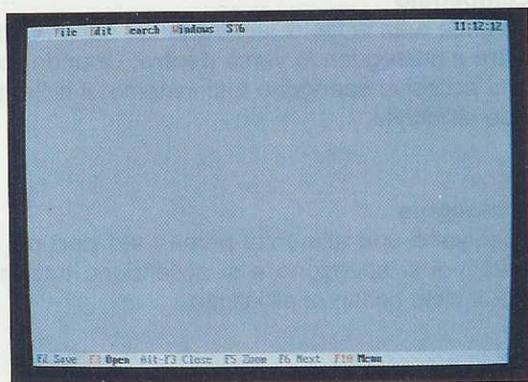


Fig.3 Per poter vedere il listato dei programmi, quando sullo schermo appare il menu principale, pigiate F3 quindi scegliete quello che vi interessa, cioè Conta, Led o Lotto e premete Enter.

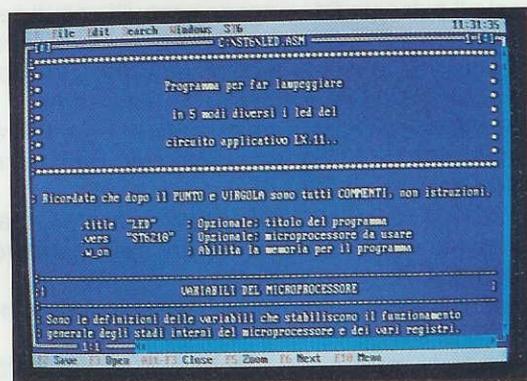


Fig.4 Se sceglierete il programma Led, sullo schermo del computer appariranno tutte le righe di tale programma. Per uscire da questo listato dovete premere Alt ed F3 e apparirà il menu principale.

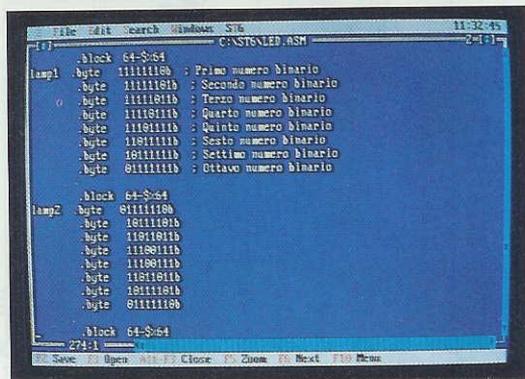


Fig.5 I più esperti potranno apportare personali modifiche a questi programmi pigiando il tasto F2 per memorizzarle. Pigiando Alt+F3 potrete non confermare le modifiche apportate.

gramma per **ST62**, anche senza bisogno di modificarlo, dovete innanzitutto caricare il programma. Quando sul monitor del computer compare:

C:\>

digitate:

C:\>CD ST6 poi Enter

C:\ST6>ST6 poi Enter

Così entrerete nel menu principale di fig.3.

Premete il tasto **F3** per visualizzare l'elenco dei files contenenti i programmi per **ST62**.

Premete **Enter** e dopo aver portato il cursore sul nome del file desiderato, premete ancora **Enter**. In questo modo comparirà il listato del programma contenuto in quel file.

Per muoversi all'interno del listato e vedere così tutte le istruzioni usate i tasti freccia **su/giù** oppure i due tasti **pagina su/giù**.

Per **uscire** dal listato di un file, dovete tenere premuto **Alt** e premere **F3**. Ritornerete così al menu principale (vedi fig.3).

Nota: Se mentre visualizzate il listato premete per errore i tasti scrivendo nel file dei caratteri indesiderati, senza curarvi di andarli a cancellare, potete uscire dal file **senza** salvare le modifiche.

Per compiere questa operazione è sufficiente tenere premuto il tasto **Alt** e premere **F3**, e quando appare la finestra di conferma di fig.7 dovete premere il tasto **N**.

Ricordate che se dopo aver modificato il file senza volerlo, premete inavvertitamente **F2**, le modifiche verranno **salvate**, quindi premendo **Alt+F3** la finestra di conferma modifiche (vedi fig.7) **non apparirà**.

In questo caso l'unico modo per correggere le modifiche è **entrare** di nuovo nel file, cercare la riga del listato dove avete apportato le modifiche e correggerla.

Nel caso non riusciate a correggere l'errore neanche in questo modo, non vi rimane altro che **installare** di nuovo il programma, perché in tal caso caricherete nell'Hard-Disk i **programmi originali** contenuti nei files **LED - CONTA - LOTTO**.

Per MODIFICARE un PROGRAMMA

Chi sa già programmare potrebbe trovare questo paragrafo poco interessante, ma poiché dobbiamo pensare anche a tutti i principianti, riteniamo necessario spiegare anche quello che per molti potrebbe essere ovvio.

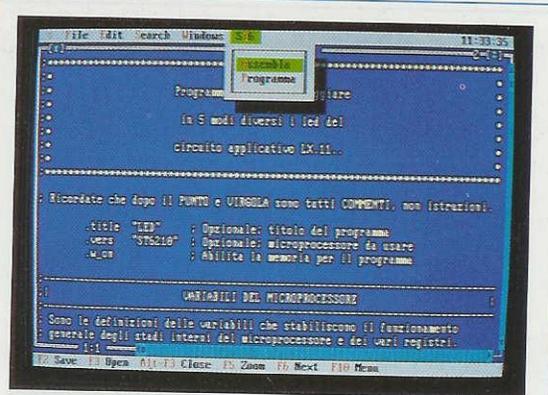


Fig.6 Una volta salvate le modifiche con **F2** (vedi fig.5) dovete riassemblare tutto il programma. Premete **Alt+T** e quando apparirà questa finestra pigiate il tasto **A**. L'assemblaggio dura solo pochi secondi.

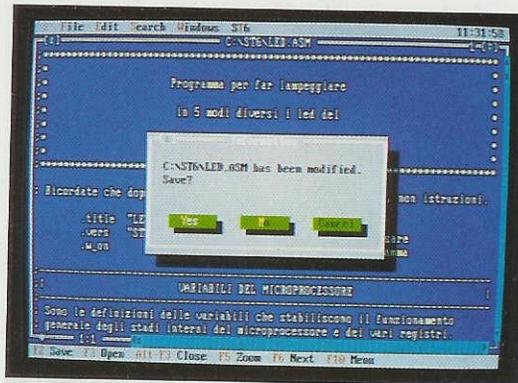


Fig.7 Se non volete memorizzare le modifiche effettuate **NON** dovete pigiare il tasto **F2**, ma solo **Alt+F3** e così apparirà questa finestra. A questo punto dovete semplicemente pigiare **N**.

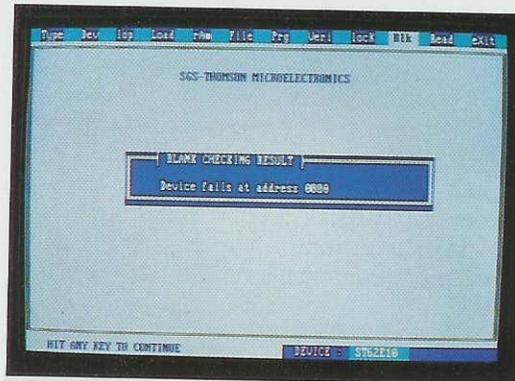


Fig.8 Se prima di programmare un **ST62E10**, seguendo quanto descritto da pag.26, pigiate il tasto **B**, il computer vi dirà se il microprocessore inserito nello zoccolo **textool** è vergine.

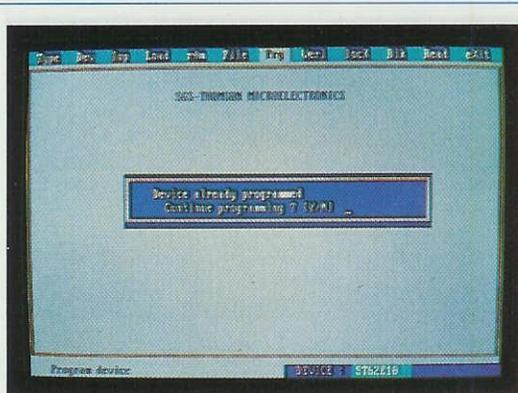


Fig.9 Se tentate di programmare un ST62E10 già programmato il computer vi mostrerà questa scritta. Se volete inserire un diverso programma, dovrete premere N e cancellare il micro.

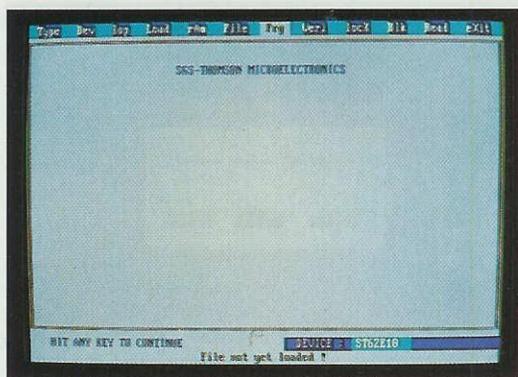


Fig.10 Se nel programmare un microprocessore vi dimenticate di scrivere il nome del file del programma, Conta - Led - Lotto, il computer lo segnalerà con questo messaggio.

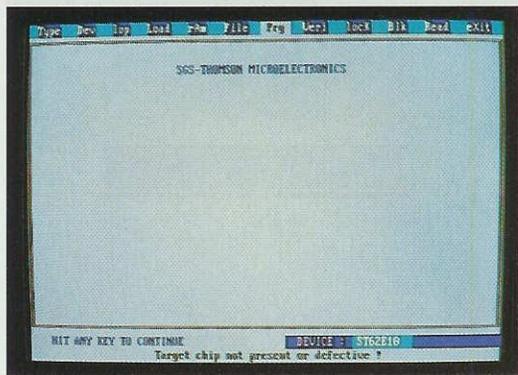


Fig.11 Se il microprocessore è stato inserito nello zoccolo textool in modo errato o se il programmatore non è alimentato, sullo schermo del computer apparirà questo messaggio.

Sapere come **entrare** in un file e come procedere per **modificare** qualcuna delle istruzioni dei programmi che vi abbiamo fornito, costituisce un primo importante passo per tutti coloro che non hanno mai visto come sono scritte le diverse righe di un programma e che in un secondo tempo vorranno provare a realizzare dei semplici e personali programmi.

Per spiegarvi queste prime cose prenderemo spunto dal programma più semplice che vi abbiamo proposto, quello cioè chiamato **LED**, e su questo vi insegneremo come si deve procedere per **cambiare** le modalità di lampeggio degli 8 diodi led, cioè per fare in modo che i diodi led possano lampeggiare in modo **diverso** da quello da noi proposto.

Quando, dopo aver caricato il programma, compare il menu principale di fig.3, premete il tasto **F3** (tasto per l'**apertura dei files**).

Apparirà la finestra con l'elenco dei file dei programmi, cioè:

CONTA.ASM
LED.ASM
LOTTO.ASM
STANDARD.ASM

Nota: Il file **STANDARD.ASM** non contiene un programma vero e proprio, ma delle utili indicazioni per capire il significato, l'uso e l'importanza delle varie istruzioni di ogni programma per **ST62**. Come vi spiegheremo nel prossimo paragrafo, potrete entrare in questo file e leggere tutti gli utili commenti che abbiamo inserito.

A questo punto premete **Enter**, portate il **cursore** sulla riga **LED.ASM** e premete ancora **Enter**.

Sul monitor comparirà tutto il **listato** del programma contenuto nel file **LED.ASM** (vedi fig.4).

In basso a sinistra sono presenti due numeri separati dai **due punti** (:). Il **primo** numero vi permette di identificare la riga del programma, il **secondo** la colonna del file.

Con i tasti **freccia giù** o **pagina giù** portate il cursore in prossimità della riga **255**, cioè scendete con il cursore fino a quando in basso a sinistra non leggete **255:1**.

Dalla riga **255** in poi (vedi fig. 5) compaiono delle istruzioni del tipo:

lamp1 .byte 1111110b ; Prima istruzione
 .byte 11111101b ; Seconda istruzione

.byte 11111011b ; Terza istruzione
 .byte 11110111b ; Quarta istruzione
 .byte 11101111b ; Quinta istruzione
 .byte 11011111b ; Sesta istruzione
 .byte 10111111b ; Settima istruzione
 .byte 01111111b ; Ottava istruzione

dove lamp1 sta ad indicare che le istruzioni successive sono relative alla prima modalità di lampeggio dei diodi led.

Nota: Le scritte dopo il punto e virgola (;) non sono istruzioni, ma commenti, che abbiamo inserito appositamente nel listato per rendere più comprensibili le spiegazioni che ora vi daremo. Per questo motivo vi consigliamo di non cambiarle.

Per capire in che modo è possibile cambiare queste istruzioni per variare la modalità di accensione dei vari diodi led, cercheremo di spiegarvi in modo molto semplice come funzionano queste istruzioni.

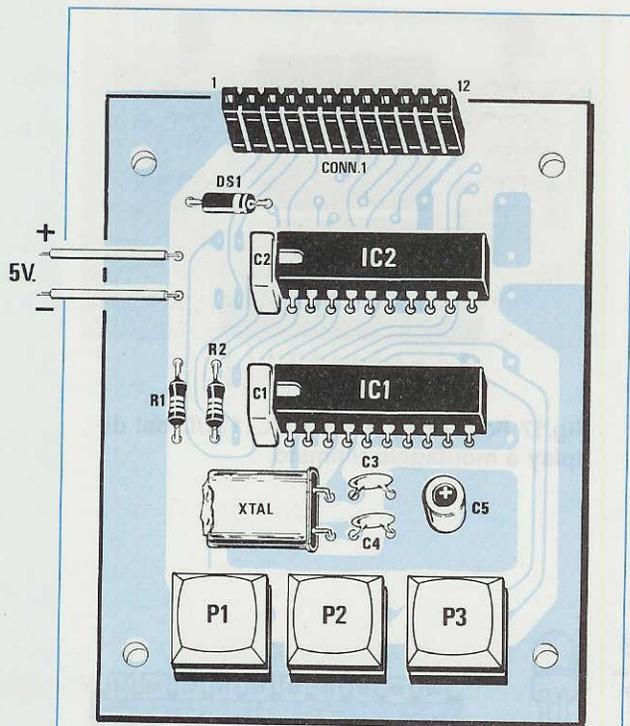


Fig.12 Schema pratico di montaggio della scheda sperimentale LX.1171. L'integrato IC1 è il microprocessore ST62E10 che vi abbiamo fatto programmare con il progetto pubblicato a pag.26. I pulsanti P1 - P2 vi serviranno per modificare le funzioni o la velocità (leggere articolo), mentre il pulsante P3 serve per resettare il circuito.

Le cifre siglate 1 e 0 che trovate dopo l'istruzione .byte compongono un numero binario, riconoscibile per la presenza della lettera b = binario.

Come noterete, queste cifre binarie sono 8 e ad ognuna di esse corrisponde un diverso diodo led del circuito test LX.1171/B (vedi fig.1).

Ad esempio, alla prima cifra da destra corrisponde DL1, alla seconda corrisponde DL2, e così via fino all'ottava cifra da destra, alla quale corrisponde DL8.

Ogni volta che il microprocessore esegue un'istruzione come:

.byte 11111011b ; Terza istruzione

i diodi led corrispondenti alle cifre binarie uguali a 0 vengono accesi, mentre i diodi led corrispondenti alle cifre binarie uguali ad 1 rimangono spenti. Quindi quando il microprocessore esegue questa istruzione, viene acceso il solo diodo DL3, mentre tutti gli altri rimangono spenti.

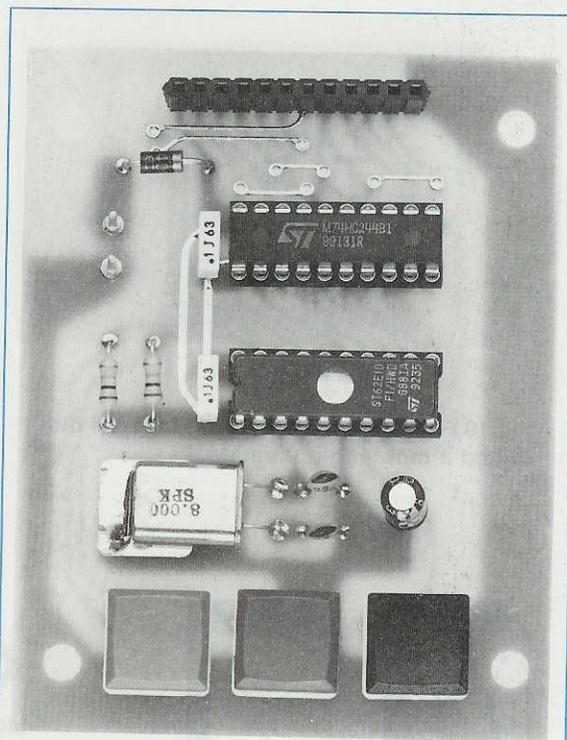


Fig.13 Foto del circuito LX.1171 come si presenta a montaggio ultimato. Si noti nello zoccolo IC1 il microprocessore ST62E10 provvisto della finestra di cancellazione ed in alto il connettore per poter inserire la scheda con i diodi led (vedi fig.14) o con il display (vedi fig.15) Il circuito va alimentato con una tensione di 5 volt.

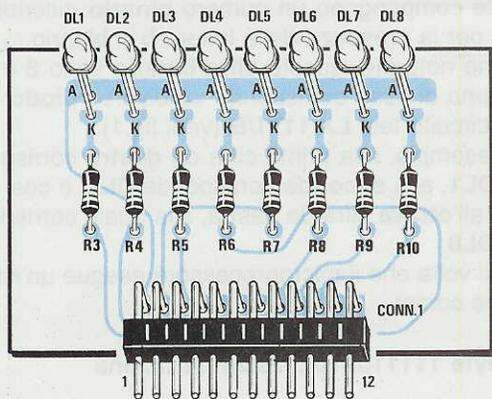


Fig.14 Schema pratico di montaggio della scheda a diodi led da usare se avete memorizzato nell'ST62E10 il programma LED.

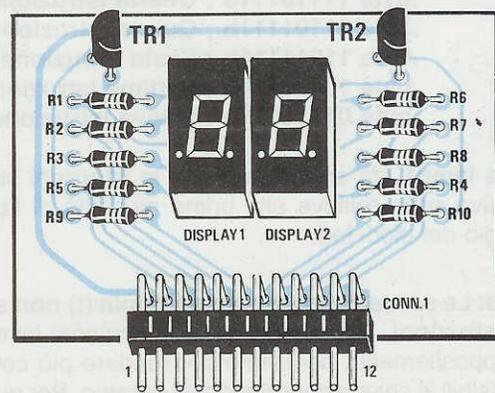


Fig.15 Schema pratico della scheda display da usare se nell'ST62E10 avete memorizzato il programma CONTA oppure LOTTO.

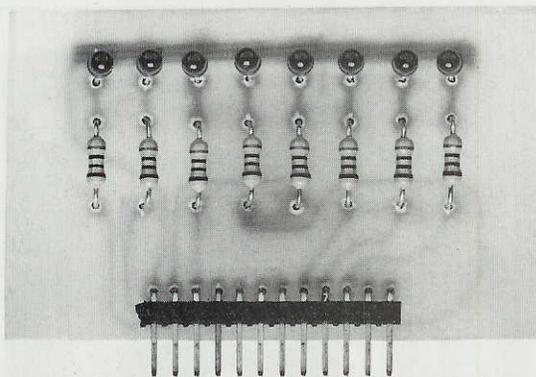


Fig.16 Foto della scheda LX.1171/B dei diodi Led a montaggio ultimato.

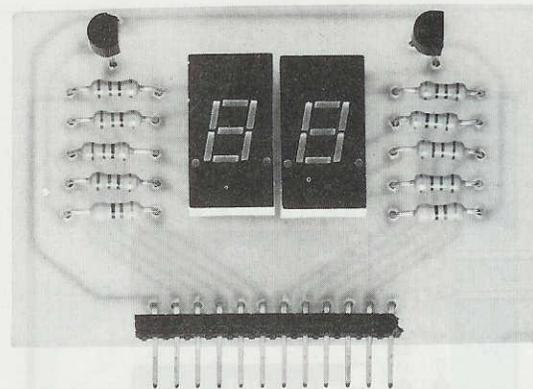


Fig.17 Foto della scheda LX.1171/D dei display a montaggio ultimato.

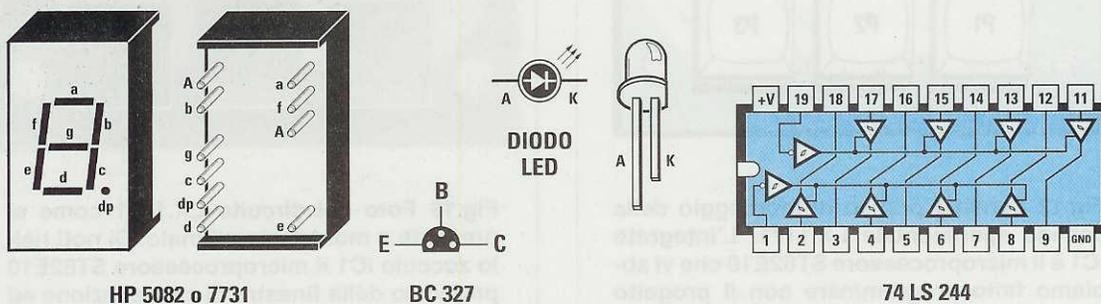


Fig.18 Connessioni dei display viste da dietro, del transistor BC.327 viste da sotto e dell'integrato 74LS244 viste da sopra. Il terminale più lungo presente nei diodi led è l'Anodo.

Se nelle diverse righe di istruzione si scrivono differenti numeri binari, il microprocessore accenderà ogni volta dei diodi led diversi, ed in questo modo potrete creare differenti giochi di luce.

Se ad esempio considerate le istruzioni del lampeggio chiamato **lamp1**, vedete che quando viene eseguita la **prima istruzione** si accende solo il diodo **DL1**, perché solo la cifra più a destra è uno **0**, poi quando viene eseguita la **seconda istruzione** si accende solo **DL2** e così via. In questo modo si è realizzata una semplice accensione in sequenza di un solo diodo alla volta.

Cambiando le cifre **1** e **0** che compongono i vari numeri binari potete realizzare con un po' di fantasia tutti i giochi di lampeggio che vorrete.

Per cambiare le cifre che compongono i numeri binari è sufficiente che vi portiate col cursore sulla cifra che volete modificare, dopodiché potete scrivere **1** o **0**. Per cancellare la cifra binaria che volete

sostituire portate il cursore su quella cifra e premete il tasto **Canc**.

Ricordate che ogni numero binario deve essere composto da **non più di 8 cifre**, altrimenti il programma non funzionerà.

Se scrivete un numero di cifre **inferiori ad 8** il programma funzionerà ugualmente, ma i diodi corrispondenti alle cifre **non utilizzate** rimarranno sempre **accesi**. Ad esempio, scrivendo **11010b**, cioè tralasciando le tre cifre corrispondenti ai diodi **DL6 - DL7 - DL8**, questi diodi rimarranno sempre **accesi**.

Se volete potete cambiare le cifre binarie di tutti i **5 giochi** proposti, quindi potete modificare anche le istruzioni scritte dopo le etichette **lamp2 - lamp3 - lamp4 - lamp5**. Troverete queste scritte scorrendo con il cursore il listato del programma.

I giochi di luce supportati da questo programma sono solo **5**, quindi non aggiungete altre etichette del

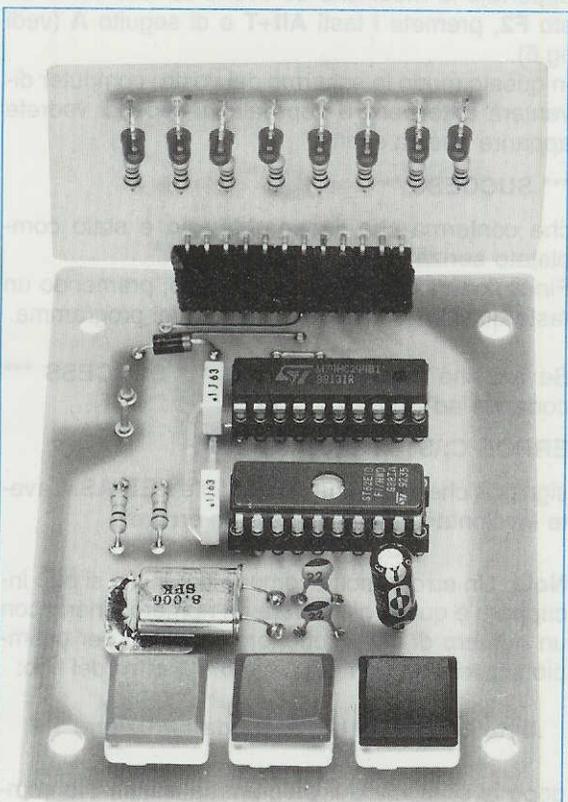


Fig.19 Se avete programmato il microprocessore con il programma LED dovete inserire nel connettore dell'LX.1171 il connettore maschio della basetta di fig.14.

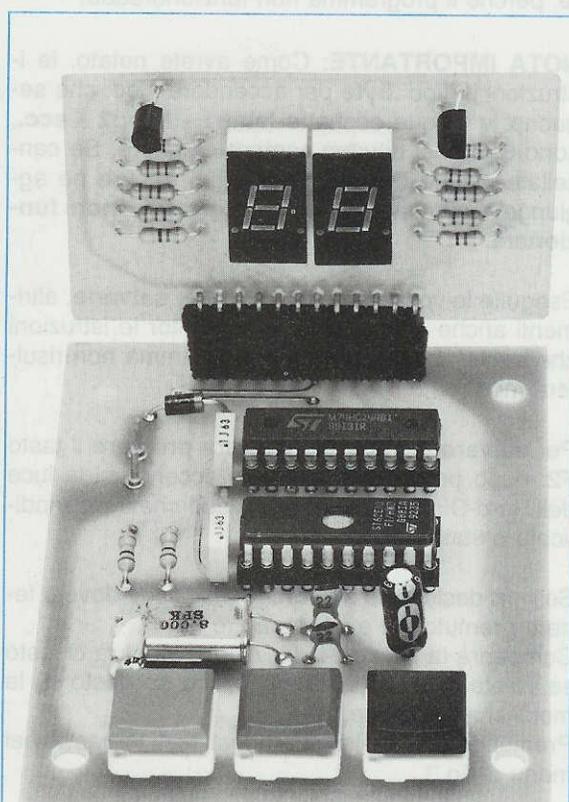


Fig.20 Se avete programmato il microprocessore con il programma CONTA o LOTTO dovete inserire nel connettore femmina dell'LX.1171 la basetta visibile in fig.15.

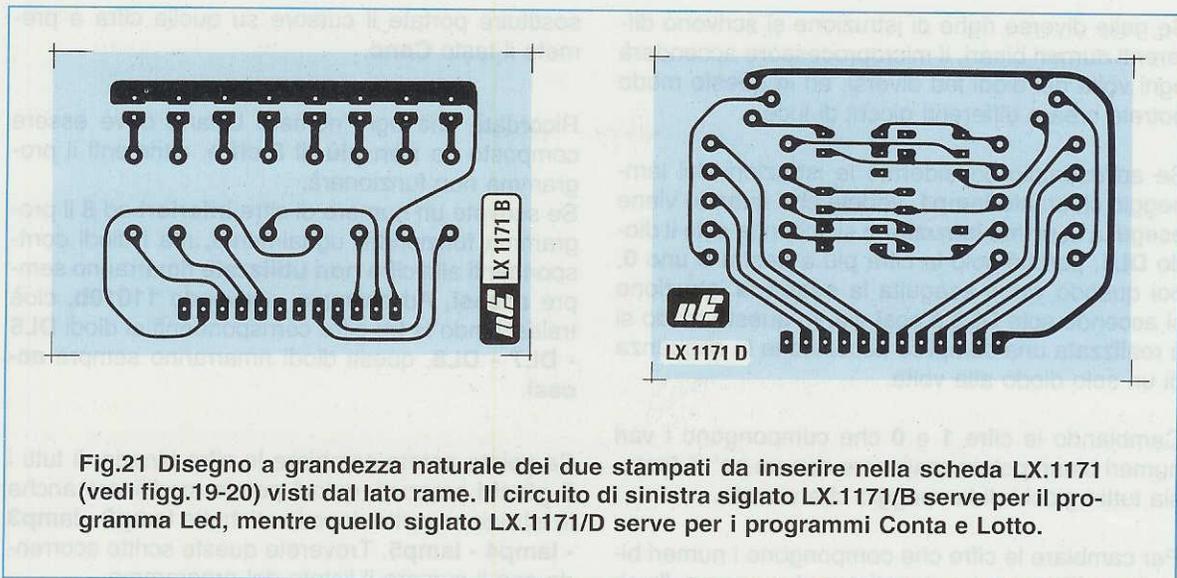


Fig.21 Disegno a grandezza naturale dei due stampati da inserire nella scheda LX.1171 (vedi figg.19-20) visti dal lato rame. Il circuito di sinistra siglato LX.1171/B serve per il programma Led, mentre quello siglato LX.1171/D serve per i programmi Conta e Lotto.

tipo **lamp6 - lamp7** ecc. seguite dalle istruzioni **.byte**, perché il programma non funzionerebbe.

NOTA IMPORTANTE: Come avrete notato, le istruzioni di tipo **.byte** per accendere i led, che seguono le cinque etichette **lamp1 - lamp2 - ecc.**, sono **8**, e così devono sempre rimanere. Se cancellate alcune di queste istruzioni oppure ne aggiungete altre analoghe, il programma **non funzionerà**.

Eseguite le vostre modifiche dovete **salvarle**, altrimenti anche se leggerete sul monitor le istruzioni che avete appena scritto, il programma non risulterà modificato.

Per **salvare** le variazioni basterà **premere** il tasto **F2**: dopo pochi istanti vedrete accendersi la luce dell'Hard-Disk, quindi sarete sicuri che il file modificato è stato aggiornato.

Se **non** desiderate **salvare** le modifiche dovete tenere premuto **Alt** e poi premere **F3**.

Comparirà la finestra di fig.7 dove vi verrà chiesto se volete salvare (tasto **Y**) oppure no (tasto **N**) le modifiche apportate.

Premendo uno qualsiasi di questi tasti tornerete nel menu di fig.3.

Una volta apportate e salvate le modifiche, **prima** di trasferire i dati del programma nelle memorie del microprocessore dovete eseguire un'operazione supplementare, cioè lanciare il programma **assembla**, che serve per convertire le istruzioni del programma in dati che il microprocessore utilizza per eseguire il programma.

Senza uscire dal listato del programma, dopo aver apportato le modifiche ed averle salvate con il tasto **F2**, premete i tasti **Alt+T** e di seguito **A** (vedi fig.6).

In questo modo lo schermo del vostro computer diventerà tutto **nero** e dopo alcuni secondi vedrete apparire questa scritta:

***** SUCCESS *****

che conferma che l'**assemblaggio** è stato completato **senza errori**.

Finita l'operazione di assemblaggio, premendo un tasto qualsiasi tornerete al listato del programma.

Se anziché apparire la scritta ***** SUCCESS ***** compare ad esempio:

ERROR C:\ST62\LED.ASM 256:

significa che nella riga **256** del file **LED.ASM** avete involontariamente inserito un **errore**.

Nota: Un errore molto comune nel quale si può incappare è quello di scrivere un numero binario con un numero di **cifre** superiore ad **8**. Se per esempio scrivete un numero binario a **9 cifre** del tipo:

.byte 110101001b ; Seconda istruzione

dopo aver lanciato il programma **assembla** comparirà il messaggio di errore:

**ERROR C:\ST62\LED.ASM 256:
(81) 8-bit value overflow**

Il numero tra parentesi (**81**) identifica il tipo di errore e non vi interessa, mentre la scritta **8-bit va-**

due overflow significa che avete utilizzato un numero binario con più di **8 bit**

Per correggere questo errore dovete tornare al listato del programma e per questo basterà premere un tasto qualsiasi.

Una volta nel listato, poiché l'errore era stato segnalato nella riga **256**, dovete portarvi con il cursore su questa riga e controllare che risulti effettivamente scritto un numero di **8 bit (8 cifre)**.

Questo **errore** si verificherà raramente perché scrivere un'istruzione così semplice non sarà per voi un problema, comunque lo abbiamo voluto segnalare, perché se un domani dovesse apparire per un vostro programma un **qualunque** messaggio di errore, sappiate che questo è presente nella riga indicata prima dei **due punti (:)**.

Per **uscire** dal file **LED.ASM** dovete tenere premuto **Alt** e poi premere **F3**. Se non avete ancora salvato la correzione, comparirà la finestra di fig.7, in cui dovrete indicare se volete salvare (tasto **Y**) oppure no (tasto **N**) le modifiche.

Premendo **Y** registrerete queste modifiche, premendo **N** invece **non le salverete**.

Facciamo presente che premendo uno qualsiasi di questi tasti, **Y** o **N**, il listato del file **LED** scomparirà e ritornerete nel menu principale.

II FILE STANDARD.ASM

Come abbiamo già avuto modo di sottolineare, premendo **F3** dal menu principale, oltre ai tre files di tipo **.ASM** contenenti i programmi - test per **ST62**, compare un file chiamato **STANDARD.ASM**, che **non** contiene un **programma** vero e proprio.

In questo file trovate l'elenco delle istruzioni che devono comparire sempre in ogni programma, e la cui conoscenza è **basilare** se si desidera realizzare programmi personali.

Sono inoltre presenti tantissimi **commenti**, che vi aiuteranno a capire il significato delle varie istruzioni e tante note utilissime per realizzare programmi per **ST62** senza incorrere negli errori più banali.

Per visualizzare questo file dovete eseguire di nuovo le operazioni spiegate nel paragrafo **Per vedere il listato di un programma**, e quando compare l'elenco dei files dovete premere **Enter**, portare il cursore sul nome **STANDARD.ASM** e premere di nuovo **Enter**.

Questo file risulterà molto utile sia ai più esperti, che vogliono cimentarsi nella realizzazione di programmi senza attendere l'uscita della prossima rivista, sia a chi è alle prime armi, perché potrà ini-

ziare a riconoscere le istruzioni principali che ricorrono in qualsiasi programma per **ST62**.

Probabilmente a molti di voi queste scritte appariranno ancora oscure e prive di significato, quindi non perdetevi il prossimo numero in cui vi spiegheremo il significato di **tutte** le istruzioni.

Per TORNARE al DOS

Quando avete terminato le operazioni di programmazione potete uscire dal programma e ritornare al **DOS**.

Se vi trovate nel menu di fig.3, basterà tenere premuto **Alt** e poi pigiare **X** e così sul monitor comparirà:

```
C:\ST6>
```

a questo punto per uscire dalla directory **ST6** e lanciare altri programmi dovrete digitare:

```
C:\ST6>CD \ poi Enter
```

e così comparirà:

```
C:\>
```

Arrivederci al prossimo numero.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo del kit LX.1171 completo di circuito stampato, dell'integrato 74LS244 (non c'è l'ST62E10 perché inserito nel kit LX.1170) più il quarzo, i pulsanti ed il circuito stampato LX.1171/B (vedi fig.14) con gli 8 diodi led L.25.000

Il kit LX.1171/D con i due display ed i due transistor BC.327 (vedi fig.15) L.9.500

Costo del solo stampato LX.1171 L.7.200

Costo del solo stampato LX.1171/B L.1.800

Costo del solo stampato LX.1171/D L.2.100

I prezzi sopra riportati sono già compresi di IVA, ma non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

L'integrato **NE.602** è un piccolo, ma efficiente **mixer bilanciato** indispensabile per realizzare qualsiasi ricevitore supereterodina, perché completo di uno stadio d'ingresso preamplificatore, di uno stadio oscillatore e di un **mixer** convertitore di frequenza.

Facendo oscillare lo stadio oscillatore ad una determinata frequenza, sulla sua uscita (piedini 4 - 5) si possono prelevare due sole frequenze:

- la frequenza dell'oscillatore **sommata** alla frequenza applicata sull'ingresso
- la frequenza dell'oscillatore **sottratta** alla frequenza applicata sull'ingresso

la frequenza che si vuole **ricevere**.

Se si fa oscillare lo stadio oscillatore sui **110,7 MHz**, si potranno ricevere queste due sole frequenze:

$$110,7 - 10,7 = 100,0 \text{ MHz}$$

$$110,7 + 10,7 = 121,4 \text{ MHz}$$

Se si fa oscillare lo stadio oscillatore sugli **89,3 MHz**, si potranno ricevere queste due sole frequenze:

$$89,3 - 10,7 = 78,6 \text{ MHz}$$

$$89,3 + 10,7 = 100,0 \text{ MHz}$$

Conoscendo il valore della **MF** e quello dell'**oscil-**

UN piccolo CONVERTITORE

AmMESSO di applicare sull'ingresso una frequenza di **100 MHz** e di far oscillare lo stadio oscillatore sulla frequenza di **100,455 MHz**, sulla sua uscita si avranno queste due **sole** frequenze:

$$100,455 + 100 = 200,455 \text{ MHz}$$

$$100,455 - 100 = 0,455 \text{ MHz}$$

Se la frequenza dell'oscillatore locale è più **bassa** della frequenza applicata sull'ingresso, si deve effettuare l'operazione **inversa**, cioè **sottrarre** alla frequenza di ingresso quella dell'**oscillatore locale**.

Quindi ammesso di applicare sull'ingresso una frequenza di **100 MHz** e di far oscillare lo stadio oscillatore su una frequenza più **bassa**, ad esempio **99,545 MHz**, si deve **sottrarre** o **sommare** alla frequenza applicata sull'ingresso quella dell'oscillatore locale, pertanto sulla sua uscita si avranno queste due **sole** frequenze:

$$100 + 99,545 = 199,545 \text{ MHz}$$

$$100 - 99,545 = 0,455 \text{ MHz}$$

Se sui piedini d'uscita dell'**NE.602** (piedini 4 - 5) viene applicata una **Media Frequenza** accordata sui **455 KHz** (pari a **0,455 MHz**), le frequenze date dalle **somme**, cioè i **200,455 MHz** o **199,545 MHz**, verranno automaticamente **scartate** e sul secondario della **MF** si avrà la sola frequenza ottenuta dalle **sottrazioni**, cioè **455 KHz**.

Se si usa una **Media Frequenza** accordata sui **10,7 MHz**, si dovrà far oscillare lo stadio oscillatore su una frequenza di **10,7 MHz** superiore o inferiore al-

latore locale potrete calcolare facilmente la frequenza che è possibile **captare**.

AmMESSO di aver realizzato uno stadio **oscillatore variabile** che da un **minimo** di **95 MHz** possa raggiungere un **massimo** di **119 MHz** e di aver inserito una **media frequenza** di **10,7 MHz**, voi potrete ricevere tutta la gamma **FM** partendo da un minimo di **84,3 MHz** fino ad un massimo di **108,3 MHz** come qui sotto riportato:

$$95 - 10,7 = 84,3 \text{ MHz (frequenza minima)}$$

$$119 - 10,7 = 108,3 \text{ MHz (frequenza massima)}$$

In teoria si potrebbe captare anche una gamma di frequenza pari alla **somma** del valore della **MF** più quella dell'**oscillatore locale**, cioè:

$$95 + 10,7 = 105,7 \text{ MHz (frequenza minima)}$$

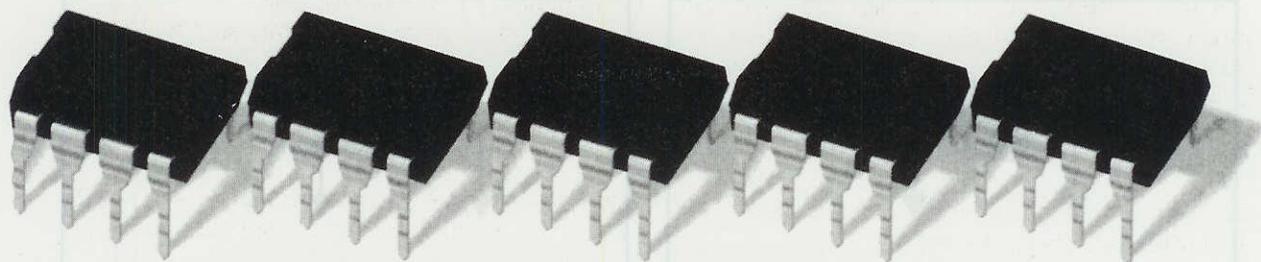
$$119 + 10,7 = 129,7 \text{ MHz (frequenza massima)}$$

Ma questa condizione si verificherà soltanto se lo stadio d'ingresso **L/C** verrà sintonizzato sulla gamma dei **105,7 - 129,7 MHz**, anziché sulla gamma degli **84 - 108 MHz**.

Quindi se per ipotesi applicherete sullo stadio d'ingresso una **bobina** con un numero di spire **minori** del richiesto, potrete captare la gamma di frequenza ottenuta dalla **somma**, cioè **MF + oscillatore locale**, perché l'integrato **NE.602** effettuerà una conversione **sottraendo** alla frequenza applicata sull'ingresso quella dell'**oscillatore locale**:

$$105,7 - 95 = 10,7 \text{ MHz}$$

$$129,7 - 119 = 10,7 \text{ MHz}$$



L'integrato NE.602 della Philips, in grado di lavorare fino ad una frequenza di 500 MHz, viene normalmente utilizzato come stadio mixer nei ricevitori per Onde Corte o VHF. In questo articolo vi illustriamo gli schemi base per poterlo correttamente utilizzare.

di FREQUENZA siglato NE.602

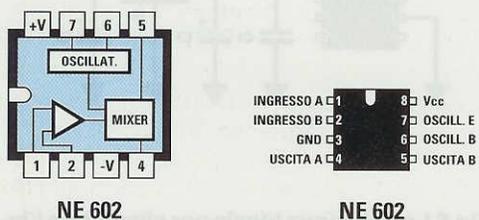


Fig.1 Connessioni viste da sopra dell'integrato convertitore di frequenza siglato NE.602.

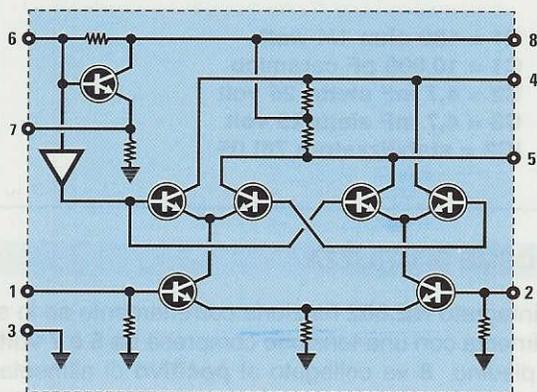


Fig.2 Schema elettrico interno dell'integrato. Il transistor oscillatore fa capo ai piedini 6-7, lo stadio d'ingresso bilanciato ai piedini 1-2 e lo stadio d'uscita bilanciato ai piedini 4-5.

Le caratteristiche principali dell'NE.602 fornite dalla Casa Costruttrice sono le seguenti:

CARATTERISTICHE TECNICHE

Volt alimentazione.....	4,5 - 8,2
Corrente assorbita	2,4 - 2,8 mA
Max frequenza mixer	500 MHz
Max frequenza oscillatore	200 MHz
Guadagno Conversione.....	14 - 18 dB
Noise figure	5 dB
Capacità ingresso (pin 1-2).....	3 picroFarad
Impedenza d'ingresso.....	1.500 ohm
Impedenza uscita (pin 4-5).....	1.500 ohm

Come potete notare lo **stadio mixer** dell'NE.602 può lavorare fino ad una frequenza massima di **500 MHz**, mentre lo **stadio oscillatore** interno riesce ad oscillare fino ad una frequenza massima di **200 MHz**.

Per realizzare un **completo ricevitore** non è sufficiente il solo stadio **convertitore** composto dall'integrato **NE.602**. Infatti il segnale che viene prelevato dalla sua uscita deve essere amplificato da uno stadio di **MF** ed infine **rivelato** in **AM** o in **FM** per ricavare il segnale di **BF** che andrà poi amplificato da uno **stadio finale** di potenza per poter pilotare un qualsiasi altoparlante.

Anche se lo schema a blocchi dell'NE.602 viene sempre presentato in modo molto elementare (vedi fig.1) al suo interno sono presenti ben 7 transistor più uno stadio Buffer (vedi fig.2) utilizzato per

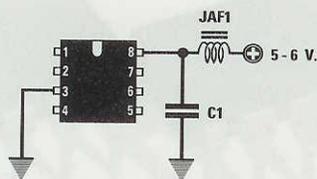


Fig.3 Se alimentate l'NE.602 con una tensione di 5-6 volt, dovete sempre applicare in serie al positivo un'impedenza da 10 microHenry.

JAF1 = 10 microHenry
C1 = 10.000 pF ceramico

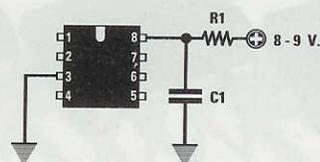


Fig.4 Se alimentate l'NE.602 con una tensione di 8-9 volt, dovete inserire in serie al positivo una resistenza da 220 ohm 1/4 watt.

R1 = 220 ohm 1/4 watt
C1 = 10.000 pF ceramico

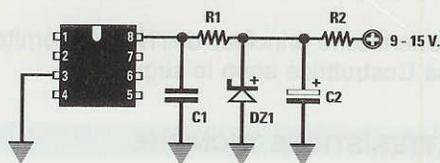


Fig.5 Se la tensione d'alimentazione supera i 9 volt, conviene ridurla tramite un diodo zener da 6,8 volt. Consigliamo di inserire tra l'integrato ed il diodo zener una resistenza ed un condensatore (vedi R1-C1).

R1 = 180 ohm 1/4 watt
R2 = 820 ohm 1/4 watt
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 10 mF elettr. 25 volt
DZ1 = diodo zener 6,8 volt 1/2 watt

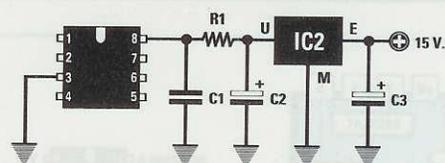


Fig.6 La soluzione ideale per alimentare l'integrato NE.602 con tensioni comprese tra 9 e 15 volt è quella di usare un integrato stabilizzatore tipo uA.78L05, che ha le stesse dimensioni di un piccolo transistor.

R1 = 180 ohm 1/4 watt
C1 = 10.000 pF ceramico
C2 = 4,7 mF elettr. 25 volt
C3 = 4,7 mF elettr.25 volt
IC2 = stabilizzatore 78L05

trasferire il segnale generato dal transistor oscillatore sul **mixer bilanciato**.

Sia il mixer bilanciato sia l'uscita bilanciata sono costituiti da 5 transistor in una particolare configurazione conosciuta con il nome di **Cella di Gilbert** (vedi fig.2).

Questa **Cella di Gilbert** presenta il vantaggio di far giungere sui due terminali d'uscita (piedini 4-5) le **due sole** frequenze di **conversione** ottenute per **somma** o per **sottrazione**, eliminando automaticamente i **segnali RF** applicati sull'ingresso e quelli generati dall'oscillatore locale.

COME SI UTILIZZA

L'integrato **NE.602** funziona correttamente se lo si alimenta con una tensione compresa tra **5 e 7 volt**. Il piedino **8** va collegato al **positivo** di alimentazione, mentre il piedino **3** alla **massa**, corrispondente al **negativo** di alimentazione.

Se viene utilizzato in ricevitori provvisti di una tensione di alimentazione compresa tra **9 e 15 volt**, questa tensione deve essere necessariamente ridotta e portata ad un valore che risulti compreso tra **5 e 7 volt**.

Se avete disponibile una tensione di **5-6 volt** potrete applicare in serie una piccola impedenza da **10 microHenry** (vedi fig.3).

Se avete disponibile una tensione di **8-9 volt** potrete applicare in serie una resistenza da **220 ohm** come visibile in fig.4.

Se avete disponibile una tensione compresa tra **9 e 15 volt**, potrete usare la soluzione visibile in fig.5 che utilizza un **diode zener** da **6,8 volt**, oppure quella riportata in fig.6 che utilizza un piccolo stabilizzatore **uA.78L05**.

Per evitare **autooscillazioni** dovete sempre collegare tra il piedino **8** e la **massa** (piedino **3**) un condensatore **ceramico** da **10.000 picoFarad** oppure da **22.000 picoFarad** o da **47.000 picoFarad**.

Questo condensatore andrà posto vicinissimo ai due piedini **8 - 3** e lo stesso dicasi per l'impedenza **JAF1** e per la resistenza di caduta da **180-220 ohm** (vedi figg.3-4-5-6).

Prima di presentarvi le differenti configurazioni circuitali di questo integrato, riteniamo indispensabile descrivervi i **3 stadi** principali contenuti all'interno dell'**NE.602**.

STADIO OSCILLATORE

Lo stadio oscillatore interno è composto da un transistor **NPN** già polarizzato internamente sia di Base sia di Emettore.

Il segnale generato viene prelevato internamente dalla Base tramite un **buffer** che lo applica allo **stadio mixer**.

Sul piedino **6** è collegata la Base del transistor oscillatore e sul piedino **7** l'Emettore.

Questo stadio può essere utilizzato come **VFO** applicando su questi piedini una **bobina** che deve essere sintonizzata con un **condensatore** o con dei **diode varicap**, oppure può essere utilizzato come oscillatore a frequenza **fissa** applicando un qualsiasi **quarzo** che non risulti maggiore di **200 MHz**, che è la massima frequenza dichiarata dalla Casa Costruttrice.

È possibile entrare su questo stadio anche con un segnale **RF** prelevato da un qualsiasi **oscillatore esterno**.

STADIO D'INGRESSO

Lo stadio d'ingresso è costituito da un amplificatore **differenziale bilanciato** (vedi piedini **1 - 2**).

Sui due piedini d'ingresso andrà applicato il segnale che dovrete convertire sul valore della **MF**.

Il segnale da applicare sull'ingresso può indifferentemente risultare **bilanciato** o **sbilanciato**, in questo secondo caso si consiglia di entrare con il segnale **RF** sul **piedino 1** e di collegare a **massa**, tramite un condensatore da **10.000 picoFarad**, il **piedino 2** (vedi fig.7).

La massima frequenza che potete applicare su questi due piedini non può superare i **500 MHz**.

STADIO USCITA del MIXER

Anche lo stadio di uscita del **mixer** è di tipo **bilanciato** e fa capo ai piedini **4 - 5**.

Da questi piedini si preleva il segnale da applicare alla **Media Frequenza**.

Da queste due uscite si può prelevare anche un segnale **sbilanciato** se si collega il primario della **MF** sul piedino **5** lasciando **scollegato** il piedino **4** (vedi schema fig.27).

OSCILLATORE L/C tipo COLPITTS

In fig.8 è riportato lo schema elettrico di un oscillatore **VFO** tipo **Colpitts** (così chiamato dal nome del suo ideatore) sintonizzabile tramite due **diode varicap** (vedi **DV1 - DV2**).

La frequenza di lavoro dipende dal numero delle spire della bobina **L1** e dalla capacità dei due varicap **DV1** e **DV2**.

In funzione della frequenza che si desidera ottenere, bisogna variare il valore della capacità dei due condensatori **C1 - C3** come riportato nelle caratteristiche delle bobine.

Nota: Il nucleo ferromagnetico posto all'interno del supporto plastico da **5 mm** vi permetterà di **variare** in più o in meno la frequenza generata. Per alimentare i **diode varicap** occorre usare una tensione **continua** di circa **12 - 13 volt**.

Un accorgimento **molto importante** che bisogna

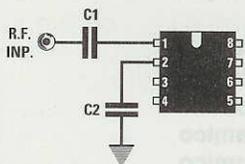


Fig.7 Se sull'ingresso dell'**NE.602** si applica un segnale **RF sbilanciato**, conviene entrare sul piedino **1** con un condensatore da **100 a 1.000 pF**, non dimenticando di collegare l'opposto piedino **2** a "massa" tramite un condensatore da **10.000 pF**. Nelle figg.20-25 riportiamo gli schemi applicativi per applicare un segnale su questi ingressi.

C1 = 1.000 pF ceramico
C2 = 10.000 pF ceramico

adottare quando si realizza un oscillatore è quello di tenere più **corti** possibile i collegamenti tra **bobina L1**, **diodi varicap** e terminali dell'integrato **NE.602**, per ridurre tutte le capacità parassite.

GAMMA 2 - 4 MHz

Avvolgere **50 spire** con del filo di rame smaltato da **0,2 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si collegheranno in **parallelo** due **diodi varicap** tipo **BB.112** o equivalenti da **500 picroFarad massimi**, modificando lo schema elettrico come visibile in fig.9. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **820 picroFarad**.

GAMMA 3,8 - 8 MHz

Avvolgere **50 spire** con del filo di rame smaltato da **0,2 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si utilizzerà un **solo** diodo varicap tipo **BB.112** modificando lo schema come visibile in fig.10. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **330 picroFarad**.

GAMMA 7 - 15 MHz

Avvolgere **20 spire** con del filo di rame smaltato da **0,35 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si utilizzerà un **solo** diodo varicap tipo **BB.112** o equivalente modificando lo schema come visibile in fig.10. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **220 picroFarad**.

GAMMA 15 - 24 MHz

Avvolgere **20 spire** con del filo di rame smaltato da **0,35 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si collegheranno in **parallelo** due **diodi varicap** tipo **BB.329** o equivalenti da **38 picroFarad massimi**, modificando lo schema come visibile in fig.9. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **150 picroFarad**.

GAMMA 24 - 36 MHz

Avvolgere **15 spire** con del filo di rame smaltato da **0,7 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Anche per questa gamma si collegheranno in **parallelo** due **diodi varicap** tipo **BB.329**, modificando lo schema come visibile in fig.9. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **82 picroFarad**.

GAMMA 36 - 47 MHz

Avvolgere **15 spire** con del filo di rame smaltato da **0,7 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si collegheranno in **serie** due **diodi varicap** tipo **BB.329** come visibile in fig.8. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **68 picroFarad**.

GAMMA 46 - 65 MHz

Avvolgere **9 spire** con del filo di rame smaltato da **0,7 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si collegheranno in **serie** due **diodi varicap** tipo **BB.329** come visibile in fig.8. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **56 picroFarad**.

GAMMA 60 - 82 MHz

Avvolgere **7 spire** con del filo di rame smaltato da **0,7 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si collegheranno in **serie** due **diodi varicap** tipo **BB.329** come visibile in fig.8. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **47 picroFarad**.

GAMMA 81 - 114 MHz

Avvolgere **5 spire** con del filo di rame smaltato da **0,7 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si collegheranno in **serie** due **diodi varicap** tipo **BB.329** come visibile in fig.8. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **33 pF**.

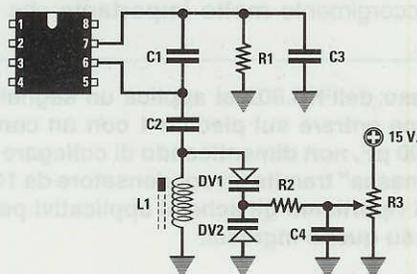


Fig.8 Schema di un oscillatore variabile tipo Colpitts con sintonia a diodi varicap. I valori di C1-C3-DV1-DV2 e della bobina L1 sono riportati nei dati delle GAMME di frequenze in cui si desidera far oscillare l'NE.602.

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 10.000 ohm pot.lin.
 C2 = 10.000 pF ceramico
 C4 = 10.000 pF ceramico

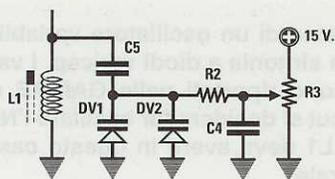


Fig.9 Per aumentare la capacità di sintonia potete usare due diodi varicap collegati in parallelo. Come visibile in questo schema elettrico, i diodi varicap verranno collegati alla bobina con un condensatore da 22.000 pF (vedi C5).

R2 = 47.000 ohm
 R3 = 10.000 ohm pot.lin.
 C4 = 10.000 pF ceramico
 C5 = 22.000 pF ceramico

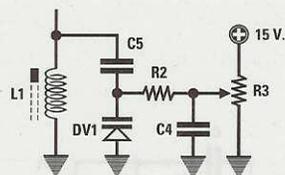


Fig.10 Volendo usare un solo diodo varicap dovete modificare lo schema elettrico come visibile in figura. Anche in questo caso il diodo varicap viene collegato alla bobina di sintonia L1 con un condensatore ceramico da 22.000 pF (vedi C5).

R2 = 47.000 ohm
 R3 = 10.000 ohm pot.lin.
 C4 = 10.000 pF ceramico
 C5 = 22.000 pF ceramico

GAMMA 110 - 130 MHz

Avvolgere **4 spire** con del filo di rame smaltato da **0,7 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si collegheranno in **serie** due **diodi varicap** tipo **BB.329** come visibile in fig.8. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **27 picroFarad**.

GAMMA 125 - 150 MHz

Avvolgere **3 spire** lievemente **distanziate** tra loro di filo di rame smaltato da **0,7 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si collegheranno in **serie** due **diodi varicap** tipo **BB.222** o equivalenti da **17 picroFarad massimi** come visibile in fig.8. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **22 picroFarad**.

GAMMA 150 - 170 MHz

Avvolgere **3 spire** lievemente **distanziate** tra loro di filo di rame smaltato da **0,7 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si collegheranno in **serie** due **diodi varicap** tipo **BB.405** o equivalenti da **18 picroFarad massimi** come visibile in fig.8. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **18 picroFarad**.

GAMMA 170 - 200 MHz

Avvolgere **2 spire** lievemente **distanziate** tra loro di filo di rame smaltato da **0,7 mm** su un supporto da **5 mm** di diametro. Per questa gamma si collegheranno in **serie** due **diodi varicap** tipo **BB.405** o equivalenti da **18 picroFarad massimi** come visibile in fig.8. Per **C1 - C3** consigliamo due condensatori da **15 picroFarad**.

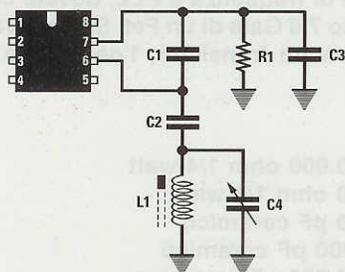


Fig.11 Per realizzare un oscillatore a frequenza "fissa" potete applicare in parallelo alla bobina L1 un compensatore da 5/30 pF o da 10/60 pF. I dati della bobina L1 e dei condensatori C1-C3 sono riportati nelle diverse GAMME in cui si vuole far oscillare l'NE.602.

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
 C2 = 10.000 pF ceramico
 C4 = compensatore

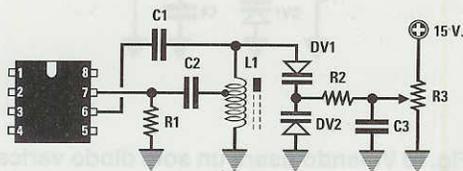


Fig.12 Schema di un oscillatore variabile tipo Hartley con sintonia a diodi varicap. I valori di DV1-DV2 sono riportati nelle GAMME di frequenze in cui si desidera far oscillare l'NE.602. La bobina L1 deve avere in questo caso una presa centrale.

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 10.000 ohm pot.lin.
 C1 = 10.000 pF ceramico
 C2 = 10.000 pF ceramico
 C3 = 10.000 pF ceramico

OSCILLATORE L/C tipo HARTLEY

In fig.12 è riportato lo schema elettrico di un oscillatore VFO tipo Hartley sintonizzabile tramite due diodi varicap (vedi DV1 - DV2).

A differenza dello schema precedente, per questa configurazione occorre utilizzare una bobina (vedi L1) con presa centrale.

La frequenza di lavoro dipende dal numero delle spire della bobina L1 (vedi i dati riportati per l'oscillatore Colpitts) e dalla capacità dei due varicap DV1 e DV2.

In questo schema le capacità dei condensatori C1 - C2 non sono critiche.

VFO adattati per circuiti PLL

Per collegare i due VFO riportati nelle figg.8-12 ad un sintetizzatore di frequenza PLL, si deve prelevare la frequenza dal piedino 7 dell'NE.602 tramite un Fet, come visibile in fig.13.

L'uscita di Source del Fet verrà collegata tramite R2 e C4 al piedino d'ingresso del prescaler presente nel circuito divisore del PLL.

La tensione che fornirà il PLL verrà direttamente applicata sulla resistenza R2 (vedi figg.8-12), che alimenta i diodi varicap.

Poiché in questo circuito il controllo della frequenza è gestito dal PLL, si deve ovviamente escludere il potenziometro R3 presente nelle figg.8-12, che serviva per variare manualmente la tensione sui diodi varicap.

OSCILLATORE QUARZATO in FONDAMENTALE

In fig.14 è riportato lo schema elettrico di un oscillatore tipo Colpitts che potrete utilizzare per far oscillare un qualsiasi quarzo da un minimo di 1 MHz fino ad un massimo di 20 MHz.

In funzione della frequenza in MHz del quarzo dovrete variare le due sole capacità C1 - C2 in picofarad, come riportato nella Tabella N.1.

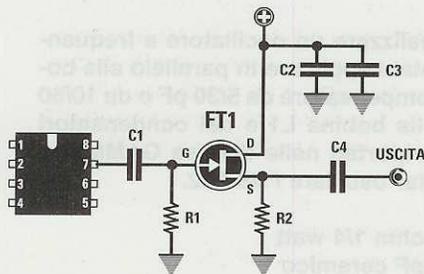


Fig.13 Per prelevare il segnale RF generato dall'oscillatore NE.602 da inviare ad un sintetizzatore di frequenza a PLL, dovete collegare al piedino 7 il Gate di un Fet. Se prelevate il segnale con un transistor, l'oscillatore si spegnerà.

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R2 = 560 ohm 1/4 watt
 C1 = 100 pF ceramico
 C2 = 1.000 pF ceramico
 C3 = 100.000 pF ceramico
 C4 = 1.000 pF ceramico
 FT1 = fet U.310 - J.310

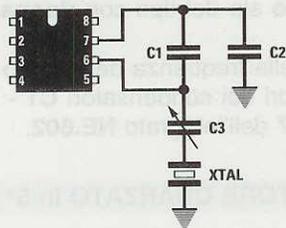


Fig.14 Per far oscillare un qualsiasi quarzo in fondamentale da 1 a 20 MHz potete utilizzare questo schema. Le capacità dei due condensatori C1-C2 vanno scelte in funzione della frequenza di lavoro del quarzo. Queste capacità in picoFarad sono riportate nella Tabella N.1.

C3 = 10 / 60 pF compensatore
XTAL = quarzo in fondamentale

TABELLA N.1

Frequenza MHz QUADRO	Capacità pF	
	C1	C2
1 - 2	100	1.000
2 - 3	68	470
4 - 6	47	220
7 - 10	39	150
10 - 20	27	100

I valori di queste due capacità non sono critici, quindi potrete sostituirli con valori fino a un 20% in più o in meno.

Per ritoccare la frequenza del quarzo di qualche centinaio di Hertz potrete agire sul compensatore C3 posto in serie al quarzo.

Nota: Non collegare mai un qualsiasi frequenzimetro digitale o i puntali di un oscilloscopio sui piedini 6 - 7 dell'NE.602 per leggere la frequenza generata dal quarzo, altrimenti l'oscillatore si **spegnerà**.

Per misurare questa frequenza potrete utilizzare il circuito **preamplificatore** con MAR.6, pubblicato su questo stesso numero, avvicinando alla **bobina L1** un **link** composto da una spira.

OSCILLATORE QUARZATO in 3° armonica

In fig.15 è riportato lo schema elettrico di un oscillatore tipo **Colpitts** da utilizzare per far oscillare un qualsiasi **quarzo overtone** in **terza armonica** da un **minimo** di 20 MHz fino ad un **massimo** di 60 MHz.

Ad esempio se inserite un quarzo **CB** da 27 MHz, che è un **overtone** in **terza armonica**, nel circuito visibile in fig.14, questo oscillerà solo sulla frequenza **fondamentale** di 9 MHz ($27 : 3 = 9$).

Se volete farlo oscillare sui 27 MHz, dovrete collegare tra il **piedino 7** e la **massa** un'induttanza ed una **capacità** (vedi L1 e C4 in fig.15).

La bobina L1 deve essere costituita da un'induttanza il cui valore va calcolato usando la formula:

$$L1 \text{ microHenry} = 45 : \text{MHz quarzo}$$

Pertanto se volete far oscillare un quarzo **overtone** sui 27 MHz dovrete utilizzare un'induttanza da:

$$45 : 27 = 1,66 \text{ microHenry}$$

Poiché i valori d'induttanza richiesti per i vari **quarzi** difficilmente si riescono a reperire in commercio,

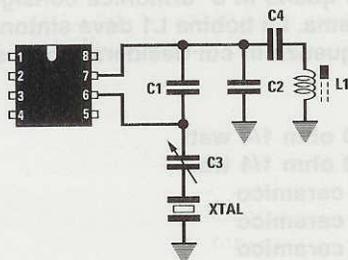


Fig.15 Per far oscillare un quarzo "overtone" in 3° armonica da 20 a 60 MHz potete usare questo schema. Il valore della bobina L1 andrà calcolato con la formula riportata nel testo o meglio ancora utilizzando i dati riportati nella Tabella N.2.

C1 = 5,6 pF ceramico
C2 = 22 pF ceramico
C3 = 10 - 60 pF compensatore
C4 = 1.000 pF ceramico
XTAL = quarzo in terza armonica.

noi vi consigliamo di avvolgere sopra un supporto da **5 mm** di diametro provvisto di **nucleo ferromagnetico** il numero di spire riportato nella **Tabella N.2**, utilizzando del filo di rame smaltato da **0,35 mm**, e poi di ruotare il **nucleo** fino a far **innescare** l'oscillatore.

Il compensatore **C3** serve per ritoccare di qualche centinaio di **Hertz** la frequenza generata, sempre che il **quarzo** sia del tipo con **risonanza parallela**.

Al variare della frequenza del quarzo non dovrete variare i valori dei condensatori **C1 - C2**, posti tra i piedini **6 - 7** dell'integrato **NE.602**.

TABELLA N.2

Frequenza QUADRO	Capacità SPIRE
20 - 40 MHz	20
40 - 60 MHz	10

OSCILLATORE QUARZATO in 5° armonica

In fig.18 è riportato lo schema elettrico di un oscillatore da utilizzare per un **quarzo overtone** in **quinta armonica**.

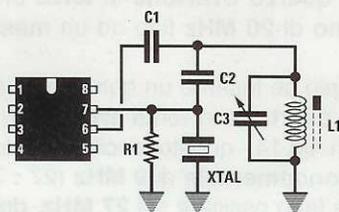


Fig.16 Lo schema di fig.15 può essere modificato come visibile in questa figura. In questo circuito si deve ruotare il compensatore **C3** ed il nucleo della bobina **L1** fino a far oscillare il quarzo.

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 pF ceramico
C2 = 100 pF ceramico
C3 = compensatore accordo
L1 = bobina di sintonia
XTAL = quarzo in overtone

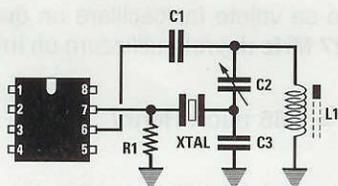


Fig.17 Un oscillatore tipo Butler che potete usare per far oscillare un quarzo "overtone" in 3° armonica. Il compensatore **C2** ed il nucleo della bobina **L1** vanno ruotati fino far oscillare il quarzo.

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 pF ceramico
C2 = compensatore accordo
C3 = 100 pF ceramico
L1 = bobina di sintonia
XTAL = quarzo in overtone.

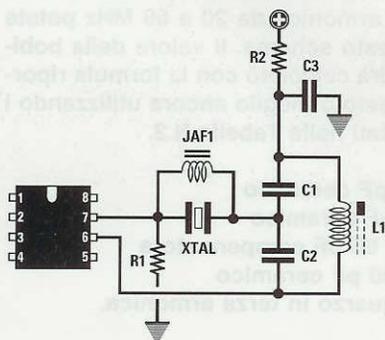


Fig.18 Per i quarzi in 5° armonica consigliamo questo schema. La bobina **L1** deve sintonizzarsi sulla frequenza in cui desiderate far oscillare il quarzo.

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
R2 = 15.000 ohm 1/4 watt
C1 = 22 pF ceramico
C2 = 22 pF ceramico
C3 = 22 pF ceramico
L1 = bobina di sintonia
JAF1 = vedi testo
XTAL = quarzo in 5° armonica

Noi abbiamo utilizzato questo schema per realizzare il **gruppo RF** siglato **LX.1093**, presentato sulla rivista **N.159/160**.

Questo oscillatore è in grado di far oscillare qualsiasi quarzo da **80 MHz** fino a circa **180 MHz** senza bisogno di modificare nessuno dei valori dei componenti presenti nello schema.

La bobina **L1** serve per **accordare** la frequenza del **quarzo** e per coprire una gamma da **80 a 120 MHz**. Per realizzarla sarà sufficiente avvolgere **3 spire** di filo di rame smaltato da **0,35 mm** su un supporto plastico da **5 mm** di diametro provvisto di **nucleo ferromagnetico**.

L'impedenza **JAF1** dovrà avere un valore compreso tra **0,22 - 0,30 microHenry**, valore che potrete facilmente ottenere avvolgendo **7 spire** di filo di rame smaltato da **0,35 mm** attorno una punta da trapano del diametro di **5 mm**.

NOTE UTILI

Anche utilizzando degli oscillatori **quarzati**, dovete sempre tenere presente che è possibile accordare lo stadio d'ingresso per ricevere una frequenza pari al risultato della **somma** della frequenza dell'**oscillatore locale** più il valore della **MF** e per ricevere una seconda frequenza pari al risultato della **sottrazione** della frequenza dell'**oscillatore locale** meno il valore della **MF**.

Ad esempio, se nell'oscillatore **quarzato** avete utilizzato un **quarzo** da **26,670 MHz** ed una Media Frequenza di **0,455 MHz** (455 KHz), potrete ricevere queste due sole frequenze:

$$26,670 + 0,455 = 27,125 \text{ MHz}$$

$$26,670 - 0,455 = 26,215 \text{ MHz}$$

Se in questo circuito sostituirate la **MF** da 455 KHz con una da **10,7 MHz**, potrete ricevere queste due sole frequenze:

$$26,670 + 10,7 = 37,370 \text{ MHz}$$

$$26,670 - 10,7 = 15,970 \text{ MHz}$$

Quindi in funzione della frequenza del **quarzo** e del valore della **MF** potrete realizzare un circuito d'ingresso **L/C** che si accordi perfettamente sulla frequenza che desiderate ricevere.

Se ad esempio voleste ricevere dei **CB** che trasmettono sulla frequenza dei **27,125 MHz** e sulla bobina **L1** avvolgeste più spire del richiesto, ricevereste la frequenza dei **26,215 MHz**, sulla quale non trasmette nessun **CB**.

OSCILLATORE ESTERNO

Noi vi abbiamo presentato diversi oscillatori a **L/C** o **quarzati**, ma vogliamo precisare che potrete anche **non utilizzare** lo stadio oscillatore **interno**, purché sul piedino **6** venga applicata una frequenza prelevata da un qualsiasi **oscillatore esterno**. Come visibile in fig.19 la frequenza **esterna** andrà applicata sul **piedino 6** tramite un condensatore ceramico da **1.000 picoFarad** (vedi C2).

Dal **piedino 7** potrete prelevare la stessa frequenza nel caso la voleste inviare ad un eventuale **sintetizzatore PLL**.

La massima frequenza che potrete applicare sul **piedino 6** non dovrà superare i **500 MHz**.

L'ampiezza del segnale non dovrà mai risultare **minore** di **200 milliVolt picco/picco** (pari a **70 milliVolt R.M.S.**) o **maggiore** di **1 volt picco/picco** (pari a **350 milliVolt R.M.S.**).

Solitamente viene utilizzata una **frequenza esterna** quando si desidera lavorare oltre i **200 MHz**, cioè oltre la frequenza **massima** alla quale può lavorare l'oscillatore **interno**.

LO STADIO D'INGRESSO

Dopo lo stadio **oscillatore** vediamo ora come realizzare lo **stadio d'ingresso** per poterlo correttamente sintonizzare sulla frequenza da ricevere.

Lo stadio di ingresso dell'**NE.602** del tipo **bilanciato** presenta il vantaggio principale di non **intermodulare** anche se si applicano sugli ingressi dei segnali d'ampiezza elevata.

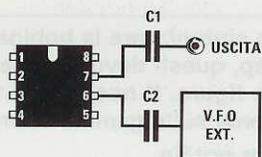


Fig.19 Sul piedino 6 dell'integrato **NE.602** potete applicare una qualsiasi frequenza prelevata da un oscillatore **VFO** esterno. Per prelevare il segnale **RF** da applicare ad un eventuale sintetizzatore di frequenza **PLL**, dovete collegare sul piedino 7 il buffer a Fet riportato in fig.13.

C1 = 1.000 pF

C2 = 1.000 pF

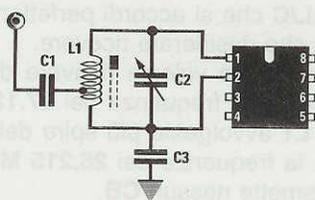


Fig.20 Sugli ingressi 1-2 bilanciati potete collegare il circuito di sintonia composto dalla bobina L1 e dal compensatore C2. I dati di L1 e di C2 potete prelevarli nella pagina a destra.

C1 = 1.000 pF ceramico
C3 = 10.000 pF ceramico

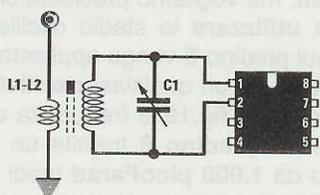


Fig.21 Sui piedini d'ingresso 1-2 potete collegare anche i due estremi della bobina di sintonia, collegando l'antenna ad un "link" composto da poche spire avvolte al centro di L1. Anziché usare questa soluzione, noi consigliamo di utilizzare quelle riportate nelle figg.23-24.

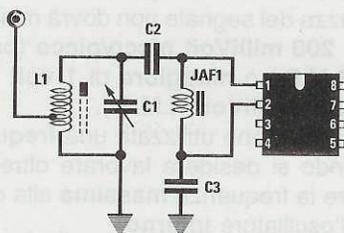


Fig.22 Una variante per entrare sugli ingressi 1-2 dell'integrato NE.602. I dati della bobina L1 e del compensatore C1 potete prelevarli nella pagina a destra.

C1 = compensatore
C2 = 1.000 pF ceramico
C3 = 10.000 pF ceramico
JAF1 = 22 microHenry
L1 = bobina di sintonia

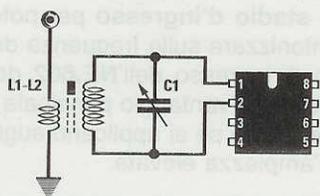


Fig.23 Sugli ingressi 1-2 potete entrare con un link (vedi L2) composto da poche spire avvolte sulla bobina L1 dal lato che collega a "massa". I dati della bobina L1 e del compensatore C1 potete prelevarli nella pagina a destra.

C1 = compensatore
L1 = bobina di sintonia
L2 = link

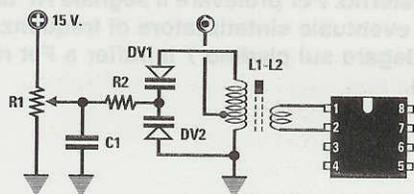


Fig.24 Se volete sintonizzare la bobina L1 tramite due diodi varicap, questi devono essere collegati come visibile in figura. Il nucleo di L1 serve per centrare la sintonia sulla gamma interessata.

R1 = 10.000 ohm pot.lin.
R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
C1 = 10.000 pF ceramico
DV1-DV2 = diodi varicap
L1 = bobina di sintonia
L2 = link

Sugli ingressi **1 - 2** potrete indifferentemente entrare con un segnale **bilanciato** o **sbilanciato**.

SEGNALE BILANCIATO

In fig.20 è riportato lo schema di un circuito con ingresso **bilanciato**.

Il circuito di sintonia composto dalla bobina **L1** e dal compensatore **C2** dovrà sintonizzarsi sulla frequenza che si desidera **ricevere**.

A titolo informativo possiamo riportare per la taratura il numero di spire che dovrete avvolgere su un supporto plastico del diametro di **5 mm** provvisto di un **nucleo ferromagnetico**.

GAMMA 2 - 4 MHz

Avvolgere **50 spire** unite utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,2 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata sulla **8° spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **300 picroFarad**.

GAMMA 3,8 - 8 MHz

Avvolgere **40 spire** unite utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,2 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata sulla **7° spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **300 picroFarad**.

GAMMA 8 - 15 MHz

Avvolgere **20 spire** unite utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,2 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata sulla **4° spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **100 picroFarad**.

GAMMA 15 - 24 MHz

Avvolgere **15 spire** unite utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,2 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata sulla **3° spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **100 picroFarad**.

GAMMA 24 - 36 MHz

Avvolgere **12 spire** unite utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,2 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata sulla **3° spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **60 picroFarad**.

GAMMA 36 - 47 MHz

Avvolgere **10 spire** unite utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,3 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata sulla **2° spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **60 picroFarad**.

GAMMA 46 - 65 MHz

Avvolgere **8 spire** unite utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,5 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata sulla **2° spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **47 picroFarad**.

GAMMA 60 - 82 MHz

Avvolgere **7 spire** unite utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,5 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata sulla **2° spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **30 picroFarad**.

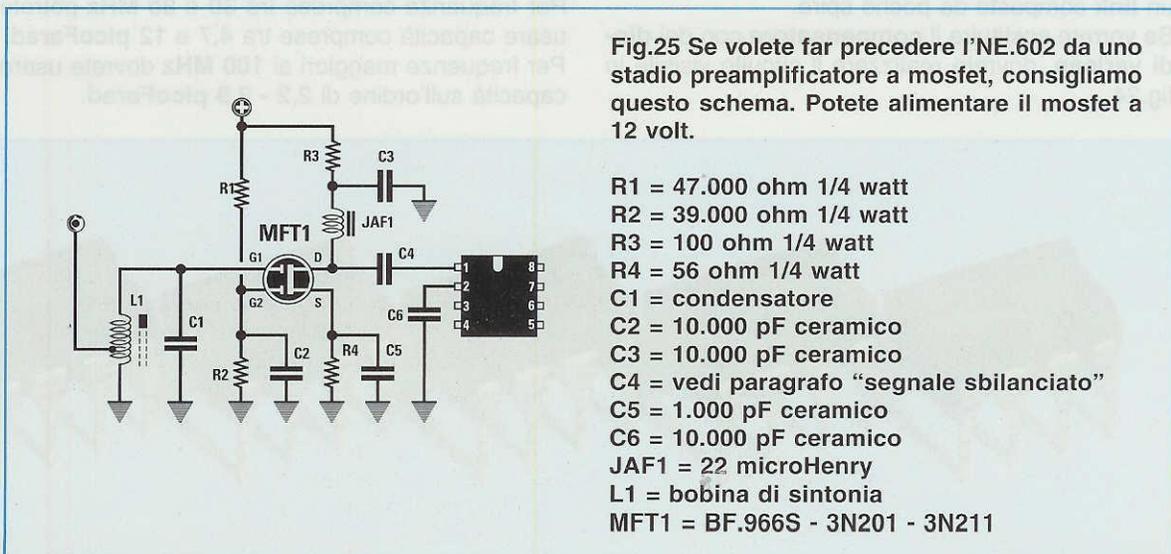


Fig.25 Se volete far precedere l'NE.602 da uno stadio preamplificatore a mosfet, consigliamo questo schema. Potete alimentare il mosfet a 12 volt.

- R1 = 47.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 39.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 100 ohm 1/4 watt
- R4 = 56 ohm 1/4 watt
- C1 = condensatore
- C2 = 10.000 pF ceramico
- C3 = 10.000 pF ceramico
- C4 = vedi paragrafo "segnale sbilanciato"
- C5 = 1.000 pF ceramico
- C6 = 10.000 pF ceramico
- JAF1 = 22 microHenry
- L1 = bobina di sintonia
- MFT1 = BF.966S - 3N201 - 3N211

GAMMA 81 - 110 MHz

Avvolgere **5 spire** unite utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,7 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata sulla **2° spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **30 picroFarad**.

GAMMA 110 - 130 MHz

Avvolgere **4 spire** leggermente **spaziate** utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,7 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata sulla **1° spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **20 picroFarad**.

GAMMA 125 - 150 MHz

Avvolgere **3 spire** leggermente **spaziate** utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,8 mm**. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata a circa **1/2 (metà) spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **15 picroFarad**.

GAMMA 150 - 190 MHz

Avvolgere **3 spire** leggermente **spaziate** utilizzando del filo di rame smaltato del diametro di **0,8 mm** e togliendo il nucleo ferromagnetico dall'interno della bobina. La presa d'ingresso per **C1** andrà effettuata a circa **1/4 di spira** dal lato di **C3**. Il compensatore **C2** dovrà avere una capacità di circa **10 picroFarad**.

Facciamo presente che più si sale di frequenza, più bisogna tenere **corti** i collegamenti tra **L1-C2** ed i terminali d'ingresso **1-2** dell'integrato **NE.602**.

Il circuito d'ingresso di fig.20 può essere modificato come visibile in fig.21, escludendo cioè la **presa sulla bobina L1** ed avvolgendo sopra questa un **link** composto da poche spire.

Se vorrete sostituire il **compensatore** con dei **diodi varicap**, dovrete realizzare il circuito visibile in fig.24.

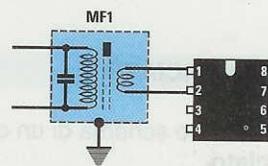


Fig.26 Sugli ingressi 1-2 dell'NE.602 potete anche entrare con il secondario di una Media Frequenza da 10,7 MHz o da 455 KHz. Se non volete entrare con un segnale sbilanciato, dovete collegare tra il piedino 2 e la massa un condensatore da 10.000 pF.

SEGNALE SBILANCIATO

Disponendo di un segnale **sbilanciato** potrete indifferentemente entrare sul **piedino 1** collegando il **piedino 2** a massa tramite un condensatore da **10.000 picroFarad**, oppure entrare sul **piedino 2** e collegare a massa il **piedino 1** sempre tramite un condensatore da **10.000 picroFarad**.

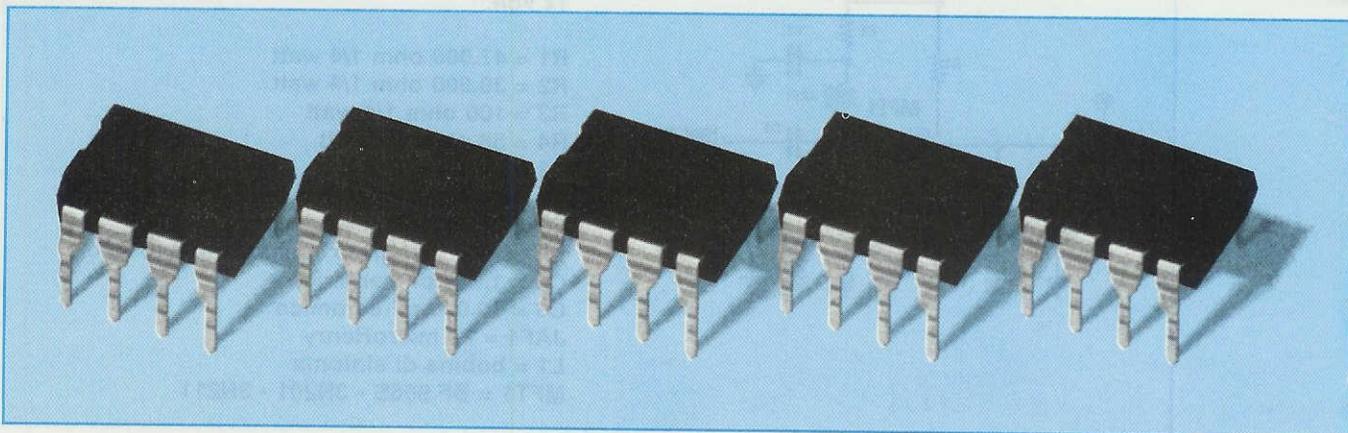
Il segnale da applicare su uno dei due ingressi dovrà essere necessariamente prelevato da un circuito **preamplificatore a fet**, a **transistor** o a **mosfet** (vedi fig.25).

La capacità del condensatore d'accoppiamento **C4** andrà scelta in funzione della frequenza di lavoro. Per frequenze non maggiori di **10 MHz** potrete usare una capacità compresa tra **47 e 82 picroFarad**.

Per frequenze comprese tra **12 e 30 MHz** potrete usare una capacità compresa tra **18 e 33 picroFarad**.

Per frequenze comprese tra **30 e 80 MHz** potrete usare capacità comprese tra **4,7 e 12 picroFarad**.

Per frequenze maggiori ai **100 MHz** dovrete usare capacità sull'ordine di **2,2 - 3,9 picroFarad**.



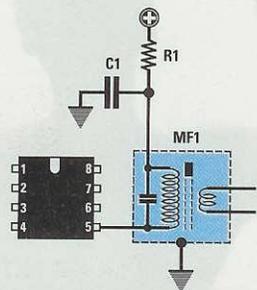


Fig.27 Il segnale convertito dall'NE.602 può essere prelevato dal piedino 5 tramite una MF da 10,7 MHz o da 455 KHz.

R1 = 47 ohm 1/4 watt
C1 = 10.000 pF ceramico
MF1 = media frequenza

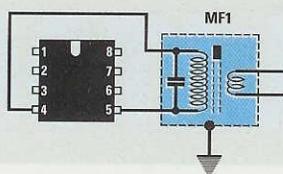


Fig.28 Se volete prelevare un segnale "bilanciato", i due capi del primario della MF devono essere collegati sui piedini 4-5.

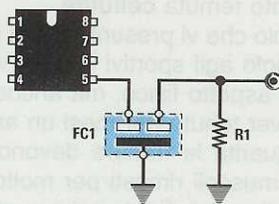


Fig.29 Per prelevare il segnale tramite un filtro ceramico da 10,7 MHz o da 455 KHz consigliamo di utilizzare questo schema. Sull'uscita del filtro va sempre applicata una resistenza di carico (vedi R1).

R1 = 2.200 ohm 1/4 watt
FC1 = filtro ceramico

SEGNALE da una MF

Sull'ingresso dell'integrato **NE.602** potrete applicare anche il segnale prelevato da una **MF**, una condizione questa che potrebbe rivelarsi utile se il ricevitore utilizza la **doppia conversione**.

In questi casi si collegherà direttamente il **secondario** della **MF** sui due piedini d'ingresso **1 - 2** (vedi fig.26).

Ammesso che la **MF** d'ingresso risulti da **10,7 MHz**, con l'**NE.602** potrete convertire questo segnale sui **455 KHz**.

STADIO D'USCITA

Dopo lo stadio **oscillatore** e quello d'**ingresso**, passiamo ora allo **stadio d'uscita**, che fa capo ai piedini **4 - 5**.

Sulle uscite **4 - 5** potrete indifferentemente collegare un circuito **bilanciato** o **sbilanciato**.

USCITA BILANCIATA

In fig.28 è riportato lo schema da utilizzare per sfruttare l'**uscita bilanciata**.

I due terminali del primario della **MF1**, che potrà risultare accordata sui **10,7 MHz** oppure sui **455 KHz**, verranno direttamente collegati sui piedini d'uscita **4 - 5**.

USCITA SBILANCIATA

In fig.27 è riportato lo schema da utilizzare per ottenere un'**uscita sbilanciata**.

Un capo del primario della **MF1** può essere indifferentemente collegato sul **piedino 5** lasciando scollegato il **piedino 4** oppure collegato al **piedino 4** lasciando scollegato il **piedino 5**.

E' sempre consigliabile applicare sull'opposto terminale della **MF1** una resistenza da **33 - 47 ohm** ed un condensatore di fuga ceramico da **10.000 picroFarad**.

Lo schermo metallico della **MF** dovrà necessariamente essere collegato a **massa**.

In sostituzione della **MF** potrete anche collegare sul piedino **5** oppure sul piedino **4** un qualsiasi **filtro ceramico** (vedi fig.29).

L'uscita del filtro dovrà essere sempre caricata con una resistenza compresa tra **1.500** e **2.200 ohm**.

CONCLUSIONE

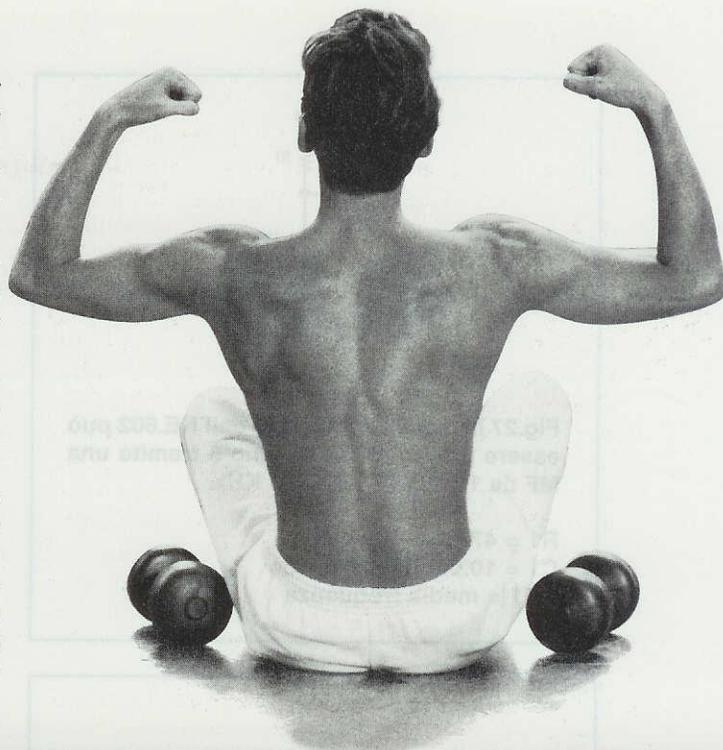
Vogliamo sperare che queste note tecniche sull'**NE.602**, che non troverete in nessun'altro manuale, vi saranno utili per progettare con estrema facilità qualsiasi vostro personale circuito.

Tutti gli sportivi sanno che i **muscoli** devono sempre essere tenuti in allenamento per evitare che perdano la loro **forza** e la loro **elasticità**.

È per rinforzare i muscoli delle gambe che il corridore compie giornalmente diversi chilometri in bicicletta; il calciatore corre sul campo per mantenere una buona forma atletica, e, per fare un altro esempio, il pugile si allena colpendo con i pugni chiusi sul sacco per avere un destro sempre energico e violento.

Vi sono molte persone che pur conducendo una vita molto sedentaria indossano nelle ore libere la loro tuta sportiva e percorrono diversi chilometri attorno a casa per tonificare il loro corpo.

Chissà quante volte anche voi avete deciso di praticare un po' di **footing**, perché ve lo ha consigliato il medico per ridurre il **colesterolo** ed i **trigliceridi** e per favorire la **circolazione sanguigna**; troppo abituati però alla vita sedentaria e a viaggiare solo in auto, perché meno faticoso, avete sempre trovato una "valida" scusa per rimandare il **footing** al giorno dopo.



UN BIOSTIMOLATORE

Questo apparecchio elettromedicale è molto utile a tutti coloro che vogliono fare ginnastica stando comodamente seduti in poltrona, agli anziani per stimolare e tonificare i muscoli atrofizzati e per riattivare la circolazione sanguigna, ed anche a tutte le donne che vogliono liberarsi della tanto odiata cellulite.

Oggi non correte perché è troppo **caldo** o troppo **freddo**, e quando decidete di non rimandare oltre, il cielo è **nuvoloso** e poiché prevedete che possa **piovere**, ve ne stati comodamente seduti in poltrona a guardare rilassati un programma in TV.

Sappiamo pure che avete acquistato una **cyclette**, ma pedalare in camera tra quattro mura non è risultato molto rilassante e quindi dopo pochi giorni l'avete collocata in solaio e là è rimasta.

C'è invece chi vuole tenersi in costante allenamento per non veder afflosciare tutti i muscoli inclini all'indebolimento, cioè le **braccia**, le **gambe**, l'**addome** ecc. e risolve il problema frequentando assiduamente una palestra.

Se poi passiamo al campo femminile, non c'è donna che non desideri mantenersi sempre in forma rinforzando soprattutto i muscoli delle **cosce** e dei **glutei** e cercando di ridurre almeno nelle parti più

visibili la tanto temuta **cellulite**.

L'apparecchio che vi presentiamo in queste pagine non serve solo agli sportivi e a chi vuole migliorare il proprio aspetto fisico, ma anche a tutti coloro che dopo aver tenuto per mesi un arto **ingessato**, una volta guarita la frattura devono velocemente rinforzare i muscoli rimasti per molto tempo inattivi, senza sottoporsi a dolorosi esercizi fisici.

Infatti questo apparecchio, con i suoi impulsi programmati con **tempi** e **frequenze** precise, provvede a **contrarre** e a **rilasciare** elettricamente, e quindi senza fatica, sia i muscoli superficiali sia quelli più profondi, aiutandoli a riguadagnare la loro normale elasticità.

Lo stesso apparecchio serve anche per **riattivare** la circolazione sanguigna, quindi chi soffre di disturbi legati alla circolazione riuscirà facilmente a risolverli dopo diversi giorni di trattamento.

FUNZIONAMENTO

In commercio esistono molti tipi di **biostimolatori elettronici** noti anche con il nome di **biostimolatori Faradici**, che vengono usati nelle cliniche chiropratiche, dai medici sportivi ed in molti centri di riabilitazione fisica, per rieducare i muscoli offesi facendogli riguadagnare la loro normale forza ed elasticità, senza che producano **acido lattico**, che potrebbe indurirli e causare intensi ed a volte insopportabili dolori muscolari.

Esistono infine altri apparecchi chiamati **biostimolatori Anticellulite** usati per lo più negli istituti di bellezza per disinfiammare le cellule che, impedendo la regolare circolazione del sangue, creano quegli antiestetici cuscinetti di adipe negli avambracci, nelle cosce, nei glutei e sull'addome.

Come abbiamo accennato, per queste due **diverse** applicazioni esistono **due distinti** apparecchi chiamati **biostimolatore Faradico** e **biostimolatore Anticellulite**.

Poiché ci è stato confermato da medici esperti nel

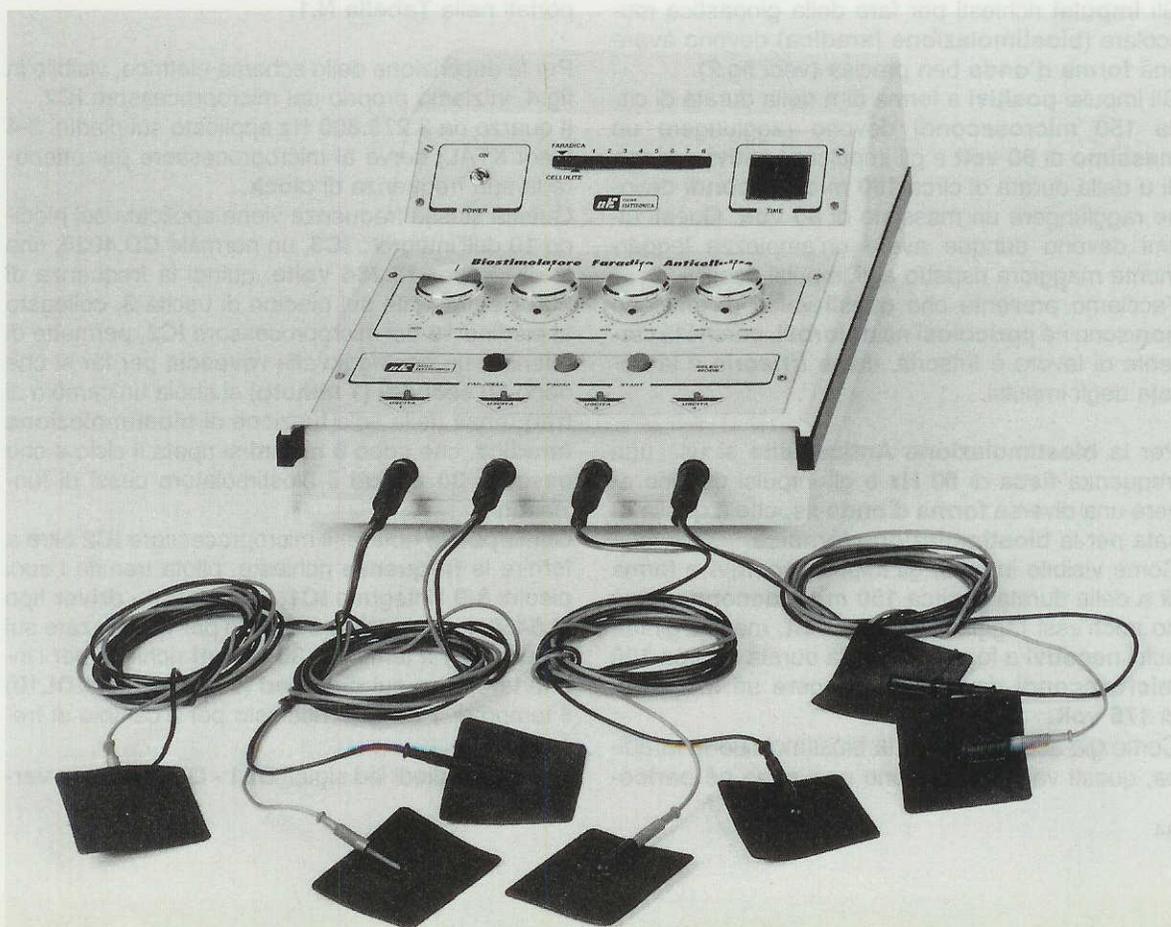
settore, che quando ci si sottopone ad un'applicazione **anticellulite** è sempre consigliabile intervallarla con un'applicazione **faradica**, noi abbiamo racchiuso in un'unica apparecchiatura questa **duplice** funzione.

Poiché le **frequenze**, le **forme d'onda** ed i **tempi di pausa** devono essere rispettati per poter ottenere la piena efficacia **terapeutica**, non riuscendo ad ottenerli tanto facilmente con pochi integrati e transistor, dopo diverse prove abbiamo optato per la sola ed unica soluzione possibile, cioè sfruttare le possibilità di un **microprocessore** opportunamente programmato per svolgere tutte le funzioni richieste.

Tanto per fare un esempio, la **ginnastica muscolare** si ottiene iniziando per **2 minuti** con una **frequenza alternata** di circa **25 Hz** per pre-riscaldare il muscolo, dopodiché questa **frequenza** deve aumentare passando da **25 Hz** a **50 Hz** e proseguire per altri **2 minuti**.

La **frequenza** deve poi progressivamente **aumentare** in modo da **contrarre** e **rilasciare** i muscoli

muscolare e ANTICELLULITE



sottoposti a terapia ancor più velocemente, quindi da **50 Hz** si passa a **75 Hz** e dopo **2 minuti** si sale a **100 Hz** e su tale frequenza l'apparecchio rimane per altri **2 minuti**.

Dopo **8 minuti** di questo trattamento con frequenze **crescenti**, il ciclo si ripete per una durata totale di **30 minuti** circa, dopodiché il biostimolatore **automaticamente** si spegne.

Come potete vedere nella **Tabella N.1**, questi impulsi non sono continuativi, ma ogni minuto cambia la **durata** dell'impulso ed anche il tempo di **pausa**.

TABELLA N.1

IMPULSI FARADICI			
Tempo terapia	Freq. (Hz)	Durata Impulsi	Pausa Impulsi
1 minuto	25	1 sec	1 sec
1 minuto	25	2 sec	2 sec
1 minuto	50	1 sec	1 sec
1 minuto	50	2 sec	2 sec
1 minuto	75	1 sec	1 sec
1 minuto	75	2 sec	2 sec
1 minuto	100	1 sec	1 sec
1 minuto	100	2 sec	2 sec

Completato un ciclo, trascorsi cioè **8 minuti**, questo viene automaticamente ripetuto più volte per un periodo di circa **30 minuti**.

Gli **impulsi** richiesti per fare della ginnastica muscolare (**biostimolazione faradica**) devono avere una **forma d'onda** ben precisa (vedi fig.2).

Gli impulsi **positivi** a forma di **n** della durata di circa **150 microsecondi** devono raggiungere un **massimo** di **60 volt** e gli impulsi **negativi** a forma di **u** della durata di circa **100 microsecondi** devono raggiungere un massimo di **80 volt**. Questi ultimi devono dunque avere un'ampiezza leggermente maggiore rispetto agli impulsi positivi.

Facciamo presente che questi valori di tensione **non** sono né **pericolosi** né **dolorosi**, perché la corrente di lavoro è irrisoria, come **irrisoria** è la durata degli impulsi.

Per la **biostimolazione Anticellulite** si usa una frequenza **fissa** di **80 Hz** e gli impulsi devono avere una diversa **forma d'onda** rispetto a quella usata per la **biostimolazione faradica**.

Come visibile in fig.3, gli impulsi **positivi** a forma di **n** della durata di circa **150 microsecondi** devono anch'essi raggiungere i **60 volt**, mentre gli impulsi **negativi** a forma di **v** della durata di circa **100 microsecondi** devono raggiungere un **massimo** di **175 volt**.

Come già accennato per la biostimolazione faradica, questi valori di tensione **non** sono né **perico-**

losi e nemmeno **dolorosi** e come potrete constatare, l'unica sensazione che si avverte sulla **pelle** è un **leggero** e sopportabile **pizzicore**, purché non si ruotino le manopole al massimo.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questo **duplice stimolatore** è quanto di più semplice potessimo progettare, perché le **forme d'onda**, la commutazione **crescente** delle frequenze, i diversi tempi di **durata** e di **pausa**, compresa l'interruzione automatica della corrente dopo **30 minuti** di terapia, vengono gestiti dal microprocessore **ST62T10** (vedi IC2) appositamente programmato.

Premendo un semplice pulsante (vedi **P1**) potrete direttamente passare dalla **biostimolazione faradica** alla **biostimolazione anticellulite**.

Poiché questo microprocessore contiene al suo interno tutti i programmi richiesti, lo troverete nel kit completo di un'etichetta con la sigla **EP.1175**, per poterlo distinguere da un **ST62T10** vergine.

Se non avessimo usato questo microprocessore, lo schema sarebbe risultato molto più complesso, perché avremmo dovuto utilizzare non meno di **20** normali integrati ed anche molti **trimmer**, che se non **tarati** accuratamente non ci avrebbero permesso di ottenere tutte le frequenze richieste e nemmeno gli esatti tempi di **durata** e di **pausa** riportati nella **Tabella N.1**.

Per la descrizione dello schema elettrico, visibile in fig.4, iniziamo proprio dal microprocessore **IC2**.

Il quarzo da **3.276.800 Hz** applicato sui piedini **3-4** (vedi XTAL) serve al microprocessore per ottenere la sua frequenza di **clock**.

Questa stessa frequenza viene applicata sul piedino **10** dell'integrato **IC3**, un normale **CD.4020**, che la divide per **16.384 volte**, quindi la frequenza di **200 Hz** presente sul piedino di uscita **3**, collegato al piedino **19** del microprocessore **IC2**, permette di ottenere un conteggio alla **rovescia** per far sì che dopo **60 secondi (1 minuto)** si abbia un cambio di **frequenza** nella sola funzione di **biostimolazione faradica**, che dopo **8 minuti** si ripeta il ciclo e che trascorsi **30 minuti** il biostimolatore cessi di funzionare.

Come potete notare, il microprocessore **IC2** oltre a fornire le **frequenze** richieste, pilota tramite i suoi piedini **8-9** l'integrato **IC1**, un **display - driver** tipo **M.5450**, che abbiamo utilizzato per visualizzare sui due display il tempo di **30 minuti** richiesti per l'intera terapia, e sui **diodi led** (vedi da **DL3** a **DL10**) il tempo di **1 minuto** richiesto per il cambio di frequenza.

I primi due diodi led siglati **DL1 - DL2** di colore **ver-**



Fig.1 Questo apparecchio serve per fare della ginnastica muscolare passiva (impulsi faradici) e per curare la cellulite (impulsi cellulite). A fine articolo troverete i disegni con le posizioni in cui applicare le placche in gomma conduttrice.

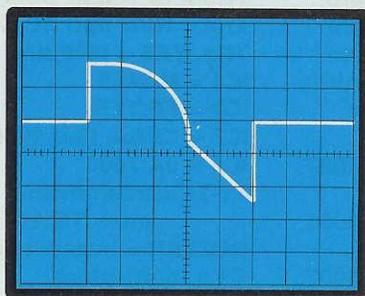


Fig.2 Gli impulsi richiesti per la ginnastica muscolare (impulsi faradici) non solo devono avere questa precisa forma d'onda, ma modificare la loro frequenza ed i tempi di durata e pausa (vedi Tabella N.1).

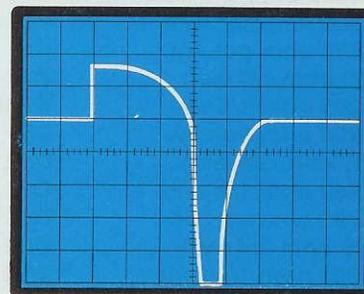


Fig.3 Per curare la cellulite occorrono impulsi negativi che risultino all'incirca tre volte maggiori rispetto a quelli positivi e della durata di soli 100 microsecondi. La frequenza di lavoro è fissa sugli 80 Hz.

de segnalano se il biostimolatore è stato predisposto per la funzione **faradica** o quella **anticellulite**.

I tre pulsanti siglati **P1 - P2 - P3**, posti sulla sinistra dello schema elettrico, permettono di ottenere queste funzioni.

P1 Far/Cel: Premendo questo pulsante potete predisporre il biostimolatore per la funzione **faradica** o quella **anticellulite**. Nella prima funzione si accende il diodo led **verde DL1** e nella seconda funzione il diodo led **verde DL2**.

Premendo questo pulsante quando si esegue la stimolazione **faradica**, si passa a quella **anticellulite** e viceversa.

P2 Pause: Premendo questo pulsante sospendete la stimolazione, quindi dalle uscite non fuoriesce più **nessun** impulso ed il conteggio sui **display** si ferma sui **minuti** raggiunti. Qualsiasi numero risultati visualizzato, rimarrà **memorizzato** e tutti i diodi **rossi** da **DL3** a **DL10** si spegneranno.

Se **premete** di nuovo il pulsante **P2**, il conteggio all'**indietro** dei minuti riprenderà da dove era stato interrotto ed immediatamente sulle uscite ritroverete gli impulsi richiesti per completare la terapia.

Se per errore premete invece il pulsante **P3** di **start**, il conteggio ripartirà da **30**.

P3 Start: Premendo questo pulsante inizia la biostimolazione, la cui durata è già prefissata tramite il microprocessore a **30 minuti**. Sui display apparirà sempre il numero **30**, che diminuirà a **29 - 28 - 27 ecc.** per ogni minuto trascorso, fino a raggiungere il numero **0**.

Premendo questo pulsante quando sui display compare un qualsiasi numero, ad esempio **29** o **20** o **5**, il conteggio ripartirà sempre da **30**, cioè dall'inizio.

Premendo il pulsante **P3** di **start**, il microprocessore **IC2** fa uscire dal **piedino 15** degli **impulsi** che pilotano il transistor siglato **TR3**.

Dal piedino **14** non esce nessun impulso, ma sol-

ELENCO COMPONENTI LX.1175

*R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1.500 ohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
R7 = 10.000 ohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
R10 = 20.000 ohm 1/4 watt 1%
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
R14 = 2.200 ohm 1/4 watt
R15 = 2.200 ohm pot. lin.
R16 = 100 ohm 1/4 watt
R17 = 2.200 ohm 1/4 watt
R18 = 2.200 ohm pot. lin.
R19 = 100 ohm 1/4 watt
R20 = 2.200 ohm 1/4 watt
R21 = 2.200 ohm pot. lin.
R22 = 100 ohm 1/4 watt
R23 = 2.200 ohm 1/4 watt
R24 = 2.200 ohm pot. lin.

R25 = 100 ohm 1/4 watt
*C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 22 mF elettr. 25 volt
*C4 = 1.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 1 mF elettr. 63 volt
C9 = 22 pF a disco
C10 = 22 pF a disco
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 100 mF elettr. 25 volt
XTAL = quarzo 3,276 MHz
DS1 = diodo 1N.4150
**DS2 = diodo EM.513 o 1N.4007
DS3 = diodo 1N.4150
**DS4 = diodo EM.513 o 1N.4007
DS5 = diodo 1N.4150
**DS6 = diodo EM.513 o 1N.4007
DS7 = diodo 1N.4150

**DS8 = diodo EM.513 o 1N.4007
**DZ1 = zener 75 volt 1 watt
**DZ2 = zener 100 volt 1 watt
**DZ3 = zener 75 volt 1 watt
**DZ4 = zener 100 volt 1 watt
**DZ5 = zener 75 volt 1 watt
**DZ6 = zener 100 volt 1 watt
**DZ7 = zener 75 volt 1 watt
**DZ8 = zener 100 volt 1 watt
*DL1-DL10 = barra 10 led
DL11-DL14 = diodi led
*DISPLAY1-2 = display LT.546/R
TR1 = PNP tipo ZTX.753
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = NPN tipo BC.547
TR4 = NPN tipo BC.547
TR5 -TR8 = PNP tipo ZTX.753
*IC1 = M.5450
IC2 = EP.1175
IC3 = C/Mos tipo 4020
IC4 = uA.7805
**T1-T4 = trasformatori d'uscita
mod. TM.1175
BUZZER = buzzer piezo
S1 = interruttore
P1-P3 = pulsanti

Nota: I componenti contraddistinti da un solo asterisco andranno montati sul circuito stampato siglato LX.1175/A. I componenti contraddistinti da due asterischi andranno montati sul circuito stampato siglato LX.1175/B.

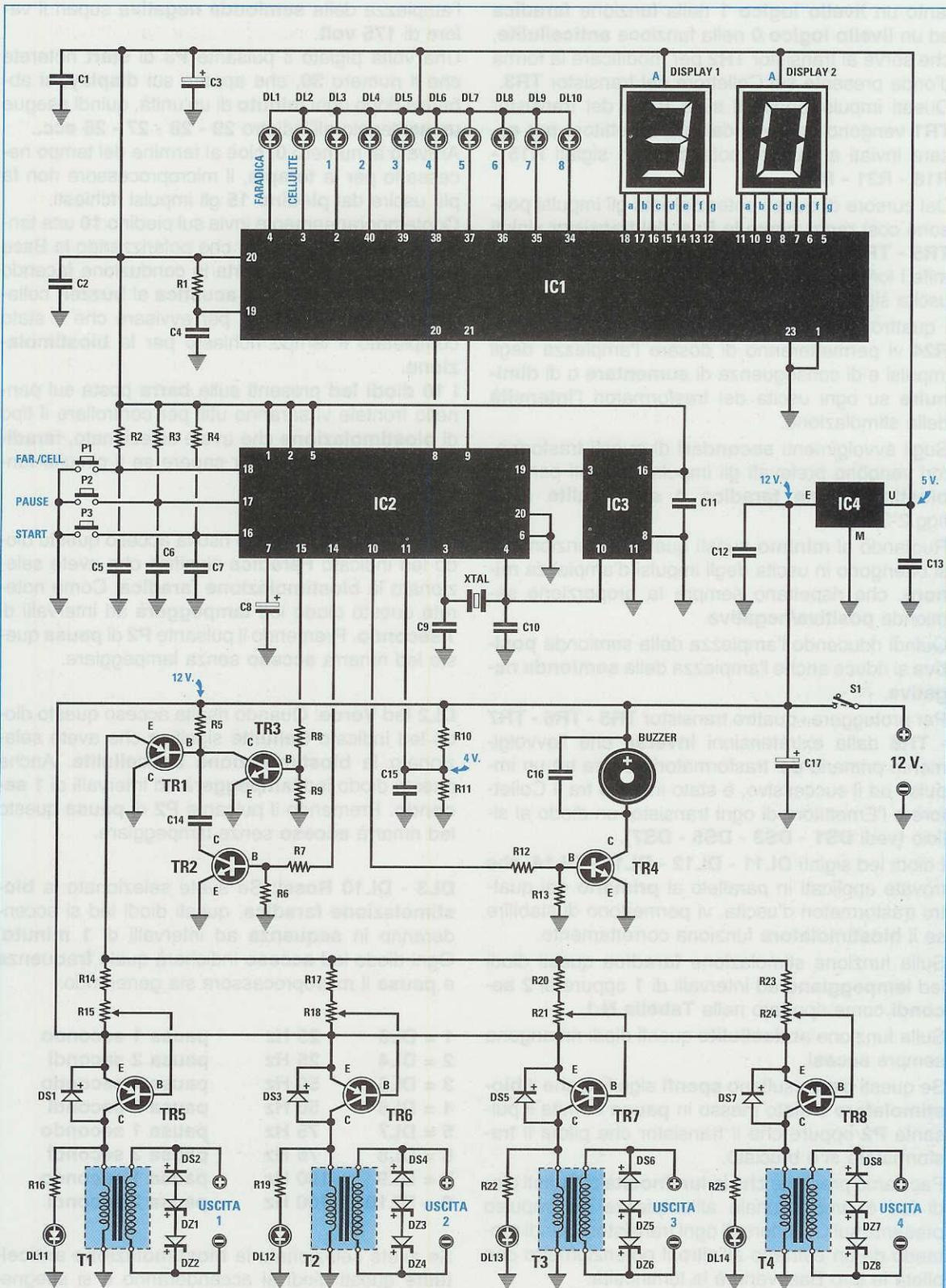


Fig.4 Schema elettrico del biostimolatore. I display indicano i minuti di terapia.

tanto un **livello logico 1** nella funzione **faradica** ed un **livello logico 0** nella funzione **anticellulite**, che serve al transistor **TR2** per modificare la forma d'onda presente sul Collettore del transistor **TR3**. Questi impulsi applicati sulla Base del transistor **TR1** vengono prelevati dal suo Emettitore per essere inviati ai quattro potenziometri siglati **R15 - R18 - R21 - R24**.

Dal cursore di questi potenziometri gli impulsi possono così raggiungere le Basi dei transistor siglati **TR5 - TR6 - TR7 - TR8**, utilizzati per pilotare, tramite i loro Collettori, il primario dei trasformatori di uscita siglati **T1 - T2 - T3 - T4**.

I quattro potenziometri siglati **R15 - R18 - R21 - R24** vi permetteranno di dosare l'ampiezza degli impulsi e di conseguenza di **aumentare** o di **diminuire** su ogni uscita dei trasformatori l'**intensità** della stimolazione.

Sugli avvolgimenti **secondari** di questi trasformatori vengono prelevati gli impulsi richiesti per una **biostimolazione faradica** o **anticellulite** (vedi figg.2-3).

Ruotando al **minimo** questi quattro potenziometri, si ottengono in uscita degli impulsi d'ampiezza **minore**, che rispettano sempre la proporzione **semionda positiva/negativa**.

Quindi riducendo l'ampiezza della **semionda positiva** si riduce anche l'ampiezza della **semionda negativa**.

Per proteggere i quattro transistor **TR5 - TR6 - TR7 - TR8** dalle extratensioni **inverse** che l'avvolgimento primario dei trasformatori genera tra un impulso ed il successivo, è stato inserito tra il Collettore e l'Emettitore di ogni transistor un diodo al silicio (vedi **DS1 - DS3 - DS5 - DS7**).

I diodi led siglati **DL11 - DL12 - DL13 - DL14**, che trovate applicati in parallelo al **primario** dei quattro trasformatori d'uscita, vi permettono di stabilire se il **biostimolatore** funziona correttamente.

Sulla funzione stimolazione **faradica** questi diodi led **lampeggiano** ad intervalli di **1** oppure di **2 secondi** come riportato nella **Tabella N.1**.

Sulla funzione **anticellulite** questi diodi rimangono sempre **accesi**.

Se questi diodi risultano **spenti** significa che il **biostimolatore** è stato messo in **pausa** tramite il pulsante **P2** oppure che il transistor che pilota il trasformatore si è bruciato.

Facciamo presente che la **luminosità** di questi diodi led è proporzionale all'ampiezza dell'impulso presente sul Collettore di ogni transistor, quindi ruotando da un estremo all'altro il potenziometro che pilota le loro Basi varierà la luminosità.

I due diodi **zener** ed il **diodo** al silicio posti sul **secondario** di ogni trasformatore d'uscita, servono nella sola funziona **anticellulite** per evitare che

l'ampiezza della **semionda negativa** superi il valore di **175 volt**.

Una volta pigiato il pulsante **P3** di **start** noterete che il numero **30**, che appare sui **display**, si abbassa dopo ogni **minuto** di un'unità, quindi esegue un conteggio all'indietro **29 - 28 - 27 - 26 ecc..**

Arrivato al numero **0**, cioè al termine del tempo necessario per la **terapia**, il microprocessore non fa più uscire dal **piedino 15** gli impulsi richiesti.

Contemporaneamente invia sul piedino **10** una tensione **positiva** di **5 volt**, che polarizzando la Base del transistor **TR4** lo porta in conduzione facendo così emettere una **nota acustica** al **buzzer**, collegato sul suo Collettore, per avvisare che è stato completato il tempo richiesto per la **biostimolazione**.

I **10 diodi led** presenti sulla **barra** posta sul pannello frontale vi saranno utili per controllare il tipo di **biostimolazione** che avete selezionato, **faradica** o **anticellulite**, e per sapere se il circuito funziona regolarmente.

DL1 led Verde: Quando risulta acceso questo diodo led indicato **Faradica** significa che avete selezionato la **biostimolazione faradica**. Come noterete questo diodo led **lampeggerà** ad intervalli di **1 secondo**. Premendo il pulsante **P2** di **pausa** questo led rimarrà **acceso** senza lampeggiare.

DL2 led Verde: Quando risulta acceso questo diodo led indicato **Cellulite** significa che avete selezionato la **biostimolazione anticellulite**. Anche questo diodo led **lampeggerà** ad intervalli di **1 secondo**. Premendo il pulsante **P2** di **pausa** questo led rimarrà **acceso** senza lampeggiare.

DL3 - DL10 Rossi: Se avete selezionato la **biostimolazione faradica**, questi diodi led si accenderanno in **sequenza** ad intervalli di **1 minuto**. Ogni diodo led **acceso** indicherà quale **frequenza** e **pausa** il microprocessore sta generando:

1 = DL3	25 Hz	pausa 1 secondo
2 = DL4	25 Hz	pausa 2 secondi
3 = DL5	50 Hz	pausa 1 secondo
4 = DL6	50 Hz	pausa 2 secondi
5 = DL7	75 Hz	pausa 1 secondo
6 = DL8	75 Hz	pausa 2 secondi
7 = DL9	100 Hz	pausa 1 secondo
8 = DL10	100 Hz	pausa 2 secondi

Se avete selezionato la **biostimolazione anticellulite** questi diodi si accenderanno e si spegneranno uno alla volta più velocemente, e precisamente ad intervalli di **1 secondo** anziché di **1 minuto**.

Per poter dosare l'ampiezza degli impulsi abbiamo previsto **quattro uscite** e quattro separati **potenziometri**.

In questo modo è possibile trattare contemporaneamente più zone del corpo sia con la **stimolazione faradica** sia con quella **anticellulite** in maniera diversa (leggere i **paragrafi** dedicati all'uso).

Ad esempio può risultare necessario **stimolare** contemporaneamente i muscoli di entrambe le gambe e di entrambe le braccia e così per eliminare la **cellulite** può risultare necessario trattare contemporaneamente i glutei e le gambe.

In questi casi se avessimo **una sola uscita** dovremmo ripetere la terapia per ogni parte del corpo impiegando ben **2 ore** di tempo per completare il trattamento su quattro diverse zone del corpo. Disponendo di **quattro uscite**, in soli **30 minuti** avremo completato la nostra cura.

E' comunque possibile usare anche **una sola** oppure **due uscite**.

In questo caso è però consigliabile, per non far lavorare a vuoto i transistor che pilotano i trasformatori, ruotare al **minimo** i potenziometri corrispondenti alle uscite non utilizzate.

ALIMENTAZIONE

Anche se il circuito potrebbe essere alimentato prelevando la tensione da un alimentatore collegato alla tensione di rete a **220 volt** in grado di fornire sul suo secondario una tensione **continua** di **12 volt**, le **norme** di sicurezza della **CEE** impongono che tutti gli apparecchi **elettromedicali** provvisti di **placche conduttrici** da applicare sul corpo siano alimentati solo e soltanto tramite una **batteria**.

Non volendo trasgredire a queste norme, abbiamo alimentato il nostro **biostimolatore** con una **batteria al piombo a secco** da **12 volt**, e per poterla **ricaricare**, abbiamo progettato un apposito alimentatore (vedi a pag.106 di questa rivista).

La tensione di **12 volt** viene utilizzata per alimentare direttamente tutti i **transistor**, mentre per i **display**, i **diodi led** e gli integrati **IC1 - IC2 - IC3**, che devono essere alimentati con una tensione stabilizzata di **5 volt**, questa tensione viene abbassata sul valore richiesto tramite l'integrato stabilizzatore **uA.7805** (vedi **IC4**).

Oltre a tutte le funzioni che facciamo svolgere al **microprocessore** e che vi abbiamo già descritto, lo abbiamo programmato anche per avvisarvi quan-

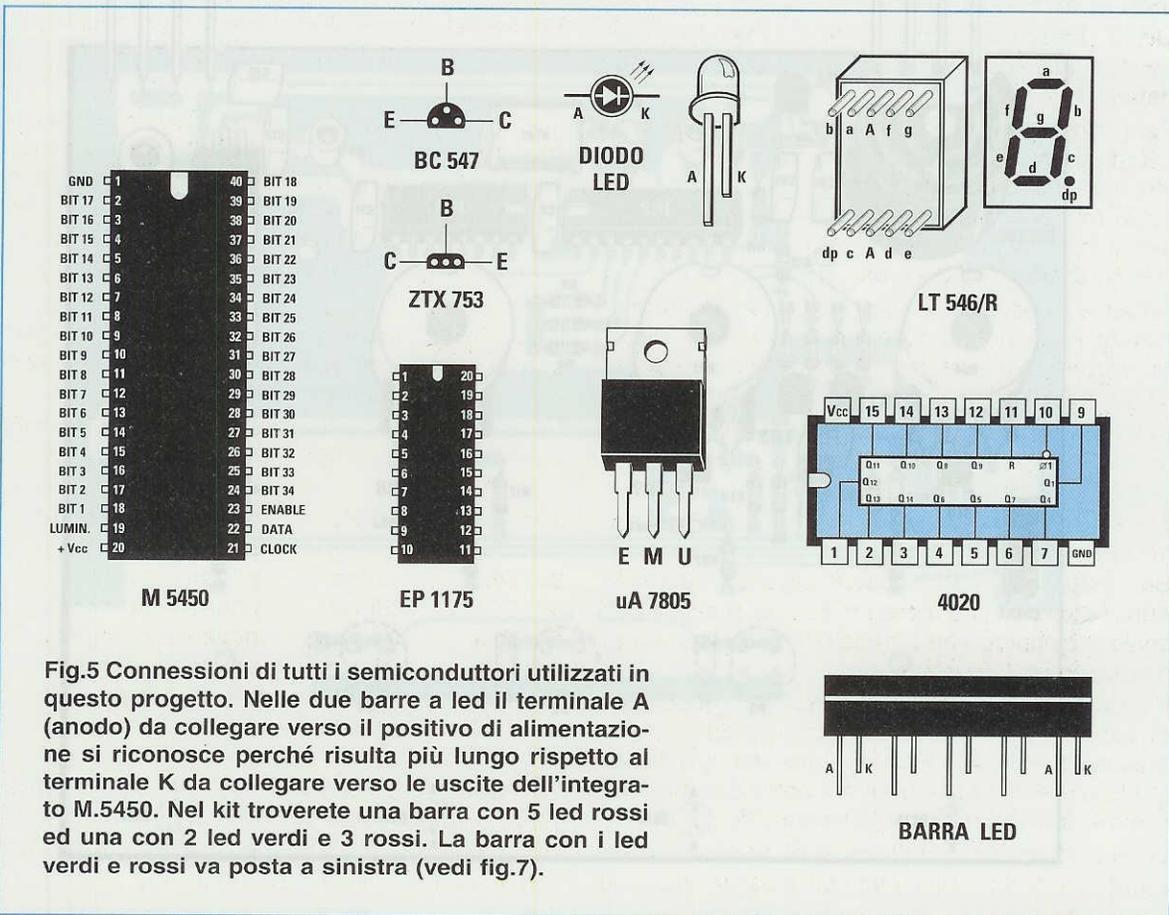
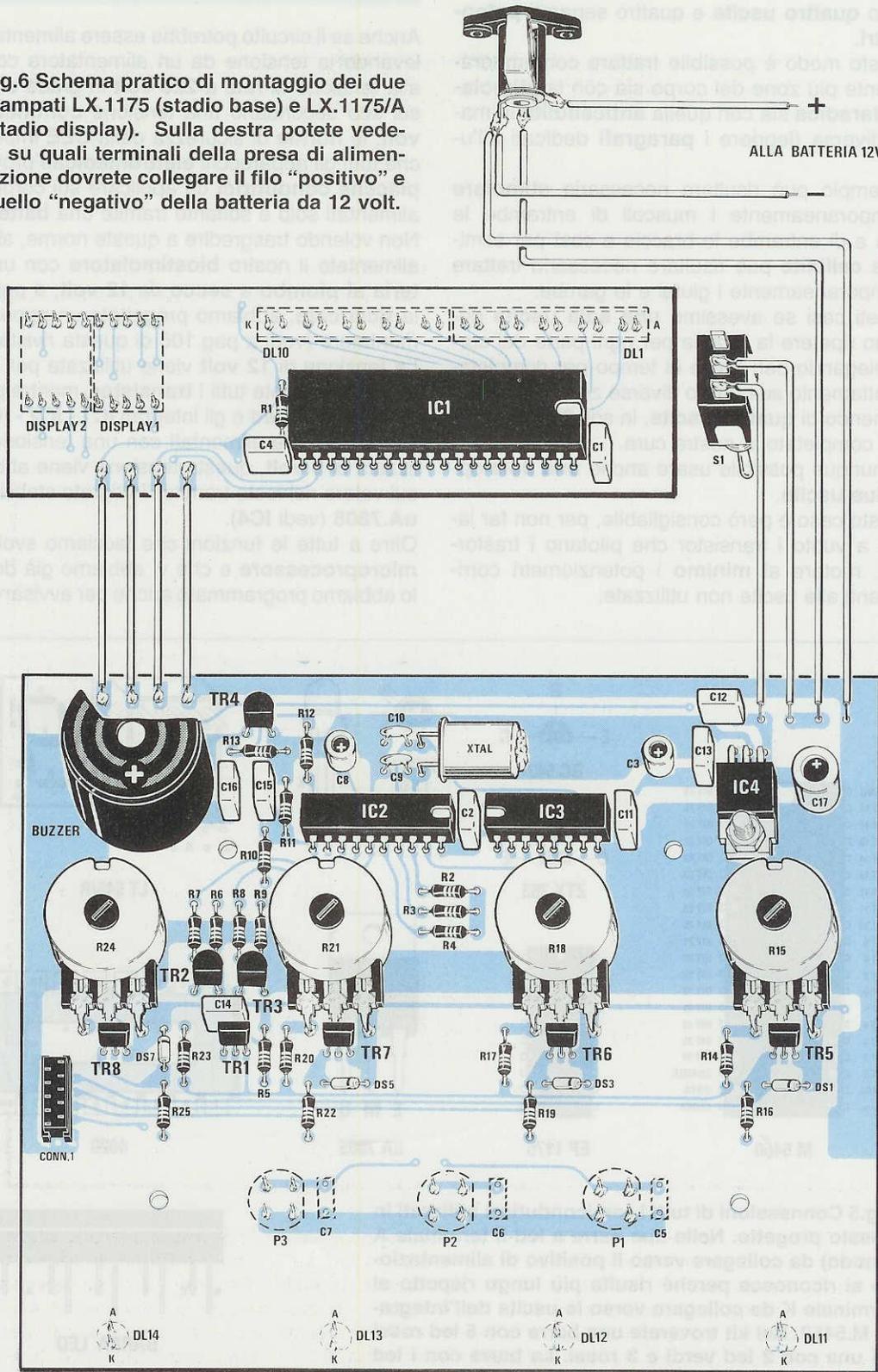


Fig.6 Schema pratico di montaggio dei due stampati LX.1175 (stadio base) e LX.1175/A (stadio display). Sulla destra potete vedere su quali terminali della presa di alimentazione dovreste collegare il filo "positivo" e quello "negativo" della batteria da 12 volt.



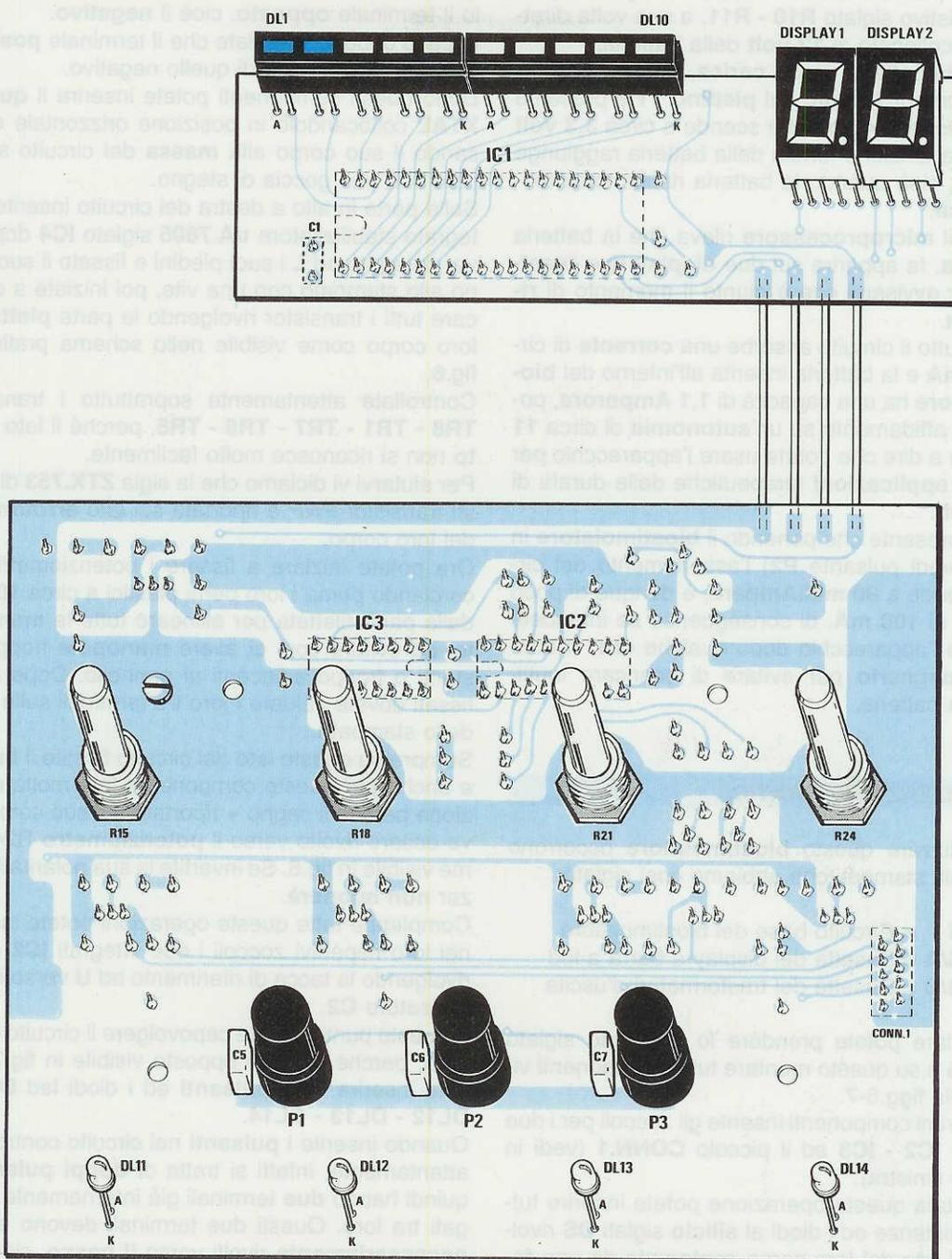


Fig.7 Lo stesso disegno di fig.6 visto dal lato opposto. Quando monterete le due barre a diodi led dovrete applicare quella con i due led "verdi" sulla sinistra. Prima di staginare i terminali delle barre a led e dei due Display, applicate sullo stampato i distanziatori plastici poi controllate con il pannello frontale a quale altezza dal circuito stampato dovrete collocarli. Le due barre dovranno fuoriuscire dalla loro fessura ed il corpo dei due display dovrà "quasi" toccare la pellicola trasparente rossa. Il lato "smussato" dei pulsanti P1-P2-P3 va rivolto verso i condensatori C5-C6-C7.

do la **batteria** risulta **scarica**. Come potete notare in fig.4, il piedino **11** di **IC2** risulta collegato al partitore resistivo siglato **R10 - R11**, a sua volta direttamente collegato ai **12 volt** della batteria.

Quando la batteria risulta **carica**, fornisce cioè una tensione di **12 volt**, sul **piedino 11** è presente una tensione di **4 volt** che scende a circa **3,3 volt** quando la tensione fornita dalla batteria raggiunge i **10 volt**, cioè quando la batteria risulta totalmente **scarica**.

Appena il **microprocessore** rileva che la batteria è **scarica**, fa apparire sui due **display** due linee, -- per avvisarvi che è giunto il momento di **ricaricarla**.

Poiché tutto il circuito assorbe una **corrente** di circa **100 mA** e la batteria inserita all'interno del **biostimolatore** ha una capacità di **1,1 Amperora**, potete fare affidamento su un'**autonomia** di circa **11 ore**, vale a dire che potete usare l'apparecchio per circa **22 applicazioni** terapeutiche della durata di **30 minuti**.

Tenete presente che ponendo il **biostimolatore** in **pausa** (vedi pulsante **P2**) l'assorbimento del circuito scende a **80 milliAmpere**, è dunque di poco inferiore ai **100 mA**, di conseguenza se intendete utilizzare l'apparecchio dopo qualche **ora**, vi conviene **spegnerlo** per evitare di scaricare inutilmente la batteria.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo **biostimolatore** occorrono **tre** circuiti stampati che abbiamo così siglato:

LX.1175 = Circuito base del biostimolatore
LX.1175/A = Basetta dei display e barra a led
LX.1175/B = Basetta dei trasformatori d'uscita

Per iniziare potete prendere lo stampato siglato **LX.1175** e su questo montare tutti i componenti visibili nelle fig.6-7.

Come primi componenti inserite gli zoccoli per i due integrati **IC2 - IC3** ed il piccolo **CONN.1** (vedi in basso a sinistra).

Completata questa operazione potete inserire tutte le resistenze ed i diodi al **silicio** siglati **DS** rivolgendo il lato del loro corpo contornato da una **fascia nera** nel verso riportato nel disegno.

Se saldate anche uno solo di questi diodi a rovescio, il progetto non funzionerà.

Proseguendo nel montaggio inserite tutti i condensatori, cioè i ceramici, i poliesteri e gli elettrolitici rispettando per quest'ultimi la polarità dei due terminali.

Per ogni elettrolitico abbiamo riportato sullo schema pratico il verso del lato **positivo** (vedi segno +),

che difficilmente trovate riportato sul loro corpo in quanto si preferisce contrassegnare sempre e solo il terminale **opposto**, cioè il **negativo**.

In caso di dubbi sappiate che il terminale **positivo** è sempre **più lungo** di quello negativo.

Dopo questi componenti potete inserire il **quarzo XTAL** collocandolo in posizione orizzontale e fissando il suo corpo alla **massa** del circuito stampato con una goccia di stagno.

Sulla parte in alto a destra del circuito inserite l'integrato stabilizzatore **uA.7805** siglato **IC4** dopo aver ripiegato ad **L** i suoi piedini e fissato il suo corpo allo stampato con una vite, poi iniziate a collocare tutti i transistor rivolgendo la parte **piatta** del loro corpo come visibile nello schema pratico di fig.6.

Controllate attentamente soprattutto i transistor **TR8 - TR1 - TR7 - TR6 - TR5**, perché il lato **piatto** non si riconosce molto facilmente.

Per aiutarvi vi diciamo che la sigla **ZTX.753** di questi transistor PNP è riportata sul lato **arrotondato** del loro corpo.

Ora potete iniziare a fissare i potenziometri, accorciando prima i loro perni plastici a circa **10 mm** dalla parte filettata per allineare tutte le **manopole**, ed evitare così di avere **manopole** troppo distanti o troppo adiacenti al pannello. Dopo averli fissati dovete saldare i loro tre terminali sulle piste dello stampato.

Sempre su questo lato del circuito fissate il **buzzer** e anche per questo componente fate molta attenzione perché il segno **+** riportato sul suo corpo deve essere rivolto verso il **potenziometro R24**, come visibile in fig.6. Se invertite la sua polarità il buzzer **non suonerà**.

Completate tutte queste operazioni potete inserire nei loro rispettivi zoccoli i due integrati **IC2 - IC3**, rivolgendo la tacca di riferimento ad **U** verso il condensatore **C2**.

A questo punto dovete capovolgere il circuito stampato, perché dal lato opposto visibile in fig.7, dovete inserire i **tre pulsanti** ed i diodi led **DL11 - DL12 - DL13 - DL14**.

Quando inserite i **pulsanti** nel circuito controllateli attentamente, infatti si tratta di **doppi pulsanti** e quindi hanno **due** terminali già internamente collegati tra loro. Questi due terminali devono essere **necessariamente** rivolti verso il **basso**, cioè verso i diodi led.

Controllate con un tester quali dei quattro terminali presenti sono i **due** in **cortocircuito**, perché se li capovolgete il circuito non funzionerà.

Solitamente uno dei lati è **smussato**, ed è proprio questo che va rivolto verso sinistra, cioè verso i condensatori **C7 - C6 - C5** (vedi fig.7), ma poiché non c'è da fidarsi, vi suggeriamo di controllarli sempre prima con un tester.

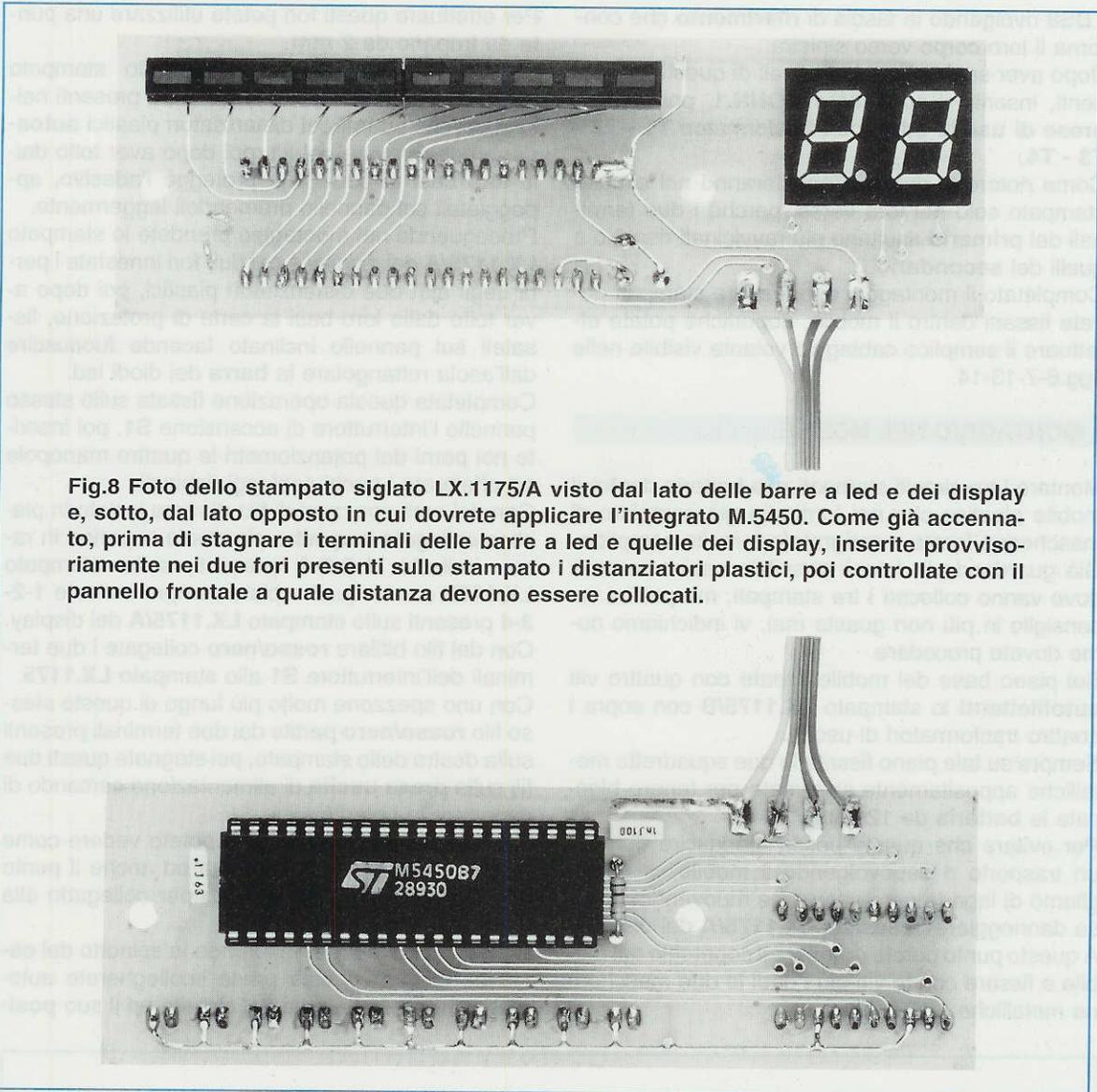


Fig.8 Foto dello stampato siglato LX.1175/A visto dal lato delle barre a led e dei display e, sotto, dal lato opposto in cui dovreste applicare l'integrato M.5450. Come già accennato, prima di stagnare i terminali delle barre a led e quelle dei display, inserite provvisoriamente nei due fori presenti sullo stampato i distanziatori plastici, poi controllate con il pannello frontale a quale distanza devono essere collocati.

Stagnati tutti i pulsanti, inserite in basso i **diodi led** rivolgendo il terminale **più corto** indicato **K** (catodo) verso il basso.

Poiché la testa di questi diodi deve fuoriuscire dai fori presenti sul pannello frontale, collocateli tutti ad un'altezza dallo stampato di **11 millimetri**.

Completato il montaggio della scheda **LX.1175** prendete il circuito stampato siglato **LX.1175/A** e sul lato visibile in fig.6 montate lo zoccolo per l'integrato **IC1**, la resistenza **R1** ed i due condensatori **C1 - C4**.

Dal lato opposto (vedi fig.7) montate i due **display** rivolgendo il lato con il **punto decimale** verso il **basso** e per finire inserite le due **barre** formate da **5 diodi led** ognuna.

Prima di inserire queste **barre** nel circuito stampa-

to controllate che il **terminale più lungo** di tutti i diodi led presenti, indicato con la lettera **A** (anodo) risulti rivolto verso **sinistra**.

La barra con due diodi led **verdi** e tre **rossi** va posta a sinistra e quella con tutti i cinque diodi led **rossi** a destra.

Prima di saldare tutti i terminali di questi led, controllate che il corpo delle due barre fuoriesca dalla **finestra** del pannello frontale.

Completato il montaggio, prendete l'ultimo stampato siglato **LX.1175/B**, e su questo montate i pochi componenti visibile in fig.10.

Potete iniziare con i **diodi zener** che come sapete sono da **100 volt** (vedi **DZ2 - DZ4 - DZ6 - DZ8**) e da **75 volt** (vedi **DZ1 - DZ3 - DZ5 - DZ7**), poi proseguite con tutti i diodi al silicio **DS2 - DS4 - DS6**

- **DS8** rivolgendo la fascia di **riferimento** che con-
torna il loro corpo verso sinistra.

Dopo aver saldato tutti i terminali di questi compo-
nenti, inserite il connettore **CONN.1**, poi tutte le
prese di uscita ed infine i trasformatori **T1 - T2 -**
T3 - T4.

Come noterete, questi s'innesteranno nel circuito
stampato solo nel loro verso, perché i due termi-
nali del **primario** risultano più ravvicinati rispetto a
quelli del **secondario**.

Completato il montaggio di questi tre stampati do-
vete fissarli dentro il mobile, dopodiché potete ef-
fettuare il semplice cablaggio volante visibile nelle
figg.6-7-13-14.

MONTAGGIO NEL MOBILE

Montare i tre circuiti stampati e la batteria dentro il
mobile plastico che noi forniamo già completo di
mascherine forate e serigrafate è molto semplice.
Già guardando le foto è possibile capire come e
dove vanno collocati i tre stampati, ma poiché un
consiglio in più non guasta mai, vi indichiamo co-
me dovete procedere.

Sul piano base del mobile fissate con quattro viti
autofilettanti lo stampato **LX.1175/B** con sopra i
quattro trasformatori di uscita.

Sempre su tale piano fissate le due squadrette me-
talliche appositamente sagomate per tenere bloc-
cata la **batteria** da 12 volt.

Per evitare che questa possa fuoriuscire durante
un trasporto o capovolgendo il mobile, vi consi-
gliamo di legarla per evitare che muovendosi pos-
sa danneggiare la bassetta **LX.1175/A** dei display.
A questo punto potete prendere il coperchio del mo-
bile e fissare con le viti più i dadi le due masche-
rine metalliche.

Per effettuare questi fori potete utilizzare una pun-
ta da trapano da **2 mm**.

Fissate le mascherine, prendete lo stampato
LX.1175 ed innestate nei quattro fori presenti nel-
lo stampato i perni dei distanziatori plastici **autoa-**
desivi che trovate nel kit, poi dopo aver tolto dal-
le loro basi la carta che protegge l'adesivo, ap-
poggiatele sul pannello premendoli leggermente.

Proseguendo nel montaggio prendete lo stampato
LX.1175/A dei display e nei due fori innestate i per-
ni degli altri due distanziatori plastici, poi dopo aver
tolto dalle loro basi la carta di protezione, fissatele
sul pannello inclinato facendo fuoriuscire
dall'asola rettangolare la **barra** dei diodi led.

Completata questa operazione fissate sullo stesso
pannello l'interruttore di accensione **S1**, poi inserite
nei perni dei potenziometri le quattro manopole
ed effettuate i pochi cablaggi richiesti.

Con dei corti spezzoni di filo di rame isolato in pla-
stica collegate le quattro piazzuole superiori in rame
indicate **1-2-3-4** presenti sullo stampato
LX.1175 con le quattro piste sempre indicate **1-2-**
3-4 presenti sullo stampato **LX.1175/A** dei display.

Con del filo bifilare **rosso/nero** collegate i due ter-
minali dell'interruttore **S1** allo stampato **LX.1175**.

Con uno spezzone molto più lungo di questo stes-
so filo **rosso/nero** partite dai due terminali presenti
sulla destra dello stampato, poi stagnate questi due
filo sulla **presa uscita** di alimentazione cercando di
rispettare la polarità.

Nello schema pratico di fig.6 potete vedere come
vanno collegati a questa presa ed anche il punto
in cui prelevare il filo **positivo** per collegarlo alla
batteria.

Come potrete notare, inserendo lo spinotto del **ca-**
ricabatterie in questa presa scollegherete auto-
maticamente la batteria dal circuito ed il suo **posi-**

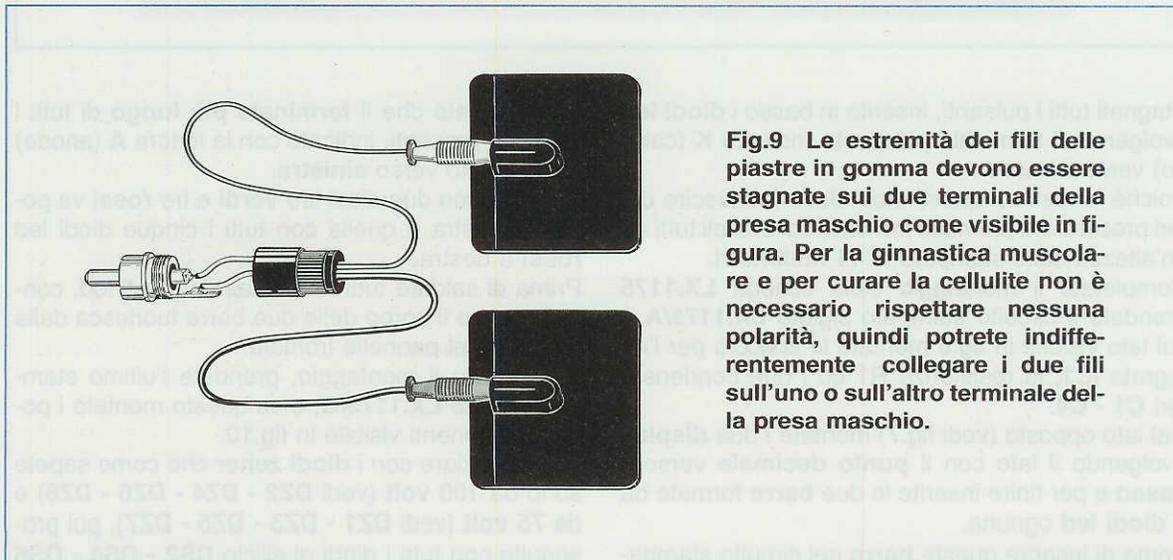


Fig.9 Le estremità dei fili delle
piastre in gomma devono essere
stagnate sui due terminali della
presa maschio come visibile in fi-
gura. Per la ginnastica muscola-
re e per curare la cellulite non è
necessario rispettare nessuna
polarità, quindi potrete indiffe-
rentemente collegare i due fili
sull'uno o sull'altro terminale del-
la presa maschio.

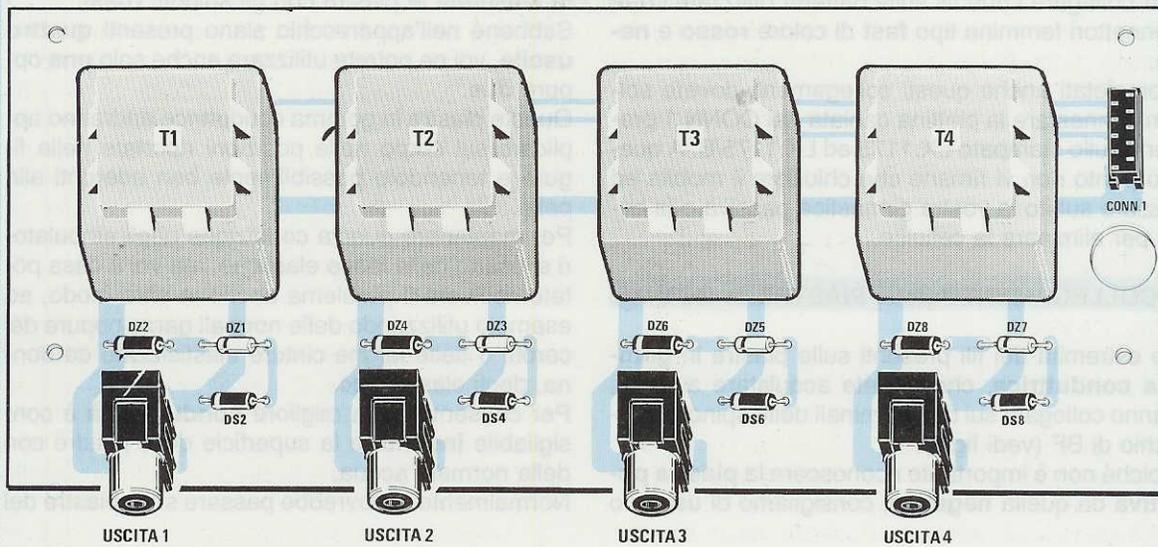
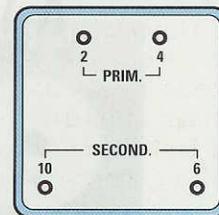
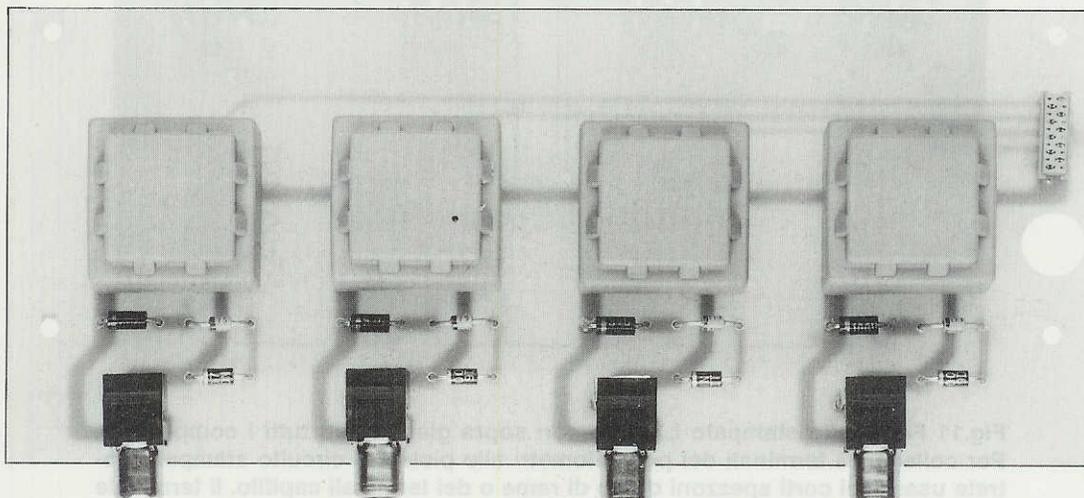


Fig.10 Schema pratico di montaggio dei pochi componenti richiesti sullo stampato LX.1175/B e foto della scheda come si presenta a montaggio ultimato. Prima di fissare i diodi zener e al silicio controllate la loro "fascia" di riferimento. I trasformatori d'uscita TM.1175 (vedi connessioni a destra) si inseriranno nei fori presenti sullo stampato solo nel loro giusto verso.



TM 1175



tivo si collegherà sulla tensione **positiva** fornita dal caricabatterie.

Per collegare i due fili sulla batteria utilizzate i due connettori femmina tipo **fast** di colore **rosso** e **nero**.

Completati anche questi collegamenti dovete soltanto innestare la piattina cablata nei CONN.1 presenti sullo stampato LX.1175 ed LX.1175/B. A questo punto non vi rimane che chiudere il mobile ed iniziare subito la vostra ginnastica passiva o la cura per eliminare la cellulite.

COLLEGAMENTO delle PIASTRE in GOMMA

Le estremità dei fili presenti sulle piastre in **gomma conduttrice**, che potrete acquistare a parte, vanno collegate sui due terminali dello spinotto maschio di BF (vedi fig.9).

Poiché non è importante riconoscere la **piastra positiva** da quella **negativa**, consigliamo di usare lo

stesso colore per ogni uscita: quindi per l'uscita 1 userete le piastre con gli spinotti **neri** e per l'uscita 2 userete le piastre con gli spinotti **rossi**.

Sebbene nell'apparecchio siano presenti **quattro uscite**, voi ne potrete utilizzare anche solo **una** oppure **due**.

Queste piastre in gomma conduttrice andranno applicate sul corpo nelle posizioni riportate nelle figure e tenendole possibilmente ben aderenti alla pelle.

Per mantenere questa condizione negli ambulatori si usano delle fasce elastiche, ma voi a casa potete risolvere il problema anche in altro modo, ad esempio utilizzando delle normali garze oppure dei cerotti o delle larghe cinture elasticizzate da donna, degli elastici ecc.

Per consentire una migliore **conducibilità** è consigliabile **inumidire** la superficie delle piastre con della normale acqua.

Normalmente si dovrebbe passare sulle piastre del

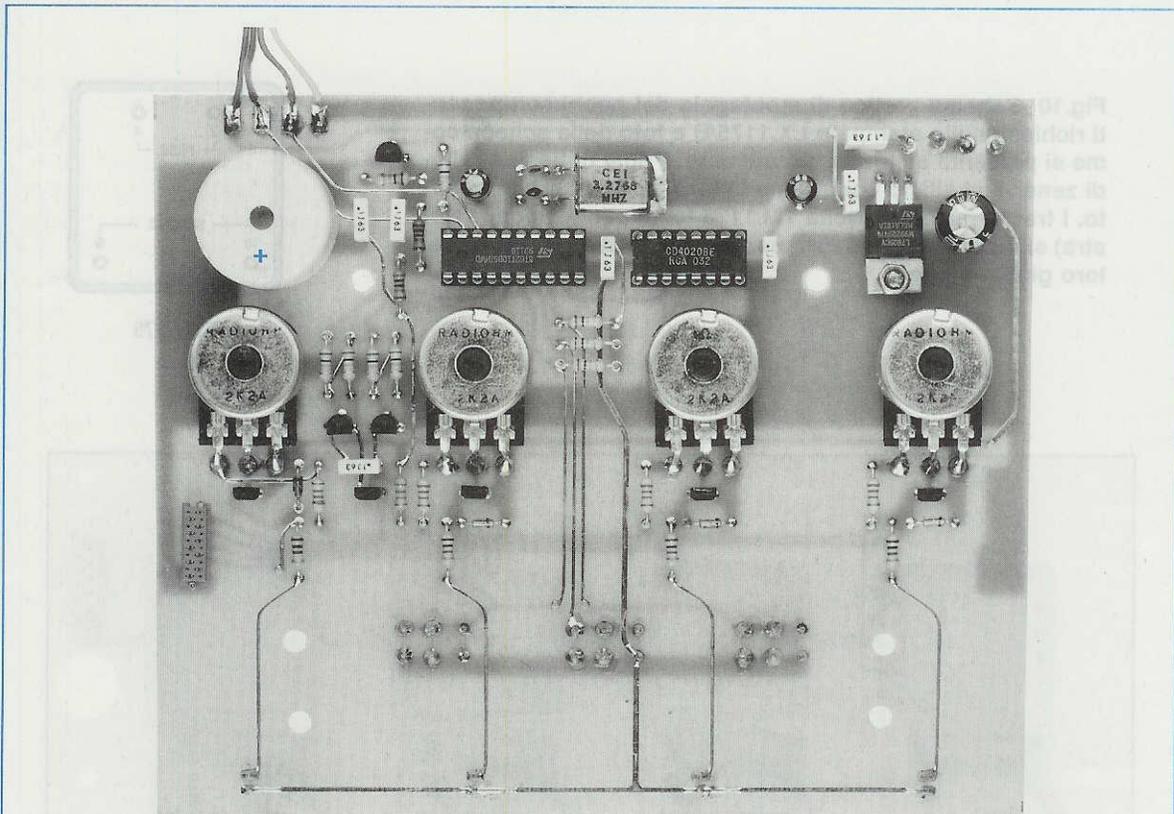


Fig.11 Foto dello stampato LX.1175 con sopra già montati tutti i componenti. Per collegare i terminali dei potenziometri alle piste del circuito stampato potrete usare dei corti spezzoni di filo di rame o dei terminali capifilo. Il terminale "positivo" del buzzer va rivolto verso il potenziometro siglato R24, diversamente non suonerà.

gel veicolare, un tipo di vaselina **conduttrice** usata negli ospedali per far aderire le ventose sulla pelle quando si eseguono gli elettrocardiogrammi, ma questo prodotto si riesce a trovare solo in qualche farmacia o negli istituti di bellezza, quindi in mancanza di questo possiamo assicurarvi che è più che sufficiente **inumidire** la piastra con acqua da rubinetto.

Se la zona da stimolare è particolarmente **villosa**, occorrerà rasarla per favorire il passaggio degli impulsi dalla **piastra** alla **pelle**.

GINNASTICA PASSIVA

La ginnastica **passiva** serve per stimolare tutti i muscoli del nostro corpo, così da rassodarli senza compiere della fatica, ed anche per favorire la circolazione sanguigna.

Ad esempio le persone che conducono una vita sedentaria e ravvisano che la loro **pancia** tende a

“**cadere**”, potranno effettuare questa ginnastica per rassodare tutti i muscoli addominali.

Gli sportivi potranno usufruire di questa ginnastica **passiva** per rassodare i muscoli **dorsali**, quelli delle **braccia**, delle **gambe** ecc.

Nei disegni riportati in questo articolo abbiamo indicato le posizioni in cui dovete collocare le **piastre** per eseguire questa ginnastica.

Durante la stimolazione tutto il corpo deve assumere una posizione comoda, quindi conviene sempre distendersi sopra un letto per evitare di avere dei muscoli contratti.

Prima di accendere il **biostimolatore**, ruotate al **minimo** tutte le manopole, poi pigiate il pulsante **P1** in modo da accendere il diodo led **verde** corrispondente alla scritta **faradica**.

A questo punto potete pigiare il pulsante di **start**, siglato **P3**, quindi iniziate a ruotare **lentamente** le manopole fino ad avvertire sotto ogni piastra un **leggero formicolio**.

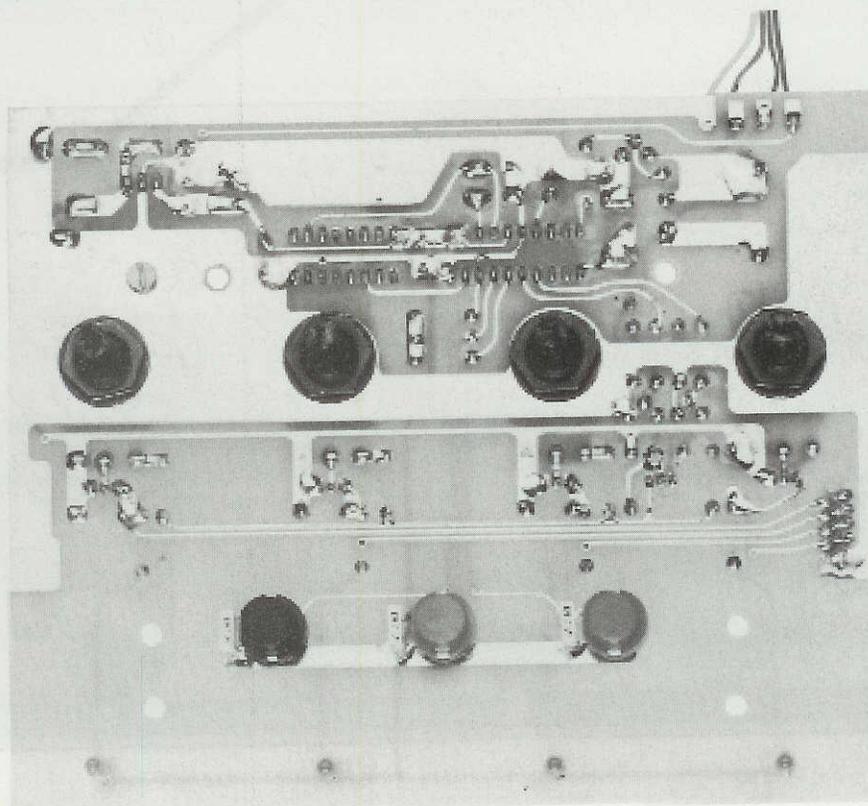


Fig.12 Sul lato opposto dello stampato LX.1175 fisserete i tre pulsanti P1-P2-P3 rivolgendo il lato “smussato” del loro corpo verso sinistra. Per fare delle ottime stagnature non dovete sciogliere lo stagno sul saldatore e poi depositarlo sul punto da stagnare, ma appoggiare lo stagno sulla pista, poi scioglierlo con la punta del saldatore.

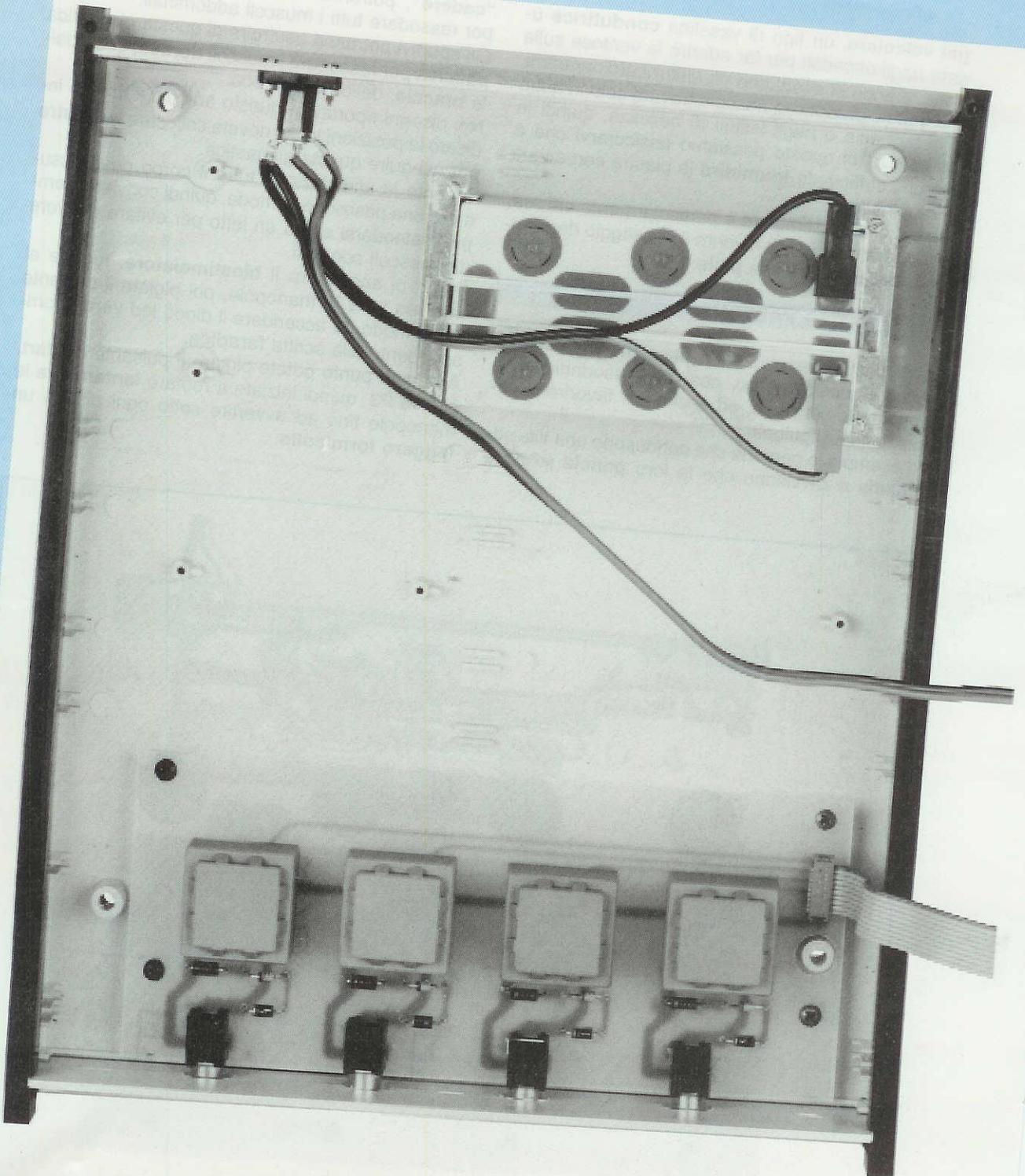


Fig.13 In basso, sulla base del mobile fisserete lo stampato LX.1175/B e di lato le due squadrette metalliche necessarie a tenere bloccata la batteria dei 12 volt. Conviene legare questa batteria alle squadrette con un robusto elastico o con uno spago per evitare che possa fuoriuscire dalla sua sede e danneggiare così lo stampato dei display.

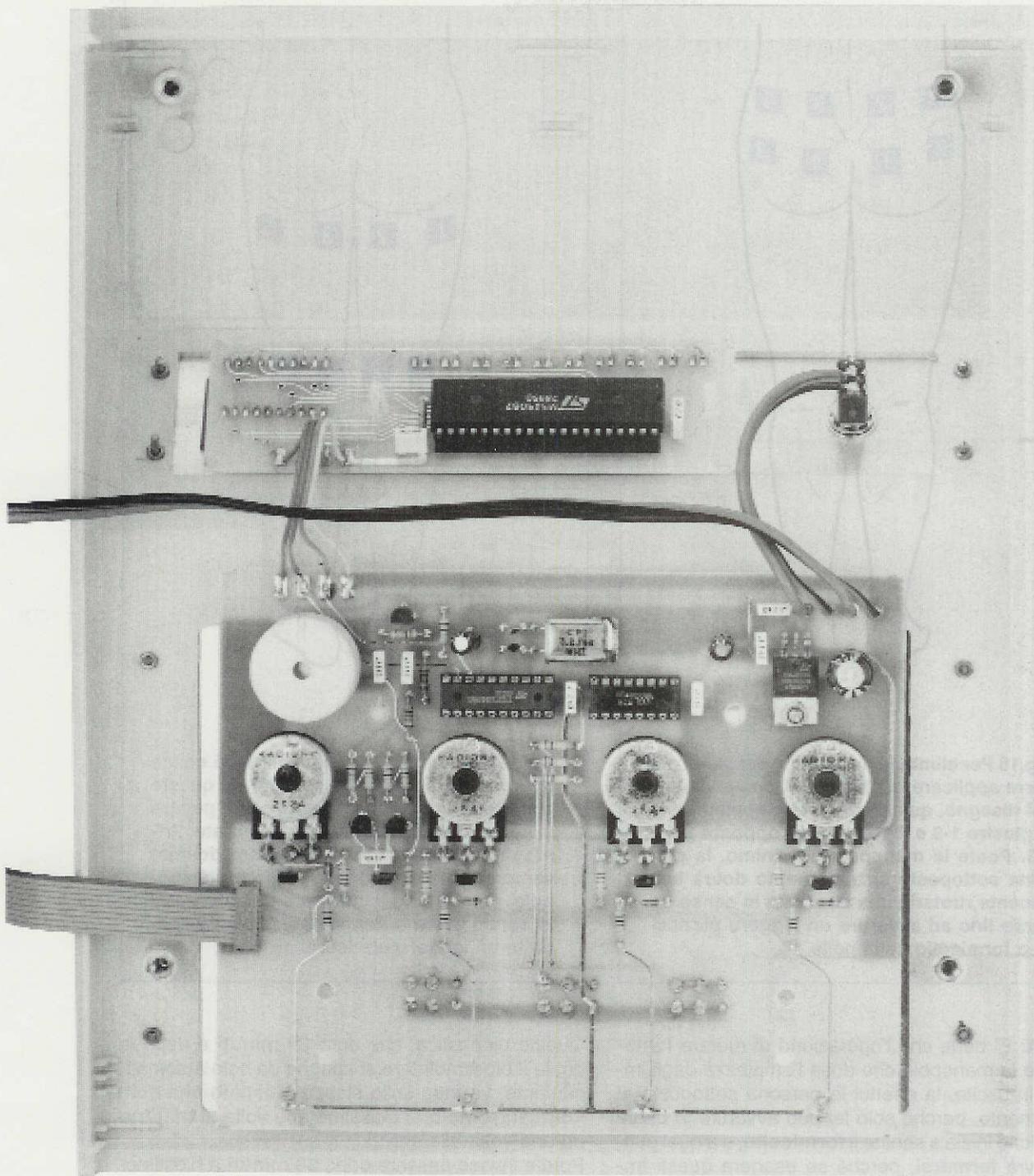


Fig.14 Sul coperchio del mobile fisserete i due stampati LX.1175 - LX.1175/A con i distanziatori autoadesivi che troverete nel kit. La piattina completa di connettori maschi viene utilizzata per collegare lo stampato LX.1175/B posto sulla sinistra. Per collegarvi con la presa batteria utilizzerete due fili di diverso colore, uno rosso ed uno nero.

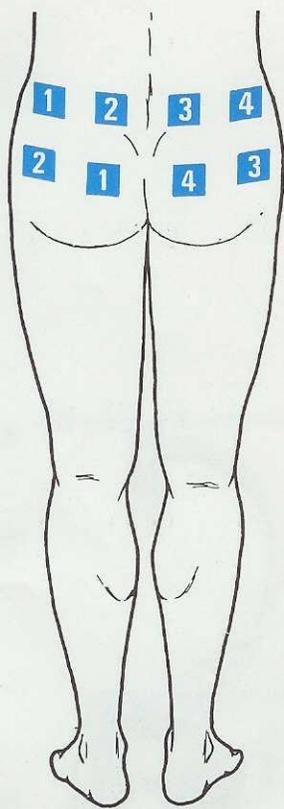


Fig.15 Per eliminare la cellulite dai glutei occorre applicare le piastre a X come visibile nel disegno, quindi da un lato applicherete le piastre 1-2 e 2-1 e dal lato opposto 3-4 e 4-3. Poste le manopole al minimo, la persona sottoposta al trattamento dovrà lentamente ruotarle una alla volta in senso inverso fino ad avvertire un leggero pizzicore o formicolio sulla pelle.

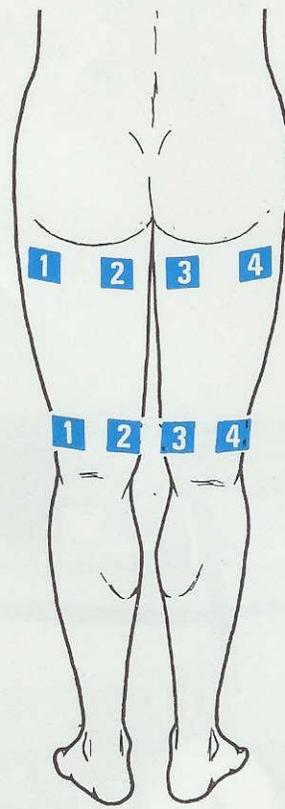


Fig.16 Per tonificare i muscoli delle cosce oppure per eliminare la cellulite da queste zone, dovrete applicare le coppie di piastre in senso verticale come qui raffigurato. Prima di accendere il biostimolatore dovrete sempre ruotare al minimo le quattro manopole, poi ruotarle lentamente una alla volta in senso inverso, fermandovi quando sentirete un leggero pizzicore.

NOTA: E' bene che l'operazione di ruotare **lentamente** la manopola che dosa l'ampiezza degli impulsi in uscita, la effettui la persona sottoposta al trattamento, perché solo lei può avvertire in quale posizione inizia a sentire il **formicolio**, e a quel punto dovrà **fermarsi**, perché se esagera questi **impulsi** potrebbero diventare fastidiosi. Occorre far presente che ogni zona del nostro corpo ha una diversa sensibilità, quindi anche se sentite questi **impulsi** ancor prima che si **accenda** il diodo led posto su ogni uscita, dovrete operare su quella posizione.

Questa ginnastica, che dura **30 minuti** e dopo la quale il biostimolatore si spegne da solo automaticamente, va fatta sullo stesso **muscolo** una **sola volta** al giorno o al massimo una volta al **mattino** ed una volta alla **sera**.

Potete invece passare dopo **30 minuti** a biostimolare un diverso **muscolo**. Ad esempio terminata la ginnastica sulle braccia, potete continuare sulle gambe o sull'addome o su un'altra parte qualsiasi del corpo.

Ogni volta che cambiate posizione alle piastre dovrete sempre partire con i potenziometri ruotati al

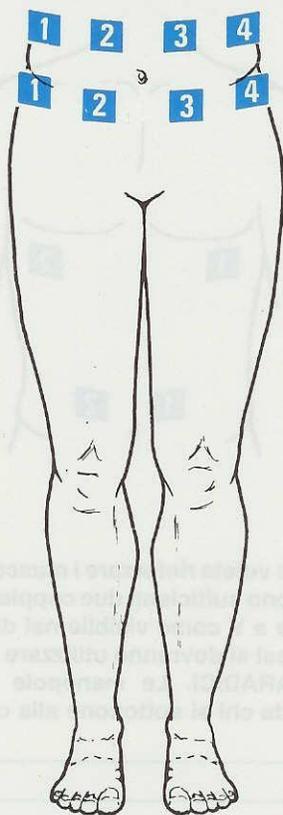


Fig.17 Per rassodare i muscoli della pancia ed eliminare l'eccedenza di grassi accumulati, dovrete applicare le piastre in senso verticale, 3 centimetri circa sopra e sotto l'ombelico. Iniziate il trattamento con gli impulsi anticellulite, poi il secondo giorno proseguite con gli impulsi faradici, il terzo giorno gli impulsi anticellulite e procedete così per circa un mese.

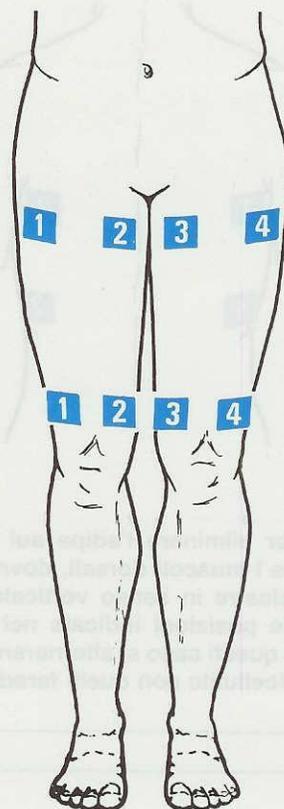


Fig.18 Per eliminare la cellulite sulla parte anteriore alta delle gambe si dovranno collocare le piastre in senso verticale nelle posizioni riportate nel disegno. Dopo aver ruotato al minimo le quattro manopole, sarà la persona interessata a ruotarle lentamente una per volta in senso inverso fermandosi quando inizierà a sentire sulla pelle un leggero pizzicore.

minimo, per poi ruotarli in senso opposto fino a quando sentite un leggero **formicolio**.

Sui display presenti nel biostimolatore potete leggere quanto tempo manca per raggiungere i **30 minuti** richiesti per ogni seduta, mentre sulla barra dei diodi led potete vedere in quale fase il biostimolatore sta lavorando.

Quando sui display appare il segno --, significa che la batteria è già **scarica** quindi dovete ricaricarla usando l'apposito alimentatore siglato **LX.1176**.

Inserendo lo spinotto del **caricabatterie** nella presa del **biostimolatore**, questo cessa di funzionare.

Solo quando sfilate lo spinotto e quindi non esiste più nessun collegamento diretto con la **presa di rete**, il biostimolatore ritorna operativo.

TRATTAMENTO ANTICELLULITE

La **cellulite**, che tende a manifestarsi molto di più sul corpo femminile che su quello maschile, può essere di tipo:

Edematosa: Le cellule infiammandosi trattengono i liquidi che oltre ad ingrossare le zone interessa-

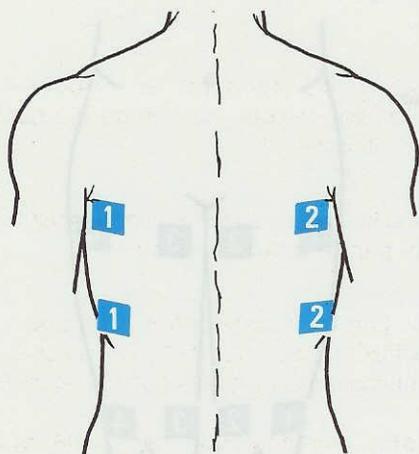


Fig.19 Per eliminare l'adipe sui fianchi e rassodare i muscoli dorsali, dovrete collocare le piastre in senso verticale, ponendole nelle posizioni indicate nel disegno. Anche in questi caso si alterneranno gli impulsi anticellulite con quelli faradici.

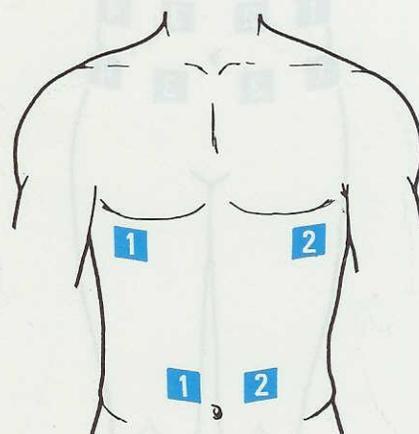


Fig.20 Se volete rinforzare i muscoli dell'addome, sono sufficienti due coppie di piastre collocate a V come visibile nel disegno. In questi casi si dovranno utilizzare i SOLI impulsi FARADICI. Le manopole andranno ruotate da chi si sottopone alla cura.

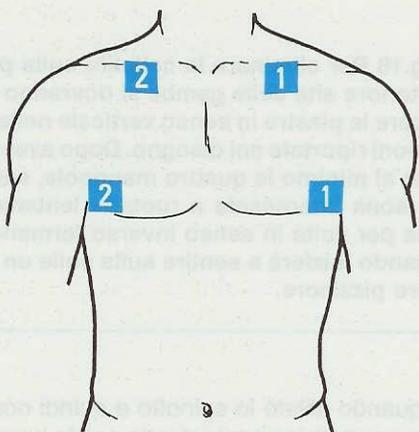


Fig.21 Per rinforzare i muscoli del petto dovrete collocare le piastre nelle zone indicate nel disegno. In questi casi si dovranno utilizzare i SOLI impulsi FARADICI. Ricordatevi che gli impulsi anticellulite servono principalmente per rimuovere i grassi.

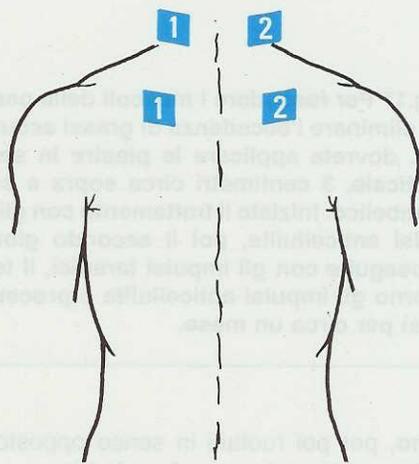


Fig.22 Per togliere l'eccedenza di grassi nella parte sottostante il collo, dovrete applicare la coppia di piastre nelle zone indicate nel disegno. Per questa applicazione dovrete usare i SOLI impulsi ANTICELLULITE una volta al giorno.

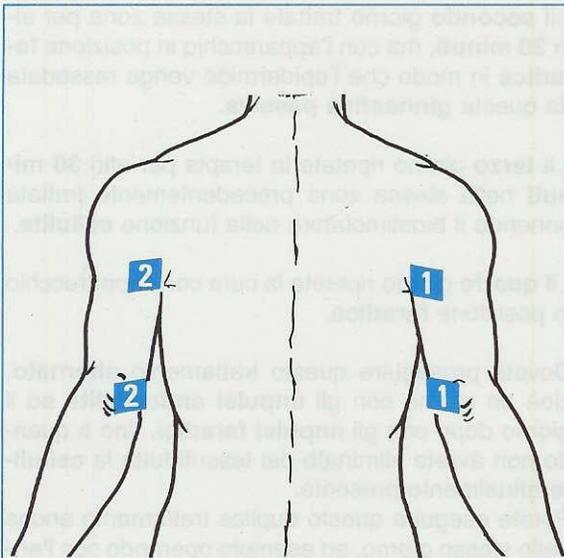


Fig.23 Per rinforzare i muscoli posteriori delle braccia, dovete applicare la coppia di piastre nelle posizioni indicate nel disegno. Per questa applicazione si useranno i SO-LI impulsi FARADICI regolando le manopole fino a sentire un leggero pizzicore.

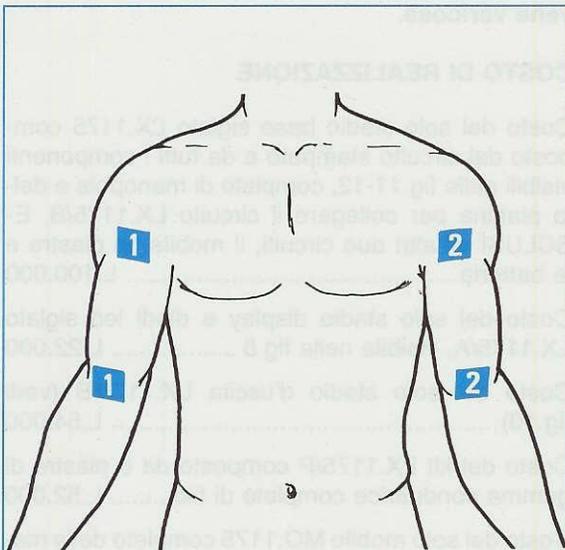


Fig.24 Per rinforzare i muscoli anteriori delle braccia dovete applicare la coppia di piastre nelle posizioni indicate nel disegno. Per questa applicazione si useranno i SO-LI impulsi FARADICI regolando le manopole fino a sentire un leggero pizzicore.

te, affaticano la circolazione sanguigna. In questo caso si gonfiano facilmente soprattutto le caviglie, le gambe e le cosce e compaiono antiestetici cuscinetti.

Fibrosa: Questo tipo di cellulite colpisce in particolare **ventre e glutei**, ingrossandoli e gonfiandoli più del normale.

Adiposa: In questi casi si ha un'eccedenza di **grasso** nella pancia e nella schiena.

Il nostro **biostimolatore** elimina tutti questi tre tipi di **cellulite** rassodando, nella sua azione, anche tutti i muscoli che in quella zona si fossero afflosciati.

Le **piastre** andranno poste nella zona da trattare come visibile nelle figure riportate nell'articolo.

Prima di accendere il **biostimolatore** ruotate al **minimo** tutte le manopole, poi pigiate il pulsante **P1** in modo da accendere il diodo led **verde** corrispondente alla scritta **cellulite**.

A questo punto potete pigiare il pulsante di **start** siglato **P3**, poi ruotate lentamente le manopole in senso opposto fino ad avvertire sotto ogni piastra un **leggero formicolio**.

NOTA: E' bene che l'operazione di ruotare **lentamente** la manopola che dosa l'ampiezza degli impulsi in uscita, la effettui la persona sottoposta al trattamento, perché solo lei può avvertire in quale posizione inizia a sentire il **formicolio**, e a quel punto dovrà **fermarsi**, perché se esagera questi **impulsi** potrebbero diventare fastidiosi.

Occorre far presente che non tutte le zone del nostro corpo hanno la stessa sensibilità, quindi non è assolutamente necessario che si debba accendere il **diodo led** posto su ogni uscita.

Anche per curare le **cellulite** le sedute sono di **30 minuti**, ma di questo non dovrete preoccuparvi perché trascorso questo lasso di tempo il **biostimolatore** si spegne automaticamente da solo.

Facciamo presente che questo tempo non è rigoroso come si potrebbe supporre, quindi potrete prolungarlo fino ad arrivare anche sui **40 minuti**, ma non raddoppiarlo.

Per curare la **cellulite** dovete procedere in questo modo:

- Il **primo** giorno trattate la zona interessata per **30 minuti** ponendo l'apparecchio in posizione **cellulite**, in modo da disinfiammare le cellule, riattivare la circolazione sanguigna e rimuovere così tutti i liquidi stagnanti.

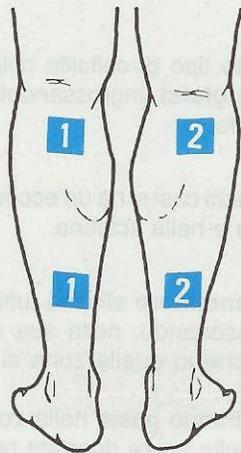


Fig.25 Per rinforzare i muscoli posteriori delle gambe dovrete collocare la coppia di piastre nelle posizioni indicate nel disegno. Per questa applicazione si useranno i SO-LI impulsi FARADICI regolando le manopole fino a sentire un leggero pizzicore.

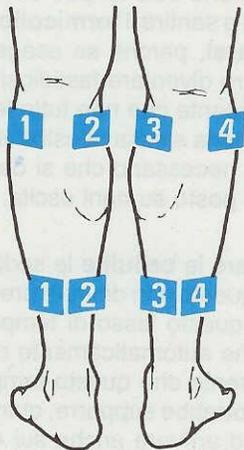


Fig.26 Se volete usare tutte e quattro le piastre, dovrete collocarle nelle posizioni indicate nel disegno. Ad ogni impulso FARADICO sentirete e vedrete i vostri muscoli contrarsi e rilassarsi sempre più velocemente senza accusare nessuna fatica o dolore.

- Il **secondo** giorno trattate la stessa zona per altri **30 minuti**, ma con l'apparecchio in posizione **faradica** in modo che l'epidermide venga rassodata da questa **ginnastica passiva**.

- Il **terzo** giorno ripetete la terapia per altri **30 minuti** nella stessa zona precedentemente trattata ponendo il biostimolatore nella funzione **cellulite**.

- Il **quarto** giorno ripetete la cura con l'apparecchio in posizione **faradica**.

Dovete proseguire questo trattamento **alternato**, cioè un giorno con gli **impulsi anticellulite** ed il giorno dopo con gli **impulsi faradici**, fino a quando non avrete eliminato dai tessuti tutta la **cellulite** attualmente presente.

Potete eseguire questo duplice trattamento anche nello stesso giorno, ad esempio operando con l'**anticellulite** al mattino e con il **faradico** la sera.

CONTROINDICAZIONI

Come per tutti gli apparecchi elettromedicali che generano degli **impulsi** su differenti frequenze, **non** lo possono **utilizzare** le persone con **Pace-Maker** e le donne in **gravidanza**.

A quanto detto aggiungiamo di non applicare mai le **piastre** di gomma conduttrice su **tagli**, **ferite** o **vene varicose**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo del solo stadio base siglato LX.1175 composto dal circuito stampato e da tutti i componenti visibili nelle fig.11-12, completo di manopole e della piattina per collegare il circuito LX.1175/B, ESCLUSI gli altri due circuiti, il mobile, le piastre e la batteria..... L.100.000

Costo del solo stadio display e diodi led siglato LX.1175/A, visibile nella fig.8 L.22.000

Costo del solo stadio d'uscita LX.1175/B (vedi fig.10)..... L.54.000

Costo del kit LX.1175/P composto da 8 piastre di gomma conduttrice complete di filo L.52.000

Costo del solo mobile MO.1175 completo delle mascherine forate e serigrafata (vedi fig.1) . L.65.000

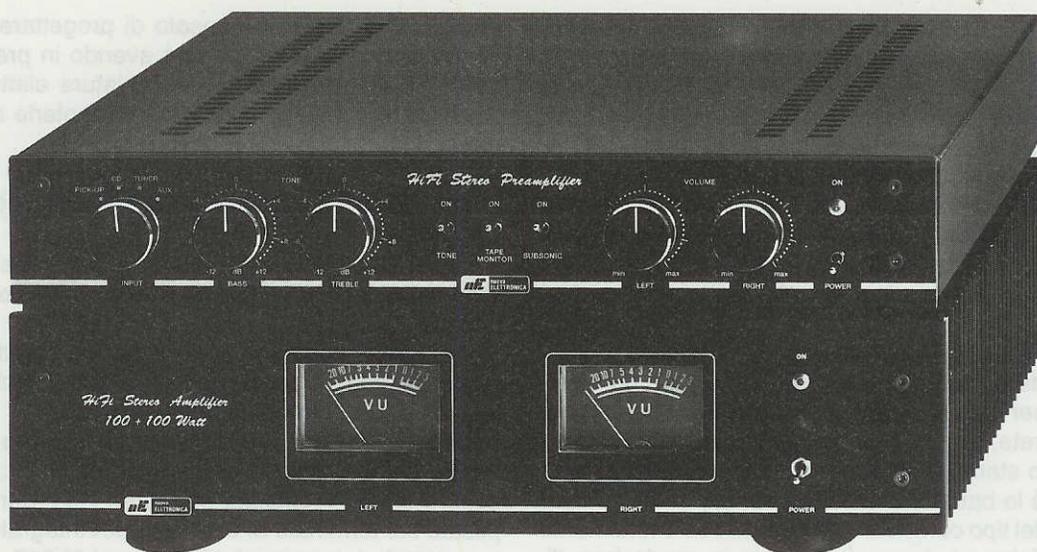
Costo della batteria a 12 volt L.28.000

Costo del solo stampato LX.1175 L.25.500

Costo del solo stampato LX.1175/A L. 2.500

Costo del solo stampato LX.1175/B L. 9.600

I prezzi sopra riportati sono già compresi di IVA, ma non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.



NOTE per L'AMPLIFICATORE con IGBT LX.1164

L'amplificatore con IGBT da 100 watt R.M.S. siglato LX.1164 pubblicato sulla rivista n.171 è stato montato con successo da un considerevole numero di lettori e di chitarristi che desideravano da tempo un finale di **potenza**.

Tutti ci hanno scritto o telefonato complimentandosi per la **potenza** di questo progetto, per la sua **timbrica**, per la sua **silenziosità** e chiedendoci nel contempo un amplificatore ancora **più potente** da usare nelle orchestre o per le chitarre. Possiamo anticiparvi fin da ora che sul **prossimo numero** presenteremo un piccolo circuito in grado di **quadruplicare** la potenza dell'**LX.1164**.

Chi ha acquistato il nostro kit avrà notato che sul **retro** del blister abbiamo **modificato** il valore di due resistenze e precisamente la **R1** e la **R3**, i cui valori sono stati trascritti erroneamente dal tipografo e purtroppo noi ce ne siamo accorti solo a stampa completata.

Vorremmo consigliare ai lettori di guardare il retro di ogni blister e di **leggere** le eventuali righe annotate, perché li indichiamo quali sono i componenti **inclusi nel prezzo**, ma che non possono essere inseriti in un blister, come ad esempio i **trasformatori** ed i **mobili**, ed anche le eventuali **correzioni** riguardanti i valori dei componenti o le **sostituzioni** dei transistor.

Sul retro del blister dell'**LX.1164** è indicato:

La lista componenti riportata sulla rivista N.171 va corretta come segue:

R1 = 100.000 ohm

R3 = 47.000 ohm

Poiché i lettori che hanno acquistato il solo **circuito stampato** ed i due transistor **IGBT** non sapendo di questa modifica hanno inserito i valori riportati sulla rivista, avranno notato che anche se l'amplificatore funziona **benissimo** ottengono in uscita una **potenza minore** di quella da noi dichiarata.

A costoro diciamo quindi di togliere le resistenze **errate** e di sostituirle con:

R1 = 100.000 ohm

R3 = 47.000 ohm

e noteranno subito un aumento di potenza.

Alcuni lettori ci hanno fatto presente che il **trasformatore** è **scarso**, ma vogliamo precisare che per un **carico da 8 ohm**, è più che sufficiente perché occorre considerare che l'ampiezza di un segnale **BF** varia in continuità da un **minimo** ad un **massimo**, ed in presenza dei **picchi di potenza** la corrente richiesta verrà fornita dai grossi condensatori elettrolitici da **4.700 microFarad**.

Chi collegherà sull'uscita dei **carichi da 4 ohm** avrà bisogno di una corrente maggiore, che gli **elettrolitici** non riusciranno più a fornire.

Solo in questo caso dovete necessariamente usare **2 stadi LX.1165**, più due **trasformatori** di alimentazione **T170.01**, uno per alimentare il **canale destro** ed uno per alimentare il **canale sinistro** e così riuscirete ad ottenere in uscita una potenza **R.M.S. di 200+200 Watt**.

Le norme CEE impongono che tutte le apparecchiature elettromedicali provviste di placche di gomma conduttrice da applicare sul corpo debbano risultare scollegate dalla presa dei **220 volt** della rete, quindi per farle funzionare è assolutamente necessario utilizzare delle batterie.

Se la **magnetoterapia** può essere tranquillamente alimentata con la tensione di rete perché sul corpo vengono applicate delle **piattine isolate a 1.000 volt** o dei **diffusori magnetici** isolati per tensioni notevolmente superiori, tutte le altre apparecchiature che dispongono di elettrodi da applicare direttamente sul corpo si devono alimentare con **batterie** per evitare che, in caso di rottura del **cordone** di rete, un filo di questi venga a contatto con il circuito stampato o con il metallo del mobile.

Poiché le batterie usate in queste apparecchiature sono del tipo con elettrolita **gelatinoso** e totalmente **ermetiche**, si devono ricaricare in modo ben diverso da come si caricano le comuni batterie per

auto, quindi abbiamo pensato di progettare un idoneo **caricabatterie**, perché avendo in previsione di presentare altre apparecchiature elettromedicali, sarà già disponibile il **kit** per poterle **ricaricare**.

SCHEMA ELETTRICO

Il caricabatterie che vi presentiamo potrà essere usato per qualsiasi **batteria a secco da 12 volt** con capacità compresa tra **0,9 e 3 Ah**.

Come potete vedere in fig.1, lo schema elettrico è un po' diverso dai comuni caricabatterie, perché differente è il sistema di ricarica adoperato.

La tensione alternata di **15 volt 0,4 Ampere** circa, fornita dal secondario del trasformatore **T1**, dopo essere stata raddrizzata dal ponte **RS1** viene applicata sul terminale di entrata **E** dell'integrato **IC1**, un normale integrato stabilizzatore **LM.317**.

Come potete notare, il terminale **M** di questo inte-

PER ricaricare le BATTERIE

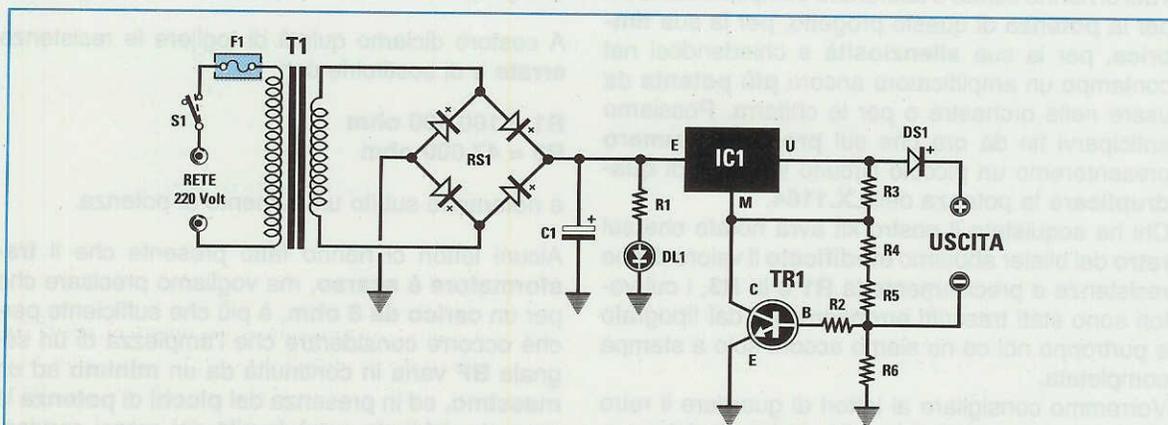
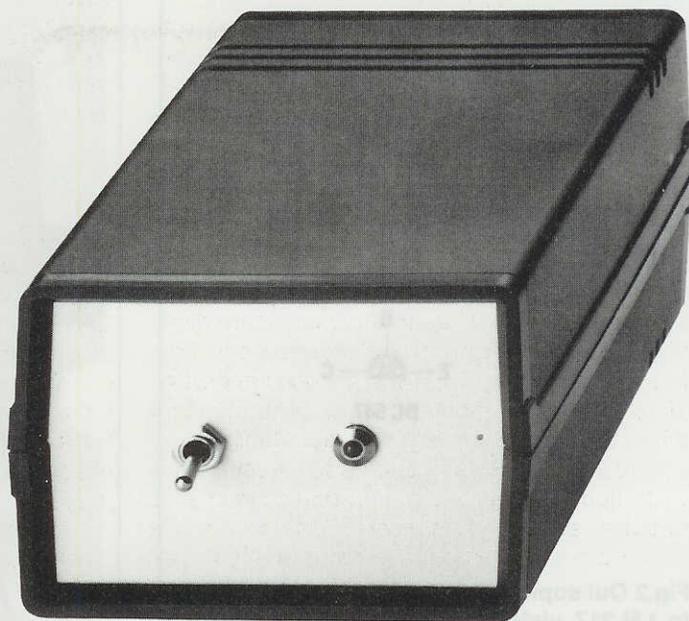


Fig.1 Schema elettrico ed elenco componenti dell'alimentatore siglato LX.1176.

R1 = 560 ohm 1/4 watt
 R2 = 100 ohm 1/4 watt
 R3 = 220 ohm 1/4 watt
 R4 = 2.200 ohm 1/4 watt
 R5 = 150 ohm 1/4 watt
 R6 = 2,2 ohm 1/4 watt
 C1 = 1.000 mF elettr. 50 volt
 DS1 = diodo EM.513 o 1N.4007

RS1 = ponte raddriz. 100 V. 1 A.
 DL1 = diodo led
 TR1 = NPN tipo BC.547
 F1 = fusibile autoriprist. 145 mA
 S1 = deviatore a levetta
 IC1 = LM.317
 T1 = trasform. 6 watt (T006.02)
 sec. 8-15 volt 0,4 Ampere

Questo circuito, completo di un elegante mobile plastico di colore nero, è in grado di ricaricare qualsiasi batteria a "secco" da 12 volt, purché la sua capacità non risulti maggiore di 3 Amperora.



degli **ELETTROMEDICALI**

Poiché tutte le apparecchiature elettromedicali che fanno uso di placche con gomma conduttrice da applicare sul corpo possono essere utilizzate nelle cliniche e negli ambulatori per la rieducazione funzionale soltanto se alimentate con "batterie" da 12 volt, abbiamo progettato questo alimentatore a tensione e corrente controllate, che in fase di carica rispetterà tutte le specifiche fornite dalle Case Costruttrici di batterie.

grato non risulta collegato a **massa**, bensì al Collettore del transistor **TR1**, la cui Base viene polarizzata dalla tensione presente sulla resistenza **R6** collegata, tramite le resistenze **R3 - R4 - R5**, al terminale di uscita **U**.

Quando sui terminali +/- di uscita non risulta collegata nessuna batteria da **ricaricare**, ai suoi capi si ritrova la massima tensione che si aggira, considerando la caduta di tensione del diodo **DS1**, sui **14 volt** circa.

Quando si collega una batteria **scarica**, la tensione **positiva** presente ai capi del diodo **DS1** raggiunge la batteria e poiché il suo terminale **negativo** va a massa tramite la resistenza **R6** da **2,2 ohm**, ai suoi capi si ha una tensione di circa **0,6 volt**, che polarizzando la Base del transistor **TR1**, lo porta in conduzione.

In questo modo si riduce il valore **ohmico** delle due

resistenze **R4 - R5** poste tra la Base ed il Collettore di **TR1**.

Come abbiamo già spiegato sulla rivista **N.169/170**, dove abbiamo parlato diffusamente dell'integrato **LM.317**, riducendo il valore della resistenza applicata tra il piedino **M** e la **massa** si riduce il valore della tensione di uscita.

In pratica oltre il valore totale delle resistenze **R4+R5** da **2.350 ohm** bisogna considerare che collegato in parallelo a queste resistenze, c'è il valore ohmico presente tra il Collettore e l'Emettitore del transistor **TR1**.

Ammettendo quindi che si abbia un valore totale di **2.070 ohm**, per conoscere la tensione che si ottiene in uscita potete usare la formula:

$$\text{Volt} = [(R4+R5 : R3) + 1] \times 1,25$$

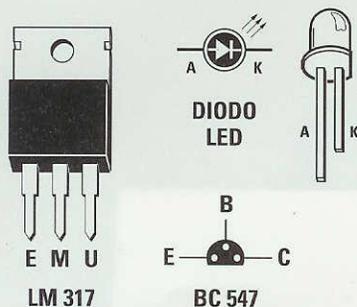


Fig.2 Qui sopra le connessioni dell'integrato LM.317 viste di fronte e del transistor BC.547 viste da sotto. Nei diodi led il terminale più lungo indicato A va sempre collegato al positivo.
Di lato la foto del caricabatterie come si presenta a montaggio ultimato.

Inserendo in questa formula i dati in vostro possesso ottenete:

$$[(2.070 : 220) + 1] \times 1,25 = 13 \text{ volt}$$

In queste condizioni la batteria **scarica** assorbe la **giusta corrente** per la sua ricarica e non una corrente maggiore che potrebbe danneggiarla. Infatti se la corrente di ricarica aumentasse oltre il valore richiesto, il transistor condurrebbe maggiormente abbassando così il valore **ohmico** delle due resistenze **R4+R5**.

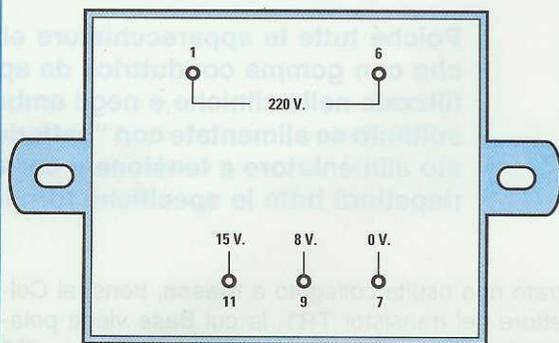
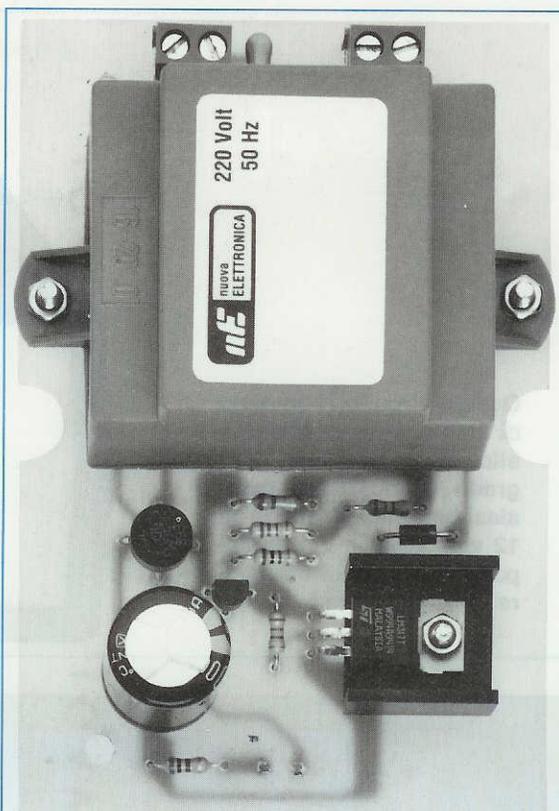
Ammesso che il transistor **TR1** conduca tanto da portare il valore della **R4+R5** a soli **1.800 ohm**, in uscita si avrà una tensione di soli:

$$[(1.800 : 220) + 1] \times 1,25 = 11,5 \text{ volt}$$

Poiché la tensione fornita dal caricabatterie è **inferiore** a quella della **batteria**, quest'ultima non assorbirà corrente.

Una caratteristica molto interessante di questo alimentatore consiste nella capacità di erogare una **corrente** che rimane costante fino a quando la batteria non risulta completamente carica.

A carica completata la tensione di **0,6 volt** presente ai capi della resistenza **R6** scende a **0 volt**, e da questo istante la batteria non assorbe più nessuna



T006.02

Fig.3 Connessioni viste da sotto del trasformatore di alimentazione siglato T006.02 utilizzato in questo progetto. Il circuito stampato già forato non vi permetterà di inserire il trasformatore in senso inverso al richiesto, quindi l'avvolgimento primario risulterà rivolto verso la morsettiera dei 220 volt ed il secondario dei 15 volt risulterà rivolto verso il ponte raddrizzatore RS1. La presa degli 8 volt, presente sul secondario, non viene utilizzata.

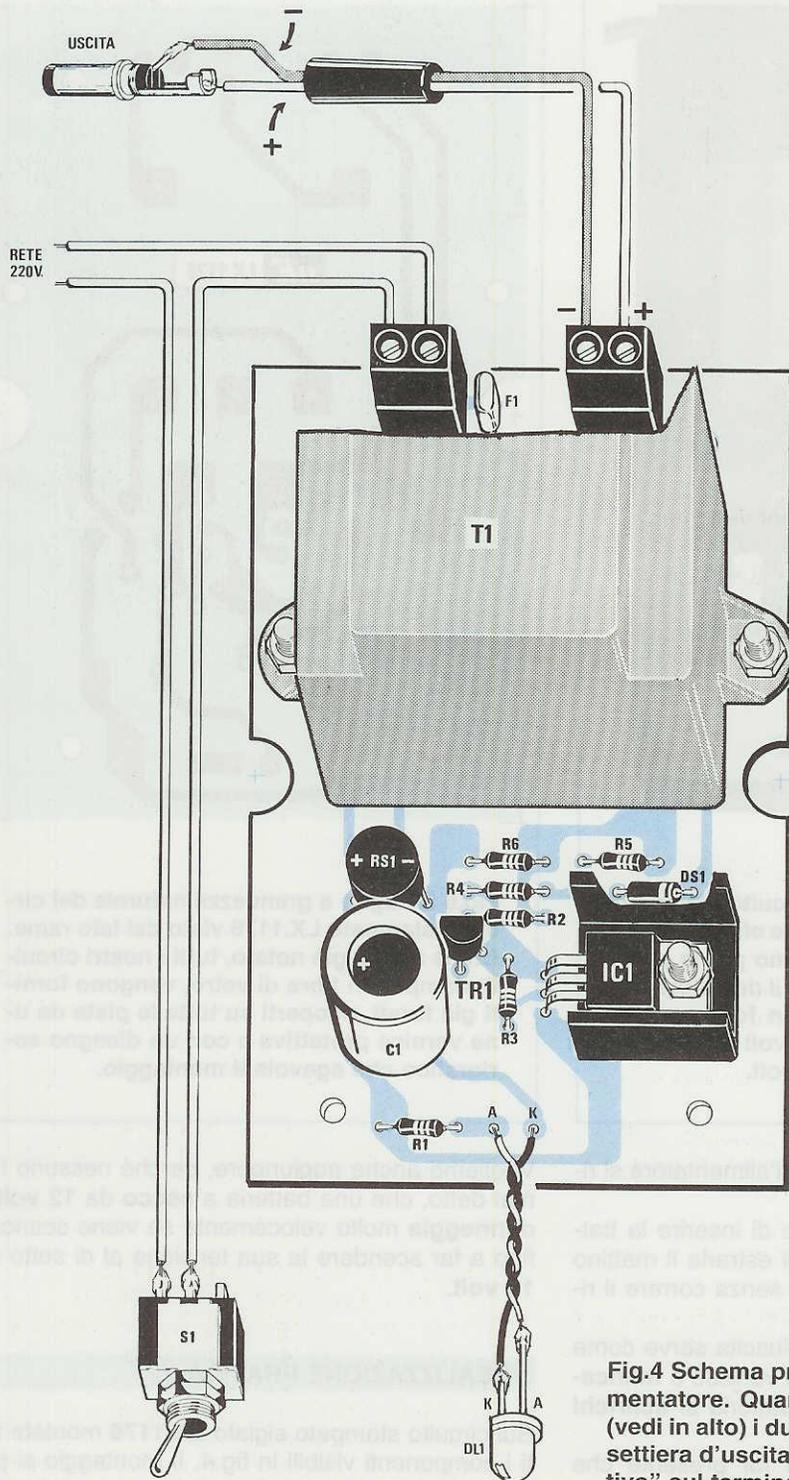


Fig.4 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore. Quando collegate allo spinotto (vedi in alto) i due fili +/- prelevati dalla morsettiera d'uscita, dovrete collegare il "positivo" sul terminale esterno ed il "negativo" sul terminale centrale.

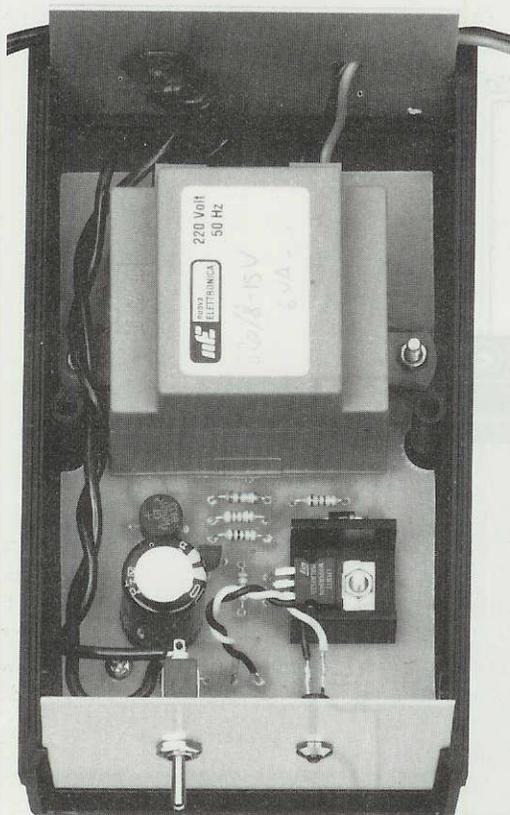


Fig.5 Dopo aver fissato il circuito stampato all'interno del mobile, dovrete effettuare sul pannello frontale due fori, uno per la gemma del diodo led e l'altro per il deviatore S1, e sul pannello posteriore un foro per entrare con il cordone dei 220 volt ed uno per la tensione d'uscita dei 12 volt.

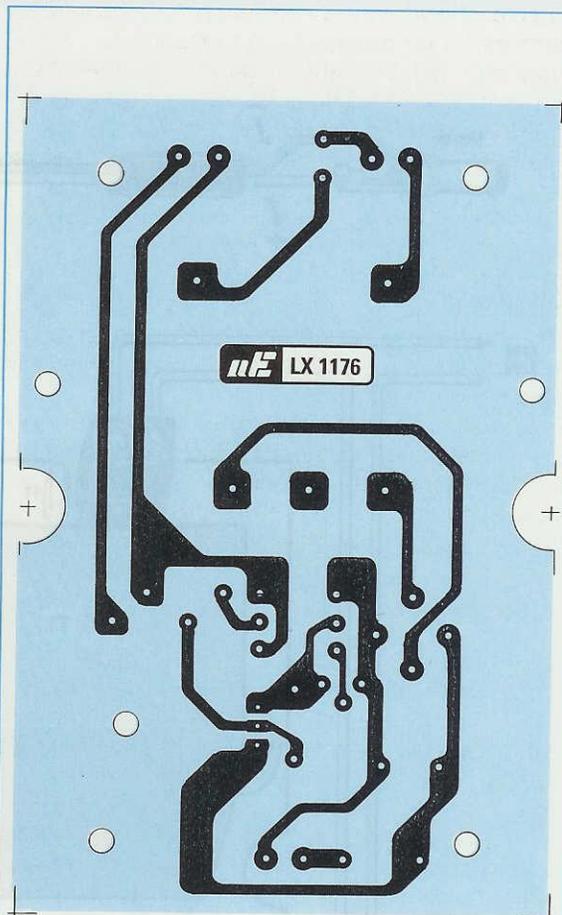


Fig.6 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato LX.1176 visto dal lato rame. Come avrete già notato, tutti i nostri circuiti stampati in fibra di vetro, vengono forniti già forati, ricoperti su tutte le piste da una vernice protettiva e con un disegno serigrafico che agevola il montaggio.

corrente anche se sull'uscita dell'alimentatore si ritrova una tensione di **14 volt**.

Questa particolarità vi permette di inserire la batteria da ricaricare alla sera e di estrarla il mattino seguente già totalmente carica senza correre il rischio che possa danneggiarsi.

Il diodo **DS1** posto in serie sull'uscita serve come protezione per evitare, nel caso venisse a mancare la tensione di rete, che la batteria si scarichi sull'integrato **LM.317**.

Vorremmo a questo proposito far presente che qualsiasi batteria a **secco** può essere lasciata inserita in questo caricabatterie anche per mesi interi senza che si danneggi, purché la batteria risulti da **12 volt**.

Vogliamo anche aggiungere, perché nessuno l'ha mai detto, che una batteria a **secco** da **12 volt** si **danneggia** molto velocemente se viene scaricata fino a far scendere la sua tensione al di sotto dei **10 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato siglato **LX.1176** montate tutti i componenti visibili in fig.4. Il montaggio si può iniziare inserendo tutte le resistenze e poi il diodo al silicio **DS1** il cui lato contornato da una **fascia bianca** deve essere rivolto verso destra.

Di seguito potete montare il ponte raddrizzatore

RS1 e l'elettrolitico **C1** rispettando la polarità dei terminali. Vicino a questi componenti collocate il transistor **TR1** rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso il trasformatore **T1**.

A questo punto ripiegate ad **L** i terminali dell'integrato **IC1**, ponete sotto il suo corpo la piccola aletta di raffreddamento, poi fissate il tutto sul circuito stampato utilizzando una vite più dado, quindi staginate i suoi tre terminali sulle piste in rame dello stampato.

Sulla parte superiore dello stampato inserite le due morsettiere, una per l'ingresso della tensione di rete a **220 volt** e l'altra per l'uscita della tensione **continua**.

Vicino alla morsettiera di sinistra inserite il fusibile autoripristinante siglato **F1**, dopodiché inserite il trasformatore di alimentazione **T1** fissando il suo corpo con due viti e non dimenticando di stagnare dal lato opposto i suoi terminali sullo stampato.

Completato il montaggio di tutti i componenti, fissate lo stampato all'interno del suo mobile plastico utilizzando quattro viti **autofilettanti**, poi prendete i due pannelli anteriore e posteriore in alluminio, che dovete necessariamente forare per fissare il deviatore, il diodo led e lo spinotto di uscita.

Sul pannello anteriore praticate un foro per il deviatore a levetta **S1** ed uno per la gemma al cui interno dovete inserire il diodo **led**, e sul pannello posteriore praticate altri due fori, uno per far entrare il filo dei **220 volt** e l'altro per far uscire i due fili

rosso/nero della tensione continua.

Quando collegate i due fili al **diodo led**, ricordatevi di collegare il filo che parte da **K** sul terminale più **corto** del diodo ed il filo che parte da **A** sul terminale più **lungo**.

Anche quando collegate i due fili sullo **spinotto** di uscita dovete collegare il filo **rosso positivo** ed il filo **nero negativo** sui due terminali corrispondenti, visibili nella fig.4.

Se invertite questi due fili non riuscirete mai a **ricaricare** la pila per alimentare gli apparecchi **elettromedicali**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti richiesti per la realizzazione di questo caricabatterie siglato LX.1176, cioè circuito stampato, trasformatore di alimentazione, integrato, transistor, aletta di raffreddamento, cordone di alimentazione, spinotto d'uscita e mobile MTK07.03 (vedi figg.4-5)..... L.36.500

Il solo stampato LX.1176 L. 5.400

I prezzi sopra riportati sono già compresi di IVA, ma non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

NUOVI PUNTI DI VENDITA dei nostri KIT

BRICO
ELETRONICA

in via **NICOLI N. 21-23**

a MODENA

tel. **059/23.99.85**

TELEKIT

in via **SAN GIROLAMO N. 10/B-C**

a REGGIO EMILIA

tel. **0522/43.62.13**

SE NON VOLETE FARVI SPOGLIARE



Dovete diffidare di tutti coloro che vogliono convincervi che acquistando quel particolare componente, a dei prezzi "ovviamente" proibitivi, il vostro impianto Hi-Fi migliorerà a tal punto da diventare qualitativamente insuperabile.

Tutti quelli che hanno ciecamente creduto a quanto si prometteva hanno imparato a loro spese che quanto viene scritto su molte pubblicazioni non corrisponde a verità, e poiché le contestazioni che hanno rivolto agli autori di questi articoli o alle stesse Case Costruttrici sono rimaste senza risposta, ricorrono a noi per sapere per quale motivo si scrivono cose così poco veritiere.

Per spiegarvelo vi porteremo un solo semplice esempio che vi farà capire il vero motivo di tanta stupidità.

Se una ditta produttrice di **carote** dicesse:

*"Regaliamo 15 milioni a tutte le persone che diranno ai loro amici di aver constatato che ogni volta che mangiano le **carote** da noi coltivate, la loro automobile consuma **meno benzina**."*

siamo più che certi che troverebbe tante, anzi tantissime persone pronte ad affermarlo senza preoccuparsi troppo di tale assurdità.

La consuetudine di offrire denaro in cambio di articoli pubblicitari viene proposta a quasi tutte le riviste: c'è chi accetta e chi per **serietà** professionale rifiuta.

Chi come noi restituisce congrui assegni e rifiuta tante pagine pubblicitarie, che farebbero entrare nelle nostre tasche importi più che sufficienti a pagare l'intera stampa e che in più ci darebbe il vantaggio di riempire **metà** rivista senza dover studiare per realizzare nuovi progetti, viene considerato un **ingenuo**.

Può darsi che sbagliamo, ma così possiamo esprimere liberamente il nostro parere senza esse-

re obbligati a scrivere a **pagamento** tutta quella valanga di **balordaggini** che spesso leggiamo su altre pubblicazioni.

Tanto per farvi qualche esempio, ne riportiamo qualcuna tra quelle che voi stessi nelle vostre lettere ci avete segnalato.

*"Abbiamo ricevuto dalla ditta **MMM** un **panno ionico** indispensabile per migliorare il rendimento di qualsiasi cassa acustica. Dopo aver inserito questo panno tra la cassa acustica ed il pavimento, abbiamo potuto constatare che tutto lo spettro audio risultava migliorato, quindi vi assicuriamo che le differenze con o senza il **panno ionico** si notano."*

Questo tanto decantato panno ionico è un comune panno pressato, che non serve proprio a **nulla**. Poiché un serio articolista non scriverebbe mai queste "panzane", abbiamo chiesto all'autore di fare una seconda prova applicandone **due** o **tre** uno sopra l'altro e poi di riferirci di quanto era ulteriormente migliorato lo spettro audio.

Stiamo aspettando da tre mesi la risposta che sappiamo non arriverà mai.

*"Nell'amplificatore marca **TTT** che appariva molto chiuso sulle frequenze degli **acuti** e molto frenato sulle frequenze dei **bassi**, abbiamo sostituito tutti i condensatori con altri della Casa **FFF**.*

*E' bastata questa semplice modifica per ridurre il **rumore** e migliorare la **dinamica**, come era lecito aspettarsi."*

In un amplificatore **Hi-Fi** rimuovere tutti i condensatori della marca **XX** per sostituirli con quelli della marca **KK** o della marca **HH** non serve assolutamente a nulla. Il condensatore **XX** può essere **verde**, il **KK** può essere **bianco**, quello della casa **HH** può essere **blu** ed avere gli spigoli arrotonda-

ti anziché vivi ecc., ma in **bassa frequenza** un condensatore vale l'altro.

Chi cerca di convincere i lettori che la differenza dipende dal **dielettrico**, che in campo elettronico può effettivamente essere diverso:

Policarbonato
Polypropylene
Polyestere
Polyethyleneterephthalate
Teflon

dovrebbe anche scrivere che questo dato serve solo al Costruttore per calcolare quanti **giri** di pellicola metallizzata dovrà avvolgere per ottenere la stessa **capacità**.

Il dielettrico presenta la sola caratteristica di rendere un condensatore più o meno sensibile alle variazioni di temperatura.

Ad esempio i condensatori al **policarbonato** sono i più idonei per realizzare stadi oscillatori - timer - temporizzatori, perché al variare della temperatura la loro capacità rimane pressoché invariata.

Infatti al variare della temperatura da **20 a 60 gradi**, la capacità di questi condensatori **aumenta** soltanto dello **0,2%**.

I condensatori **polypropylene**, la cui capacità **diminuisce** all'aumentare della temperatura, vengono prevalentemente utilizzati nei circuiti oscillanti per compensare le variazioni di frequenza all'aumentare della temperatura.

La loro capacità si **riduce** al variare della temperatura da **20 a 60 gradi** dell'**1,15%** circa.

Il condensatore **polyestere** è il condensatore **uni-**

versale che viene usato in tutte le apparecchiature di **bassa frequenza** ed anche di **alta frequenza** perché è molto stabile. In pratica la variazione di capacità di un condensatore **polyestere** **aumenta** dell'**1,18%** passando da **20 a 60 gradi**.

In campo **Audio** una variazione dell'**1,18%** è del tutto insignificante, anche perché all'interno di un circuito elettronico il **corpo** di un condensatore non raggiungerà mai una temperatura di **60 gradi** ed ammesso che la temperatura raggiunga i **45 gradi**, questo aumento non supererà mai l'**1%**.

Un aumento dell'**1%** in un condensatore da **10.000 pF** che ha già una **tolleranza** di fabbrica del **10%**, comporta un aumento di soli **100 pF**.

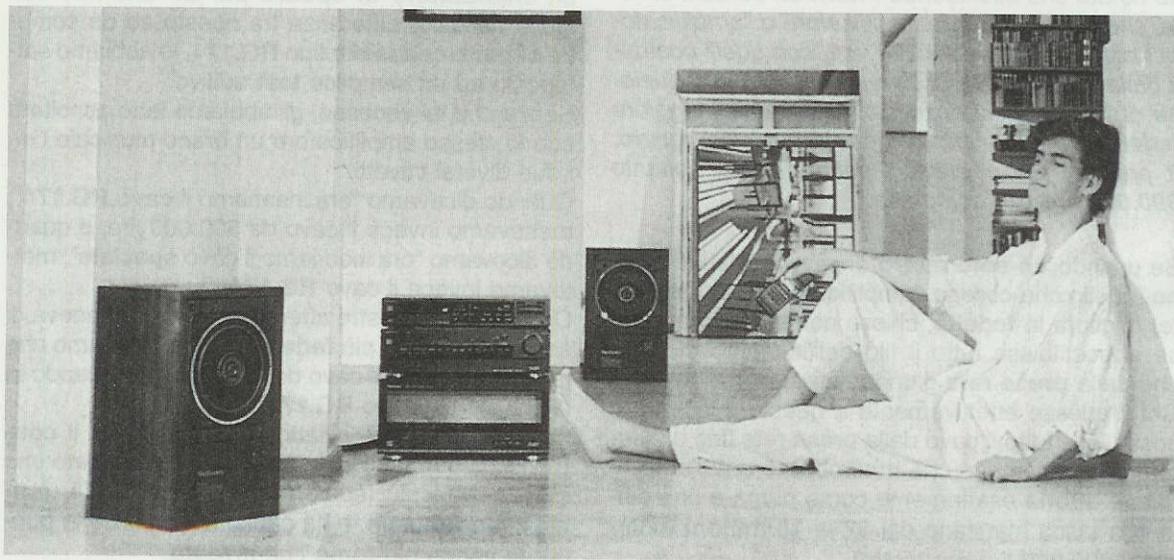
Se a causa della sua tolleranza di fabbrica questo condensatore risultasse di **9.000 o 11.000 pF**, a **45 gradi** ci ritroveremmo con un condensatore da **9.090 o 11.110 pF**.

Un aumento dell'**1%** in un condensatore da **47.000 pF** fa aumentare la capacità di soli **470 pF**, quindi se consideriamo anche quel **10%** di **tolleranza**, che è sempre presente, ci ritroveremo con un condensatore che potrebbe risultare da **42.300+470 pF** oppure da **51.700+470 pF**.

Se questi condensatori sono utilizzati per trasferire il segnale **BF** da uno stadio al successivo, questo **aumento** della **capacità** si traduce in un **vantaggio** perché aumenta, anche se in modo irrisorio, la **banda passante** sulle frequenze più **basse**.

I condensatori al **Polyethyleneterephthalate** e al **Teflon** hanno caratteristiche analoghe a quelle dei condensatori **poliestere**.

I condensatori al **Teflon** vengono usati solo nelle



apparecchiature industriali dove la temperatura di lavoro supera gli **80 gradi**.

Si scrive inoltre che ogni dielettrico ha una sua corrente di fuga, senza sapere che questi componenti sono oggi così perfetti, che da un tipo all'altro si rilevano solo delle differenze irrisorie e per nulla significative.

Per chi non lo sapesse, la corrente di fuga è la **corrente** di perdita che passa attraverso il condensatore quando viene applicata ai suoi capi una **tensione continua** alla **massima tensione** di lavoro.

*"Vogliamo comunicare ai "puristi dell'Hi-Fi" che sostituendo nel loro impianto i normali spinotti jack con quelli di tipo **dorato** costruiti dalla Casa **RRR**, aumentano i contrasti dinamici, si evidenziano particolari sfumature e la musica diventa più emozionante. Noi li abbiamo provati e ne siamo rimasti entusiasti, se li acquisterete, queste differenze le noterete anche voi."*

Una volta acquistati, se non noterete nessuna differenza poco importa, perché quello che interessa è venderli.

Sarebbe più serio scrivere che questi jack **dorati** (che in realtà dell'oro hanno soltanto il colore) sono più belli.

Se questo **colore** fornisse realmente tutti questi vantaggi, perché la Casa **RRR** costruisce il solo **maschio** e non la **femmina**? E perché le Case Costruttrici di integrati e di valvole non hanno mai pensato di fare **dorati** i terminali e gli spinotti di questi componenti attivi?

*"Il collegamento tra l'amplificatore e la presa di rete dei 220 volt è il primo anello fondamentale per chi vuole ottenere il massimo dell'Hi-Fi. Io stesso ho notato che sostituendo i **normali** cordoni di rete, che collegano il preamplificatore o l'amplificatore finale alla presa dei 220 volt, con quelli costruiti dalla Casa **GXGX** si ha una migliore riproduzione di tutte le frequenze dei **bassi**, una maggiore **fedeltà** e la totale eliminazione di qualsiasi **ronzio**. Il prezzo non è elevato perché costa soltanto **300.000 lire IVA compresa**."*

Se usando un **solo metro** di cavo di alimentazione (quello che collega l'amplificatore alla presa rete) migliora la **fedeltà**, chissà come migliorerebbe se si sostituisse tutto il filo dell'impianto elettrico che dalla **presa rete** giunge fino al **contatore**.

Chi credesse effettivamente a questa assurdità e sostituisse tutto il cavo dalla presa rete fino al contatore, la sola cosa che noterebbe è che l'amplificatore **suona** esattamente come prima e che dalla sua tasca mancano dai **12 ai 18 milioni** (ricordate: 300.000 lire per metro).

*"Per capire la differenza di suono che si ottiene tra un **cavetto schermato YYY** il cui prezzo è **accessibilissimo (500.000 lire al metro)** ed un **normale cavetto schermato**, dovete provarlo come ho fatto io, e subito noterete un **guadagno di trasparenza nella gamma medio-alta** ed una **restituzione dei suoni bassi**, perché questo cavo protegge da tutte le interferenze elettromagnetiche e lascia passare senza alcuna resistenza gli elettroni; quindi si ottiene un suono diverso da quello che siamo abituati ad ascoltare."*

Per dissolvere la "nebbia" che circonda i cavetti schermati, ripetiamo che questa differenza si nota solo perché quasi tutti i comuni cavetti schermati presentano una **capacità parassita** di **200-300 pF** per metro.

Questa capacità **parassita** attenuerà solo le frequenze **più acute** e non i **bassi**.

Come avrete notato, sull'ingresso di tutti i nostri preamplificatori **Hi-Fi** abbiamo inserito un circuito **R/C** selezionabile con un ponticello, per correggere la curva di risposta sulle frequenze degli **acuti** dovuta a questa **capacità parassita**.

Comunque senza spendere delle cifre esorbitanti, otterrete lo stesso risultato utilizzando del comune **cavetto coassiale per alta frequenza** tipo **RG.174** che ha una capacità parassita di **8-9 pF** per metro e che costa soltanto **L.1.000** al metro.

Volendo si potrà usare anche il **cavetto coassiale** tipo **RG.58** che ha un diametro leggermente superiore (**5 mm**) e la stessa capacità parassita.

Vogliamo far presente che invece il **cavo** da **500.000 lire** ha una capacità di **25 pF** per metro.

Parlando con un **audiofilo purista** che non era convinto di quanto affermavamo e che ancora insisteva nella sua tesi pur avendogli dimostrato con un **analizzatore di spettro** per **BF** che non esisteva nessuna differenza tra questo ed un comune **cavetto coassiale** tipo **RG.174**, lo abbiamo sottoposto ad un semplice **test** uditivo.

Senza che lui vedesse, gli abbiamo fatto ascoltare con lo stesso amplificatore un brano musicale con i due diversi cavetti.

Quando dicevamo "ora inseriamo il **cavo RG.174**", mettevamo invece il cavo da 500.000 lire, e quando dicevamo "ora inseriamo il **cavo speciale**", mettevamo invece il **cavo RG.174**.

Credendo alle nostre affermazioni, lui sosteneva di sentire un suono più **fedele** quando dicevamo che risultava inserito il cavo da **500.000 lire**, quando in realtà c'era il **cavo RG.174**.

Quando gli abbiamo fatto vedere che era il **contrario** e che quindi da ultimo aveva affermato che il suono era più fedele con il **cavo RG.174**, è rimasto molto male, e ha capito che spesso la pubblicità vende più **fumo** che **arrosto**.

*"Nel mio amplificatore si sentiva un ronzio tutte le volte che collegavo il mio CD. Questo difetto sono riuscito a **diminuirlo** solo quando ho acquistato dalla Ditta **HHH** due cilindretti in ferrite del costo di **L.28.000** (con IVA), che come spiegato nelle istruzioni vanno inseriti nel cavo d'ingresso."*

Facciamo notare che ha scritto "sono riuscito a **diminuire**" e non ad eliminare il difetto.

Noi piuttosto saremmo andati alla ricerca della vera causa del ronzio, che potrebbe essere generato da un basso filtraggio del CD.

Comunque vorremmo dirgli che, anziché spendere **28.000 lire**, poteva acquistare due **nuclei toroidale** tipo **T.30** che costano soltanto **900 lire** e poi infilarli nel cavo.

*"Nell'amplificatore **XXX** si udiva un **ronzio** quando si collegavano sui due ingressi i cavetti del **preamplificatore**, e questo difetto sono riuscito a ridurlo notevolmente sostituendo tutti i cavetti schermati con altri costruiti dalla Ditta **XYZ**."*

Poiché un nostro lettore titolare di un negozio **Hi-Fi** vendeva proprio l'amplificatore **XXX**, l'abbiamo fatto portare in laboratorio per una verifica e così abbiamo **scoperto** il motivo di **questo ronzio** che abbiamo **totalmente eliminato** senza sostituire nessun cavetto, ma semplicemente **spostando** il **percorso** dei due cavetti d'ingresso.

Originariamente i cavetti dei **canali** passavano, come visibile nel disegno di fig.1, sui due lati del trasformatore di **rete**.

In questo modo collegando sugli ingressi i cavetti del preamplificatore si otteneva una **spira chiusa** attorno al **nucleo** del trasformatore di alimentazione, che captava un segnale di circa **9-10 millivolt** a **50 Hz**, che amplificati producevano quel **ronzio** a cui sopra si accennava.

Se avete un oscilloscopio provate a mettere una **spira** sopra al trasformatore di alimentazione e noterete quanti **millivolt** di **alternata** si rilevano ai suoi capi (vedi fig.3).

Facendo passare i **cavetti** da un lato, come visibile in fig.2, in modo da evitare di creare una **spira captatrice** attorno al nucleo del trasformatore, il **ronzio** è **totalmente sparito**.

L'articolista è riuscito solamente con i suoi **costosissimi** cavi a **ridurre** questo difetto, non ad eliminarlo.

Quando si fa un cablaggio all'interno di un amplificatore o di un preamplificatore, bisogna sempre evitare di creare delle **spire chiuse** in prossimità del trasformatore di alimentazione.

A volte basta far passare molto lontano i **cavetti**

schermati da una fonte di alternata per **eliminare** qualsiasi **ronzio** ribelle.

Una **spira chiusa** si può formare anche collegando la pista di **massa** del circuito stampato di **alimentazione** alla **carcassa metallica** del mobile con un filo di **massa** del circuito del preamplificatore collegato sempre sul metallo del mobile, ma in un punto molto distante (vedi fig.4).

La **massa** dello stadio di alimentazione **deve sempre andare direttamente** con un **filo** sulle piste di **massa** degli stadi preamplificatori ed in questo punto lo potremo collegare al **metallo del mobile** (vedi fig.5).

*"In una rivista di elettronica ho visto un **amplificatore** ed un **preamplificatore a valvole** ed un **preamplificatore tutto a fet** che ho subito montato per controllare se i dati dichiarati erano veritieri o **gonfiati**. Posso confermare che ho ottenuto dei risultati superiori a quanto enunciato, quindi sono due **ottimi** preamplificatori. Peccato che i progettisti abbiano utilizzato troppi **cavetti volanti** e non abbiano pensato di inserire **più piste** sul circuito stampato per poterli ridurre: ad esempio nel **preamplificatore a valvole** i filamenti scorrono sulle **piste** stampate, mentre nell'amplificatore **finale** la tensione viene portata con due fili **volanti**."*

Anche se l'articolista non ha riportato nessun **nome**, è abbastanza intuitivo che i progetti menzionati sono di **Nuova Elettronica**.

Ci consoliamo nel rilevare che la sola critica che è stata mossa ai nostri progetti concerne i soli **collegamenti volanti**, e a proposito di ciò vorremmo precisare perché li abbiamo utilizzati.

- Anche se ai due lati della **pista del segnale** vengono poste delle larghe piste di **massa**, un lato della pista del segnale rimane comunque **scoperto** e perciò riesce a captare facilmente del **ronzio di alternata** e qualsiasi altro disturbo, a meno che su tale pista non venga appoggiato un lamierino **metallico** ovviamente **isolato** per non provocare dei cortocircuiti.

- Sulla superficie dello stampato non risulta sempre possibile tenere distanziata la pista d'ingresso da altre piste percorse da segnali diversi e già preamplificati. Il **ronzio** può quindi trasferirsi per via **induttiva** o **capacitiva** da una pista all'altra e poiché i **Fet** e le **Valvole** amplificano in **tensione** con un'elevata **impedenza**, anche il più debole ronzio viene amplificato.

- Un filo percorso da un segnale di **BF** va **totalmente schermato** da ogni lato, una condizione

Fig.1 Se i due cavetti d'ingresso interni di un amplificatore Stereo vengono fatti passare ai due lati di un trasformatore di alimentazione, quando collegate su questi i cavetti esterni di un pick-up o di un CD, si crea una "spira chiusa" che capterà sempre del ronzio di alternata. Poiché il ronzio "scompare" quando si scollegano i cavetti esterni, si pensa che la causa di ciò provenga dal pick-up o dal CD, mentre in realtà è la spira interna a generarlo.

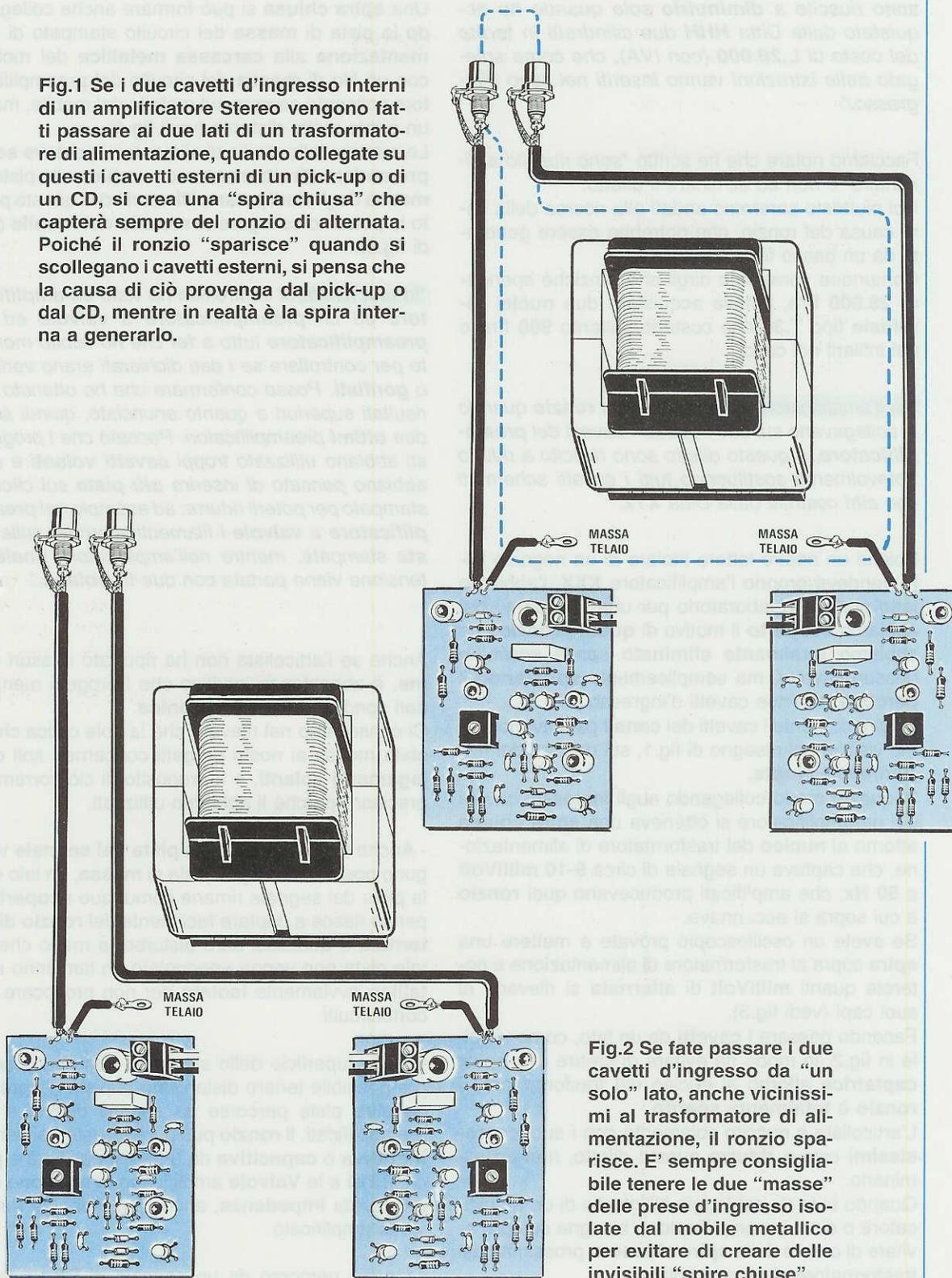


Fig.2 Se fate passare i due cavetti d'ingresso da "un solo" lato, anche vicinissimi al trasformatore di alimentazione, il ronzio sparisce. E' sempre consigliabile tenere le due "masse" delle prese d'ingresso isolate dal mobile metallico per evitare di creare delle invisibili "spire chiuse".

questa impossibile da ottenere con una **pista** incisa sul circuito stampato. Una pista di **massa** che scorra **parallela** al filo del **segnale** può creare delle involontarie **spire chiuse** o **loop** in grado di captare dei ronzii. Nei nostri circuiti stampati abbiamo dovuto studiare dei **corti giri** alle piste scoperte per **annullare** o **evitare** questi inconvenienti.

- Nel preamplificatore a **valvole** abbiamo inserito le piste dei **filamenti** sul circuito stampato perché la tensione è in **continua**. Nell'amplificatore **finale di potenza** non potevamo farlo, perché i filamenti sono alimentati in **alternata** in quanto lo stadio pilota e lo stadio finale, entrambi in opposizione di fase, **annullano** automaticamente qualsiasi residuo di corrente alternata generata dai filamenti. In questo caso è assolutamente necessario effettuare un cablaggio **volante** con due fili **attorcigliati** per non inserire sulle piste dello stampato delle **sorgenti** di alternata.

- Il cablaggio volante non è un difetto, ma un **pregio** perché i fili possono sempre essere spostati e allontanati dalle sorgenti di rumore o di ronzio e collocati in modo da evitare delle **spire chiuse**. Normalmente tutti gli amplificatori **Hi-Fi** a valvole usano ancora il sistema del **cablaggio volante**, perché un circuito stampato se **male progettato** crea più **svantaggi** che **vantaggi**. Tanto per portarvi un esempio, i circuiti stampati che abbiamo studiato per queste apparecchiature abbiamo dovuto rifarli **quattro volte** prima di riuscire ad elimi-

nare tutti quei **loop invisibili** che captavano del rumore o del ronzio.

Un cablaggio **volante** se ben ordinato, con tutti i fili che scorrono paralleli sulla base del mobile, ha un proprio **fascino**.

*"Da prove effettuate abbiamo riscontrato che tutti gli amplificatori **Hi-Fi** funzionano meglio se, anziché usare un **solo condensatore elettrolitico** di filtro ad esempio da **4.700 microFarad**, si mettono in parallelo **10 condensatori elettrolitici** da **470 microFarad** della Casa **XXY**. Noi abbiamo fatto questa prova ed il suono è diventato **puro** e questo lo può sottoscrivere anche la firma più autorevole."*

Noi non mettiamo in dubbio che chi ha fatto queste prove abbia veramente riscontrato delle differenze, ma vorremo chiedere all'Autore se ha effettivamente misurato la **reale** capacità del condensatore da **4.700 mF** che ha sostituito e quella **totale** dei dieci condensatori elettrolitici da **470 mF** collegati in parallelo, inviati dalla Casa **XXY** per queste prove?

Scrivere che **sono stati misurati** non significa averlo fatto.

A questo punto vorremmo sapere il nome e la **marca** del **capacimetro** utilizzato per questa prova perché non vorremmo che li avesse misurati con uno strumento non professionale fornito da una scuola per corrispondenza.

Come tutti sanno, la **tolleranza** dei condensatori e-

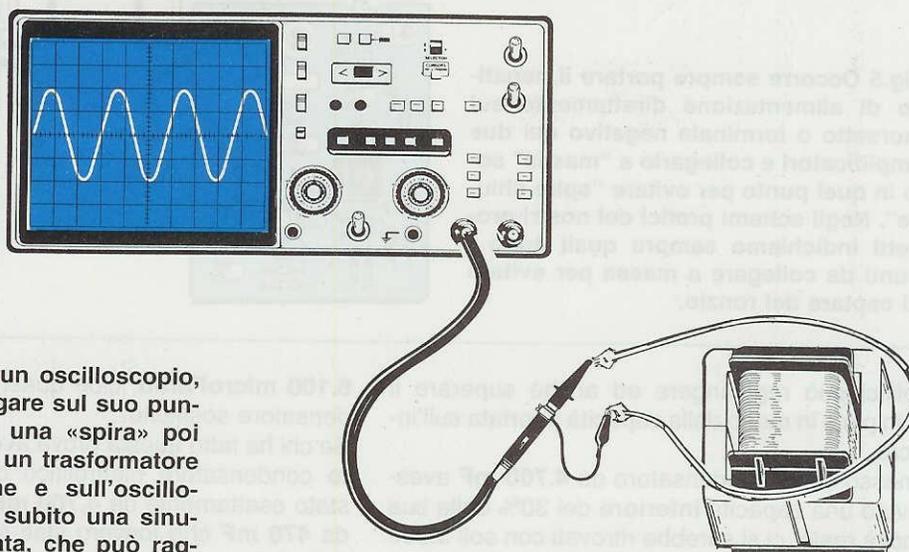
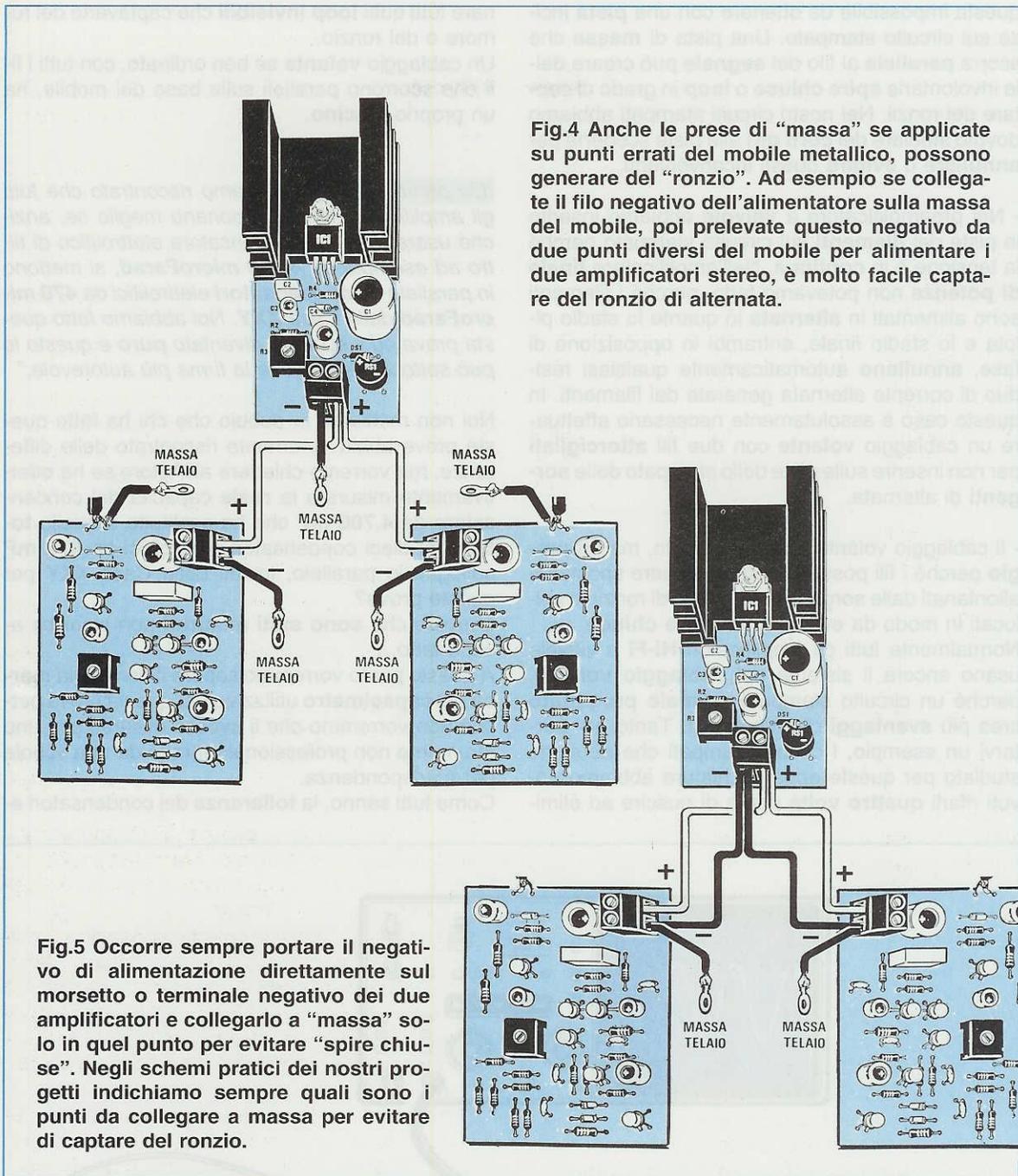


Fig.3 Se avete un oscilloscopio, provate a collegare sul suo puntale d'ingresso una «spira» poi avvicinatela ad un trasformatore di alimentazione e sull'oscilloscopio vedrete subito una sinusoide di alternata, che può raggiungere un'ampiezza anche di 10 millivolt.



lettrolitici può raggiungere ed anche superare il **30%** in più o in meno della capacità riportata sull'involucro.

Ammesso che il condensatore da **4.700 mF** avesse avuto una capacità **inferiore** del **30%** della sua capacità reale, ci si sarebbe ritrovati con soli **3.300 mF** ed ammesso che i **10** elettrolitici da **470 mF** inviati dalla Casa **XXY** fossero stati selezionati per una capacità **maggiore** del **30%**, questi si sarebbero comportati come un **solo** condensatore da

6.100 microFarad, cioè quasi il **doppio** del condensatore sostituito.

Se chi ha fatto questa prova avesse inserito un **solo** condensatore elettrolitico che misurato fosse stato esattamente da **4.700 mF** e **dieci** elettrolitici da **470 mF** che fossero stati esattamente da **470 mF** **cadauno**, non avrebbe notato nessuna differenza.

Se si è notato un miglioramento aumentando la **capacità** del filtro da **3.300 mF** a **6.100 mF** significa

che lo stadio di alimentazione non è stato ben progettato.

In questi casi si dovrebbe controllare se il **secondario** del trasformatore sia in grado di erogare effettivamente la **corrente** richiesta o se il **ponte** raddrizzatore non risulti **scarso**.

Anche se questi **test** vengono spesso completati con grafici o formule per provare al lettore che una differenza esiste, dovete sempre tenere presente che tutte le **differenze** che si vogliono dimostrare, all'atto pratico non si **noteranno** mai. Affermare che un amplificatore che abbia una banda passante da **20 a 20.000 Hz** funziona peggio di un amplificatore da **18 a 25.000 Hz**, non è assolutamente vero.

Una differenza di **2 Hz** sulle frequenze dei **Bassi** non può essere rilevata dal nostro orecchio e nemmeno con un oscilloscopio o un frequenzimetro, sempre che non lo si usi come **periodimetro**.

Se poi la vostra età supera i **30 anni**, dimenticatevi di udire tutte le frequenze che superano i **14-15.000 Hz**.

Purtroppo occorre sempre tenere presente che quello che afferma la **teoria** non sempre all'atto pratico è **determinante**.

La teoria ci dimostra che versando **due mestole** di acqua in una vasca da bagno già piena di acqua, il **peso totale** ed il **livello** dell'acqua **aumentano**. All'atto pratico il nostro occhio non noterà nessun aumento del livello e se usiamo l'acqua per fare il bagno, il suo **peso** non ci interessa più di tanto.

Molti articolisti insistono nel sostenere che sostituendo i potenziometri di volume con quella di marca **AAA** (dai prezzi tanto per cambiare inaccessibili) si ottiene un notevole miglioramento del suono. La differenza tra un potenziometro ed un altro sta solo nella loro diversa **tolleranza**, ma utilizzare in un circuito un potenziometro che risulti esattamente da **47.000 ohm** o uno che risulti da **47.800 ohm** o da **46.500 ohm** non cambia assolutamente nessuna caratteristica dell'amplificatore.

Alcuni nostri lettori, dopo aver costruito il nostro amplificatore a **valvole**, si sono lasciati convincere a sostituire il nostro trasformatore di uscita, che **costa troppo poco**, con altri che costano il **triplo**, solo perché altre riviste hanno scritto che i nostri esaltano i **bassi**. Ma una volta sostituiti non hanno notato **nessuna** differenza.

Abbiamo sempre precisato che questa esaltazione l'abbiamo voluta di proposito per compensare la **non linearità** del nostro orecchio, comunque chi non desidera questa **esaltazione** sui **bassi**, non deve acquistare un altro trasformatore, ma semplicemente **togliere** la resistenza **R2** di entrambi i canali, e questa modifica ci sembra **molto meno** costosa dell'altra.

Vengono spesso sostenute anche altre assurde affermazioni, come quella di togliere in tutti gli amplificatori **Hi-Fi** il circuito di **controreazione**.

Chi crede a ciò lo **tolga** e possiamo assicurarvi che la **distorsione** del suo apparato **Hi-Fi** supererà il **10%**.

C'è chi scrive che occorre **stabilizzare** la tensione di alimentazione dei finali e quella dei **filamenti** di tutte le valvole.

Questi articoli servono solo a disorientare i giovani inesperti, e qui vorremo precisare a tutti i lettori che chi dà questi consigli non ha mai **montato** un amplificatore.

Infatti scrivere che le due **impedenze di filtro**, che noi abbiamo inserito tra l'anodica delle due valvole **finali** e le valvole **pilota**, dovevamo inserirle subito dopo il **ponte raddrizzatore**, spostando addirittura i condensatori di filtro, è una stupidaggine che solo un **incompetente** potrebbe consigliare.

Se credete più a costoro e meno a **Nuova Elettronica** prendete in mano il **saldatore** ed eseguite tutte le modifiche che gli **altri** consigliano, poi ci direte come suona il vostro amplificatore.

I lettori più anziani ricorderanno con una certa nostalgia quando nell'**Hi-Fi**, non ancora contagiato da questa odierna e martellante pubblicità, per trasferire il segnale da uno stadio all'altro si utilizzavano dei normali **cavetti schermati** isolati in **gomma** e per portare il segnale dall'amplificatore verso le **casce acustiche** si acquistava nei negozi per elettricisti della comune piattina per **impianti elettrici**.

A quei tempi si sapeva, come lo si sa anche oggi, che per ottenere un impianto di **qualità** occorre soltanto scegliere un valido schema elettrico e degli ottimi **trasformatori d'uscita**.

La maggior parte degli articoli che appaiono su molte riviste specializzate vogliono convincere il lettore con test poco attendibili che quel componente o cavo speciale costruito dalla Casa **XXX** migliora notevolmente le caratteristiche anche del più scadente amplificatore, ma servono solo a disorientare i giovani audiofili.

Chi credendo a tutto questo spenderà delle cifre esorbitanti senza ottenere nessun **miglioramento**, aiuterà i costruttori e tutti quegli articolisti che senza troppi scrupoli scrivono a **pagamento** tutto quello che gli viene ordinato, anche che mangiando **carote** l'auto consuma **meno** benzina.

Non dovete meravigliarvi di tutto questo, perché pagando si ottiene tutto.

Siamo più che certi che se il vostro principale vi dicesse:

"ti **raddoppio** lo stipendio se dici nel Bar che io sono la persona più onesta della città" anche se sapete che non è vero, chiedereste subito un **permesso** per andarlo a riferire.

Se disponete di un **frequenzimetro digitale** avrete notato che aumentando la frequenza, la sensibilità si riduce a tal punto da non permettere di eseguire nessuna misura se il segnale è debole.

Per aumentare la sensibilità ci vorrebbe un **preamplificatore** in grado di amplificare qualsiasi frequenza partendo da **400 KHz** fino a raggiungere un **massimo di 2 Gigahertz**.

Il circuito che vi presentiamo è in grado di farlo e poiché il suo guadagno si riduce all'aumentare della frequenza, nella **Tabella N.1** vi riportiamo i dati che abbiamo rilevato in laboratorio su diversi prototipi:

TABELLA N.1

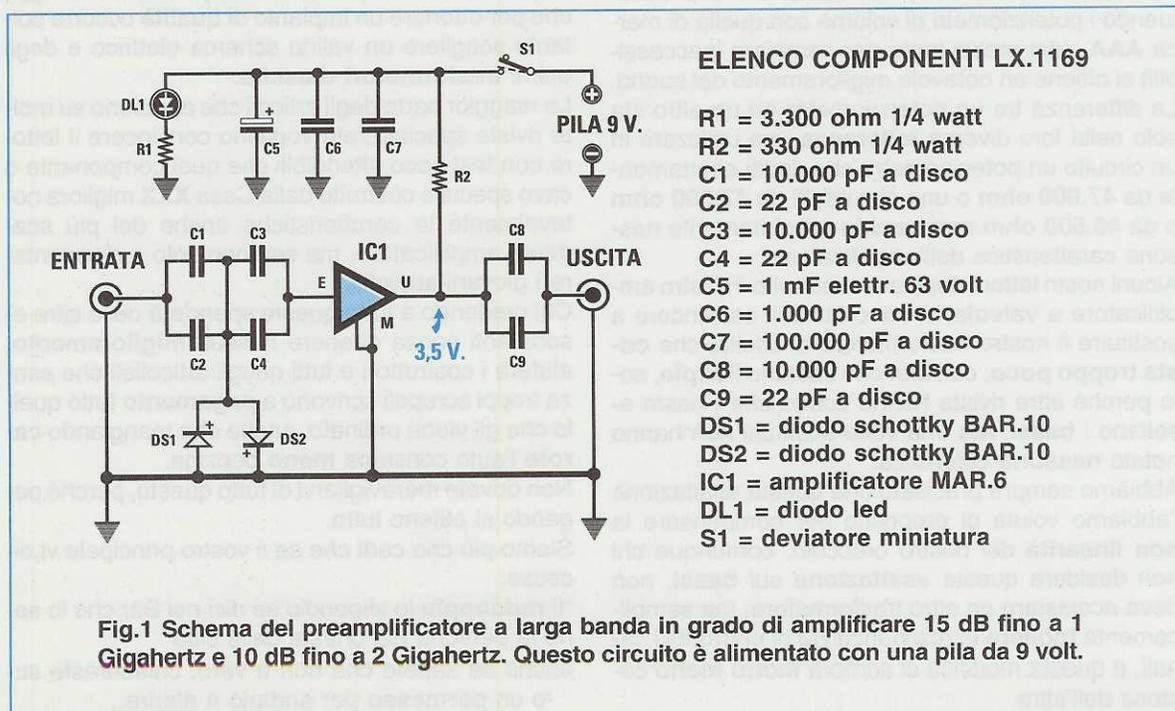
frequenza lavoro	guadagno in dB	guadagno tensione su 50 ohm
0,4 - 100 MHz	20 dB	10 volte
100 - 150 MHz	18 dB	7,9 volte
150 - 500 MHz	16 dB	6,3 volte
500 - 1.000 MHz	15 dB	5,6 volte
1,3 - 2 GigaHertz	10 dB	3,2 volte

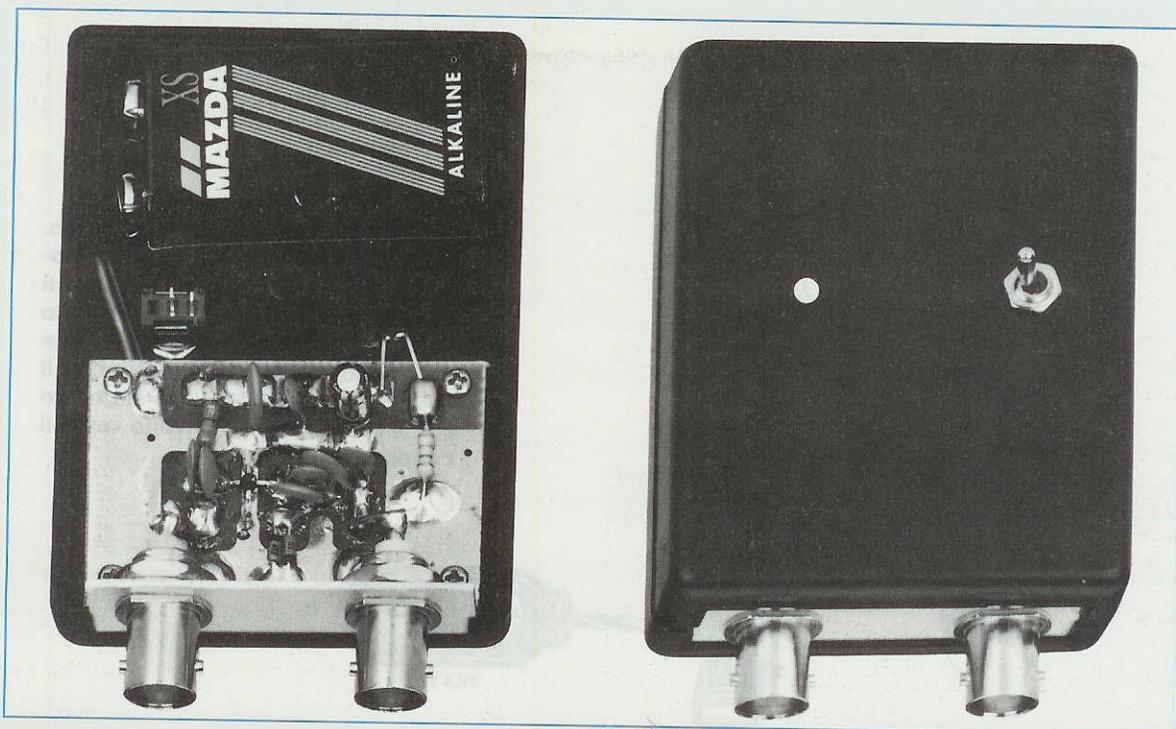
Nota: In teoria il **MAR.6** dovrebbe iniziare ad amplificare da **1 Hertz**, ma avendo applicato sull'ingresso dei condensatori da **10.000 pF** (vedi C1-C3), in pratica non si riesce a scendere sotto i **400 KiloHertz**.

Facciamo presente che l'**impedenza** d'ingresso e d'uscita di questo circuito si aggira sui **50 - 52 ohm**, quindi sui due bocchettoni **BNC** potrete collegare del normale cavetto coassiale da **52 ohm** e volendo anche da **75 ohm**, sacrificando però in quest'ultimo caso qualche **dB** per questo piccolo disadattamento d'impedenza.

Abbiamo accennato nel sottotitolo che questo circuito può essere utilizzato anche per preamplificare dei segnali da applicare ad un ricevitore, ma dovete sempre tenere presente che il **MAR.6** ha una **figura di rumore** che si aggira sui **2,8 dB** ed essendo un preamplificatore a **larga banda** può facilmente presentare l'inconveniente della **intermodulazione**, vale a dire che tutti i segnali molto forti che entrano nel preamplificatore possono mi-

PREAMPLIFICATORE





da 400 KHz a 2 GigaHz

Questo semplice preamplificatore che utilizza un minuscolo MAR.6 può servire per sensibilizzare un frequenzimetro digitale o qualsiasi altro strumento di misura, come ad esempio un oscilloscopio. Questo stesso circuito può essere utilizzato come amplificatore a larga banda per TV o per ricevitori VHF-UHF, tenendo però presente che se l'ingresso non risulta sintonizzato possono verificarsi delle intermodulazioni.

scelarsi tra loro generando in uscita molte frequenze **spurie**.

Per evitare questo inconveniente sarebbe necessario applicare sull'ingresso dei **filtri di canale**, come abbiamo esaurientemente spiegato nel nostro **Manuale per Antennisti** o nell'articolo **Antenna per onde corte** apparso sulla rivista N.154/155.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.1, lo schema elettrico di questo preamplificatore è molto semplice. Il segnale prima di entrare sul piedino d'ingresso **E** del **MAR.6** passa attraverso quattro condensatori

ceramici siglati **C1 - C2 - C3 - C4**, collegati a massa tramite due diodi **schottky** siglati **DS1 - DS2**. Questi due diodi, inseriti con polarità invertita uno rispetto all'altro, eviteranno di far entrare sull'ingresso del **MAR.6** qualsiasi segnale che abbia un'ampiezza maggiore di circa **280 millivolt efficaci**.

Tutti i segnali che superano questa ampiezza verranno **tosati** sia sulle semionde **positive** sia su quelle **negative** per non **danneggiare** il **MAR.6**. Il segnale amplificato presente sul piedino **U** raggiungerà l'uscita del preamplificatore tramite i due condensatori ceramici siglati **C8 - C9**.

Questo amplificatore va necessariamente alimentato con una tensione di **9 volt**, in quanto il valore

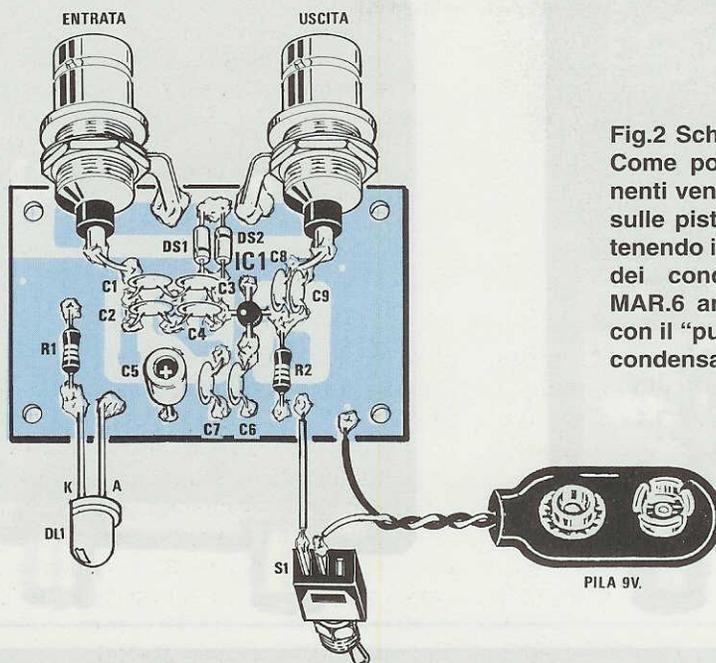


Fig.2 Schema pratico di montaggio. Come potete notare tutti i componenti vengono direttamente stagnati sulle piste superiori dello stampato tenendo i terminali delle resistenze e dei condensatori molto corti. Il MAR.6 andrà posto sullo stampato con il "punto bianco" rivolto verso il condensatore C4.

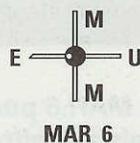


Fig.3 Il "punto bianco" posto sul corpo del MAR.6 è rivolto verso il terminale E.

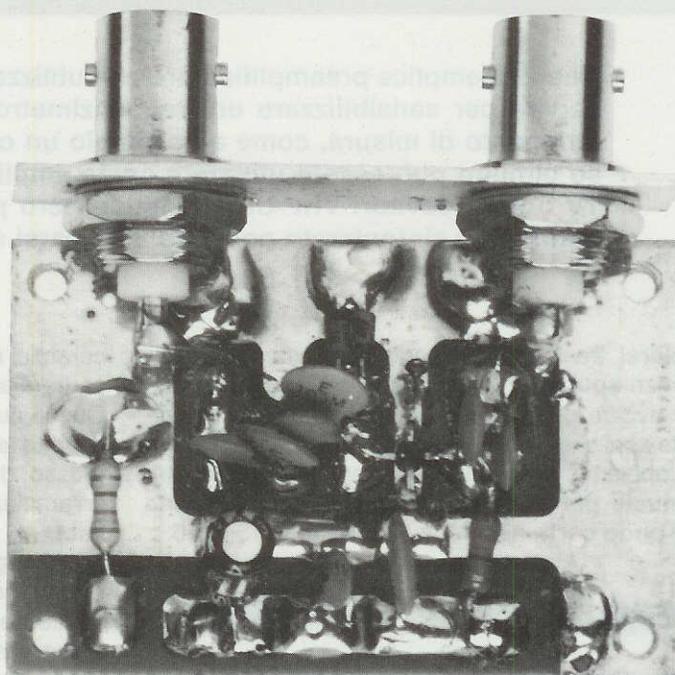


Fig.4 Foto notevolmente ingrandita del montaggio. Non dimenticatevi di collegare a massa la parte metallica dei due connettori BNC.

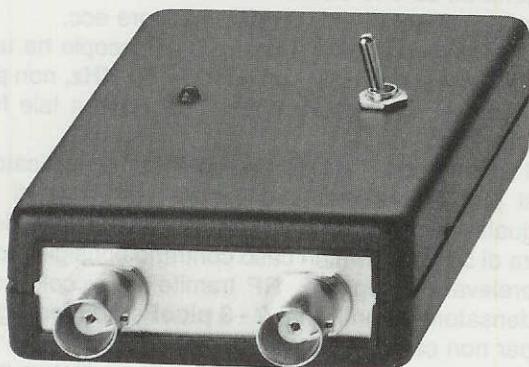


Fig.5 Come si presenta la parte frontale del mobile una volta racchiusa la piccola scatola plastica. Questo circuito serve per poter prelevare da un qualsiasi oscillatore RF il segnale generato, senza "caricarlo" per non variare la frequenza o farlo spegnere (vedi figg.6-7).

della resistenza **R2** è stato calcolato per far assorbire al **MAR.6** una corrente di **16 milliAmpere**.

Nel caso in cui lo si volesse alimentare con una tensione maggiore, si dovrebbe necessariamente aumentare il valore di questa resistenza.

Tanto per portarvi un esempio, se lo volesse alimentare a **12 volt**, il valore della **R2** dovrebbe risultare di **560 ohm**.

Se lo volesse alimentare a **15 volt**, questo valore dovrebbe risultare di **680 ohm**.

La tensione di alimentazione tipica sul piedino **U** risulterà in ogni caso fissa sui **3,5 volt**, come indicato anche nello schema elettrico.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo progetto dovrete necessariamente utilizzare il circuito stampato a **doppia faccia** siglato **LX.1169**, da noi disegnato per evitare che il **MAR.6** possa autooscillare.

Come noterete guardando il disegno pratico di fig.2 e le foto, tutti i componenti vengono direttamente

stagnati sul **lato rame** superiore dello stampato. Per questo montaggio dovrete adoperare un saldatore con una punta **molto sottile** ed usare dello stagno di ottima qualità, cioè il **60/40** che è composto da un **60%** di stagno ed un **40%** di piombo. Se lo stagno è scadente, lascerà sullo stampato dei depositi di disossidante **nerastro** e **gommoso** e questa pasta risultando conduttrice scaricherà verso **massa** o verso altre piste il segnale **RF**.

Il primo componente che dovrete stagnare sullo stampato è il minuscolo **MAR.6**.

Prima di stagnarlo controllate che il piccolissimo **punto bianco** stampigliato sul suo corpo (terminale di **ingresso**) risulti rivolto verso sinistra, cioè verso i condensatori ceramici **C3 - C4** (vedi fig.2). Dopo questo componente potete stagnare le due resistenze **R1 - R2** accorciando al minimo i loro terminali con un paio di tronchesine.

Di seguito stagnate i due diodi **DS1 - DS2** rivolgendo la fascia **nera** presente sul loro corpo una **opposta** all'altra.

Proseguendo nel montaggio stagnate tutti i condensatori **ceramici**, poi il condensatore elettrolitico

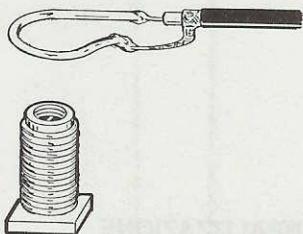


Fig.6 Una "spira" applicata sull'estremità del cavo coassiale d'ingresso vi permetterà di captare, tenuta ad una distanza di soli 1-2 cm, il segnale RF presente su una bobina di sintonia o sul corpo di un transistor.

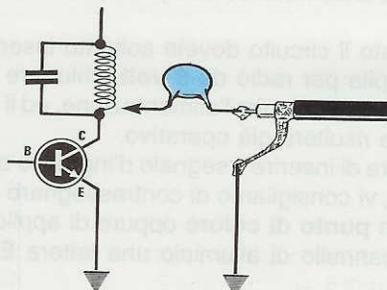


Fig.7 Il segnale RF si potrà prelevare dalla Base o dal Collettore di un transistor con un piccolo condensatore ceramico da 2-3 picoFarad. Non dimenticatevi di collegare a massa la calza metallica del cavo.

C5 ripiegando i suoi due terminali ad **L** e tagliandoli quanto basta per arrivare sulle due piste dello stampato. A questo punto dovete prendere la nostra scatola plastica e praticare sul coperchio un foro del diametro di **3 mm** per il diodo led ed un foro del diametro di **5 mm** per il minuscolo deviatore a levetta **S1**.

Il deviatore dovrà poi essere fissato alla scatola con il suo dado, mentre il diodo led, una volta infilato nel foro e stagnati i suoi terminali sulle piste dello stampato, non si muoverà più.

Fissato il circuito stampato sulla base della scatola con le quattro viti autofilettanti che troverete nel kit, potrete di seguito stagnare i terminali del diodo led e quelli del deviatore.

Prima di stagnare i due terminali del led sullo stampato, controllate che il terminale **più corto** (terminale **K**) risulti rivolto verso la resistenza **R1**.

Dei due terminali presenti sul corpo del deviatore **S1**, il primo a sinistra va stagnato sulla pista di **massa** dello stampato, mentre sul secondo dovete stagnare il **filo rosso** della presa pila (vedi fig.2).

Ovviamente il filo **nero** di tale presa pila va stagnato sulla pista in cui risulta collegata la resistenza siglata **R2**.

Per completare il montaggio dovete prendere i due bocchettoni **BNC**, fissarli sul piccolo pannello frontale, dopodiché questo pannello dovrà essere infilato nelle due scanalature presenti sul contenitore. I due terminali della rondella di **massa** dei **BNC** andranno stagnati direttamente sullo stampato, mentre i due terminali posteriori di questi connettori andranno stagnati con un corto spezzone di filo di rame sulla pista di rame in cui risultano collegati i condensatori **C1 - C2** (ingresso) e i condensatori **C8 - C9** (uscita).

Vorremmo far presente che le estremità dei condensatori **C1 - C2** e **C8 - C9** possono essere direttamente stagnate sui terminali dei due bocchettoni **BNC**, anziché ancorarle sulle piste dello stampato.

Completato il circuito dovete soltanto inserire una normale pila per radio da **9 volt**, chiudere la scatola in plastica e fornire l'alimentazione, ed il preamplificatore risulterà già operativo.

Per evitare di inserire il segnale d'ingresso sul **BNC d'uscita**, vi consigliamo di contrassegnare l'**entrata** con un **punto di colore** oppure di applicare sul piccolo pannello di alluminio una lettera **E** autoadesiva.

COME SI USA

Questo preamplificatore risulta utilissimo quando si devono misurare segnali molto **deboli** che un **frequenzimetro** o un **oscilloscopio** non sarebbero mai in grado di misurare, come ad esempio quelli

generati da uno stadio oscillatore o miscelatore di un ricevitore, di un microtrasmettitore ecc. E' sottinteso che se il vostro oscilloscopio ha una banda passante che non supera i **50 MHz**, non potrete mai visualizzare segnali superiori a tale frequenza.

Il cavetto coassiale d'ingresso del preamplificatore si potrà direttamente collegare sull'uscita di un qualsiasi generatore **RF** che presenti un'impedenza di **50 - 75 ohm**, in caso contrario consigliamo di prelevare il segnale **RF** tramite un piccolo condensatore ceramico da **2 - 3 picroFarad** (vedi fig.7) per non caricare l'uscita della sorgente.

Prelevando il segnale da uno stadio oscillatore **non quarzato**, questa capacità anche se piccola potrebbe modificare la frequenza generata, quindi per evitare questo inconveniente consigliamo di usare un **link**, cioè collegare sull'estremità del cavo coassiale una **spira** del diametro di **2 centimetri** circa (vedi fig.6).

Avvicinando questa spira alla bobina dello stadio oscillatore o anche al solo **corpo** del transistor o dell'integrato riuscirete a captare per via induttiva il segnale **RF** senza modificare la frequenza generata.

Applicando sull'ingresso del preamplificatore una piccola antenna a stilo, potrete leggere sul frequenzimetro digitale la frequenza di trasmissione del vostro ricetrasmittitore senza effettuare nessun collegamento **diretto** con l'apparecchio.

Per concludere vogliamo precisare che il **MAR.6** non è un amplificatore di **potenza** quindi non si pensi di poterlo utilizzare per prelevare dalla sua uscita dei **watt**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo progetto siglato LX.1169 completo di MAR.6, circuito stampato, due BNC, mascherina metallica, deviatore, presa pila e mobile plastico MTK21.01 L.26.000

Costo del solo stampato LX.1169..... L. 2.500

VISUALIZZATORE di numeri da 0 a 99

Sig. Massimi Sergio - Colferro (ROMA)

Il circuito che propongo ai lettori di Nuova Elettronica è un piccolo gadget che può risultare utile per far apprendere e riconoscere a bambini in età pre-scolastica il valore dei numeri.

Spostando la levetta del deviatore S1 potremo incrementare il numero in ordine crescente, quindi da 0 a 99, mentre spostando il doppio deviatore S2/A - S2/B potremo visualizzare dei numeri **casuali** per verificare se il bambino riesce a riconoscerli.

Spostando più volte la levetta del deviatore S1, sul terminale d'uscita 10 del flip-flop costituito dai due NOR IC5/A ed IC5/B risulterà presente un **impulso**, che raggiungendo il piedino d'ingresso 14 del contatore decimale siglato IC4, sommerà una unità al numero già presente sui display.

Raggiunto il numero massimo di 99, sui display ritornerà il numero 00 e da questo numero si ripartirà fino a 99.

Per generare numeri **casuali** dovremo agire sulla levetta del doppio deviatore S2.

I due Nor IC5/C - IC5/D risultano collegati come un oscillatore ad **onda quadra**, che funziona soltanto quando il terminale 6 di IC5/C risulta collegato a **massa**.

Spostando il doppio deviatore dalla posizione visibile nello schema elettrico in quella opposta, dal piedino d'uscita 1 di IC5/D usciranno delle onde quadre, che raggiungendo il piedino 14 del contatore IC4, provvederanno a farlo contare velocemente in avanti.

Riportando il doppio deviatore S2 sulla posizione di partenza, sui display apparirà un numero **casuale**. Gli integrati IC1 - IC2, collegati sulle uscite dei due contatori IC3 - IC4, sono delle **decodifiche** per display a 7 segmenti.



PROGETTI in SINTONIA

NOTA REDAZIONALE

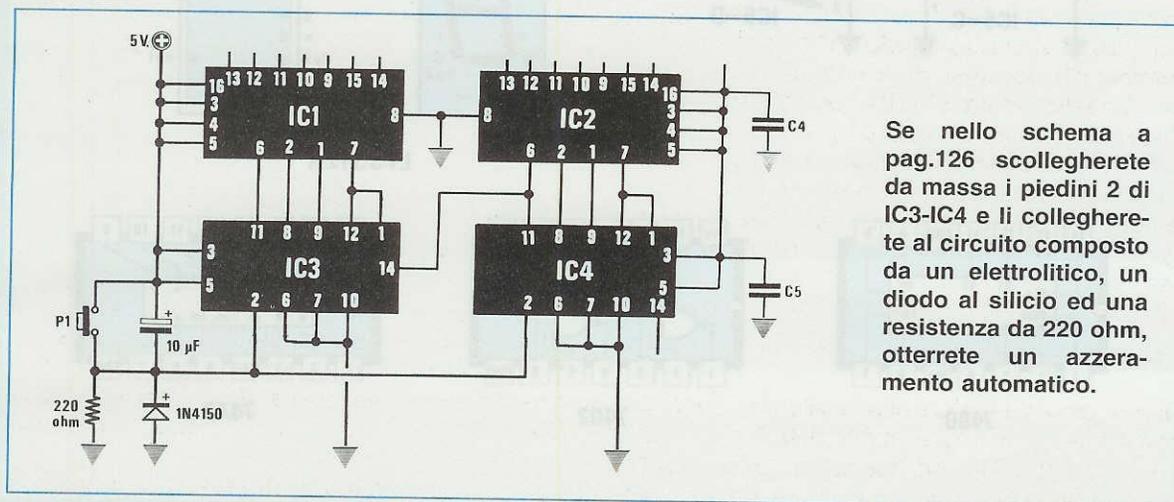
Nel circuito proposto dal lettore, all'atto dell'accensione apparirà sempre un numero casuale quasi mai corrispondente a 00.

Per far sì che quando si alimenta il circuito i display si azzerino, dovrete scollegare da massa i piedini 2 degli integrati IC3 - IC4 e collegare su questi una resistenza da 220 ohm, un condensatore elettrolitico da 10 mF ed un diodo al silicio.

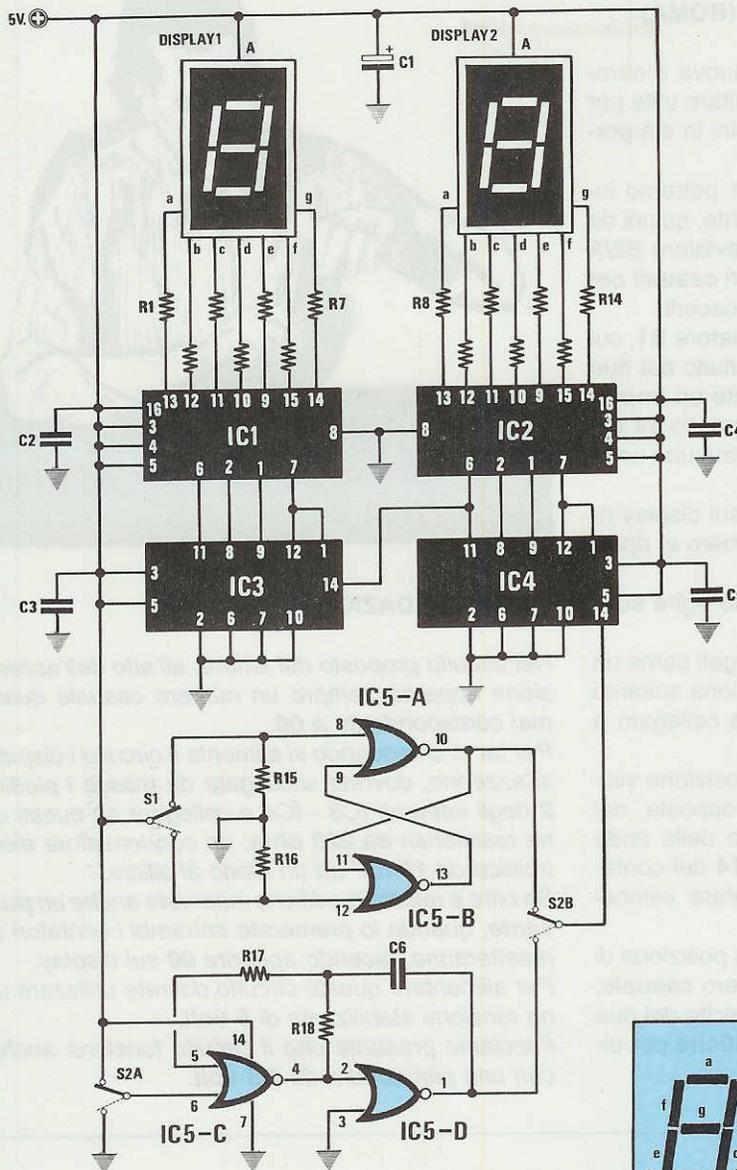
Se oltre a queste modifiche inserirete anche un pulsante, quando lo premerete entrambi i contatori si resetteranno, facendo apparire 00 sui display.

Per alimentare questo circuito dovrete utilizzare una tensione stabilizzata di 5 volt.

Facciamo presente che il circuito funziona anche con una pila quadra da 4,5 volt.

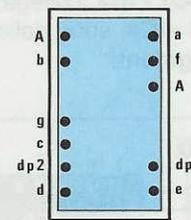
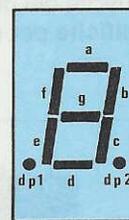


Se nello schema a pag.126 scollegerete da massa i piedini 2 di IC3-IC4 e li collegherete al circuito composto da un elettrolitico, un diodo al silicio ed una resistenza da 220 ohm, otterrete un azzeramento automatico.

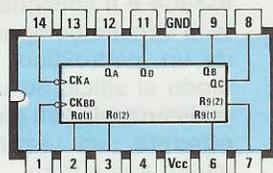


ELENCO COMPONENTI

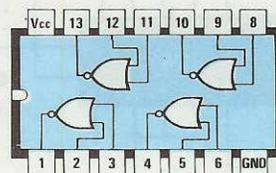
- R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R6 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R7 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R8 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R9 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R10 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R11 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R12 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R13 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R14 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R15 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R16 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R17 = 2,2 Megaohm 1/4 watt
- R18 = 470.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 10 mF elettr. 16 volt
- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 100.000 pF poliestere
- C4 = 100.000 pF poliestere
- C5 = 100.000 pF poliestere
- C6 = 10.000 pF poliestere
- IC1 = SN.7447 o SN.74LS47
- IC2 = SN.7447 o SN.74LS47
- IC3 = SN.7490 o SN.74LS90
- IC4 = SN.7490 o SN.74LS90
- IC5 = SN.7402 o SN.74LS02
- Display = LTS.312R
- S1 = semplice deviatore
- S2 = doppio deviatore



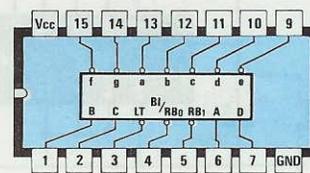
LTS312R



7490



7402



7447