

# ELETTRONICA

NUOVA

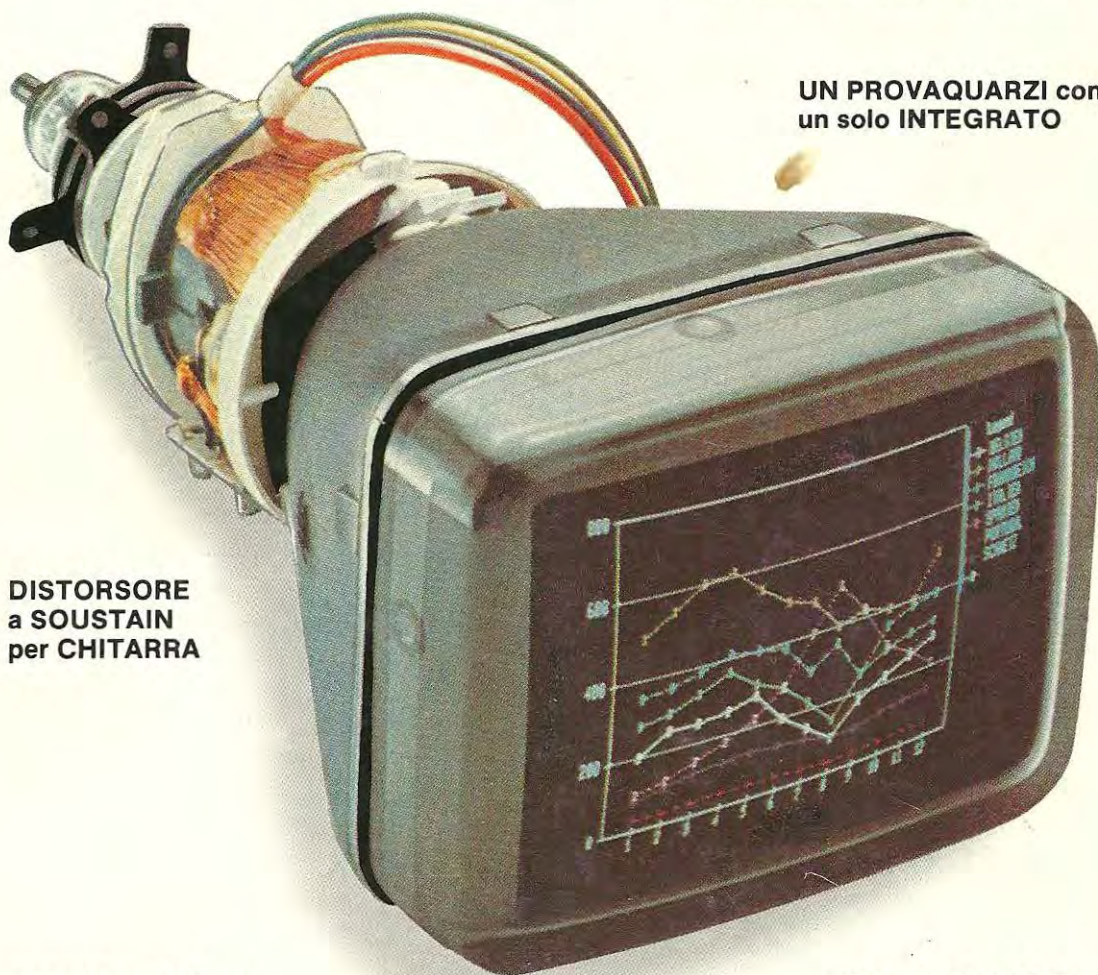
Anno 16 - n. 97

RIVISTA MENSILE

6-7/84 Sped. Abb. Postale Gr. 4°/70

PENNA OTTICA per VIC.20 e C.64  
ANTI BLACK-OUT per C.64

UN PROVAQUARZI con  
un solo INTEGRATO



DISTORSORE  
a SOUSTAIN  
per CHITARRA

TERMOMETRO con  
DISPLAY-LCD

RADIOMICROFONO  
sulle ONDE MEDIE

EQUALIZZATORE  
D'AMBIENTE serie SLIM

L. 3.000

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

Stabilimento Stampa  
ROTOFFSET  
ELLEBI  
FUNO - (BO)

Distribuzione Italia  
PARRINI e C s.r.l.  
Roma - Piazza Indipendenza, 11/B  
Tel. 4992

Ufficio Pubblicità  
MEDIATRON  
Via Boccaccio, 43 - Milano  
Tel. 02/46.93.953

Direttore Generale  
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile  
Righini Leonardo

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

RIVISTA MENSILE  
N. 97 - 1984  
ANNO XVI  
SETTEMBRE  
OTTOBRE

#### 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 realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.

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

#### È VIETATO

I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

Tutti i diritti di riproduzione o traduzioni totali o parziali degli articoli pubblicati, dei disegni, foto ecc. sono riservati a termini di Legge per tutti i Paesi. La pubblicazione su altre riviste può essere accordata soltanto dietro autorizzazione scritta dalla Direzione di Nuova Elettronica.

# NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI  
Italia 12 numeri L. 30.000  
Estero 12 numeri L. 50.000

Numero singolo L. 3.000  
Arretrati L. 3.000



## SOMMARIO

Un PROVAQUARZI con un solo integrato LX.663 .....	2
Serve da ANTIFURTO e RADIOCOMANDO LX.657/658 ..	8
<b>EQUALIZZATORE D'AMBIENTE</b>	
serie SLIM LX.635/635F .....	18
PENNA OTTICA per VIC.20 e C.64 LX.659 .....	38
DISTORSORE a SOUSTAIN per CHITARRA LX.668 .....	48
Un RADIOMICROFONO sulle ONDE MEDIE LX.667 .....	54
TERMOMETRO con DISPLAY LCD LX.669 .....	62
Quando si è in RISERVA LX.661 .....	70
NUOVI RECORDS sui 24 e 1,3 GHZ .....	74
Per GUARIRE con L'ELETTROSTIMOLATORE .....	76
TRASMETTITORI a TRANSISTOR LX.670/671/672/673 ..	88
ANTI BLACK-OUT per C.64 .....	116
PROGETTI in SINTONIA .....	118
PICCOLI ANNUNCI .....	126



Associato all'USPI  
(Unione stampa  
periodica italiana)

Controllare l'efficienza di un quarzo non è poi così semplice come si potrebbe supporre. I circuiti provaquarzi si trovano un pò dovunque, ma se avete avuto l'occasione di realizzarne qualcuno e di provarlo, avrete senz'altro constatato che molti quarzi rivelatisi al controllo inefficienti, in pratica, oscillavano perfettamente.

Dopo aver controllato questi circuiti abbiamo potuto affermare che presentano tutti gli stessi inconvenienti: se sono idonei a far oscillare quarzi in fondamentale da 1 a 10 MHz, non lo sono per i quarzi overtone di frequenza maggiore.



# UN PROVAQUARZI

**Per stabilire se un quarzo è efficiente e se oscilla in fondamentale o in overtone in 3<sup>a</sup> o 5<sup>a</sup> armonica, bisogna avere a disposizione uno strumento idoneo a far oscillare qualsiasi tipo di quarzo da 0,1 MHz a 150 MHz, come quello che oggi presentiamo e che impiega un solo integrato.**

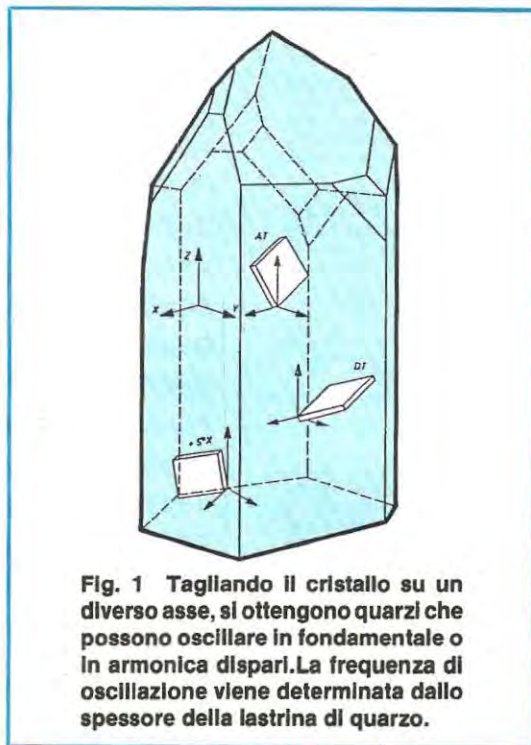
Se al contrario, riescono a far oscillare quarzi in overtone, quelli in fondamentale da 1 a 10 MHz pur essendo funzionanti, non oscillano.

Considerando che esistono centinaia di quarzi, uno diverso dall'altro, sia come taglio che come frequenza, è necessario disporre di uno strumento veramente affidabile che permetta di controllare sia i quarzi da 1-10 MHz impiegati nei frequenzimetri o sintetizzatori PLL, come quelli da 3,2768 MHz inseriti negli orologi digitali, sia tutti gli overtone da 27 - 36 - 72 - 145 MHz utilizzati nei ricevitori o nei trasmettitori.

In pratica, ciò che occorre, è un circuito in grado di far oscillare qualsiasi quarzo partendo da un minimo di 100.000 Hz fino a un massimo di 150 MHz e stabilire anche se oscilla in fondamentale o in overtone sulla 3<sup>a</sup> o 5<sup>a</sup> armonica.

Il circuito che oggi proponiamo, di costo veramente irrisorio, è in grado di svolgere tali funzioni, pur avendo uno schema estremamente semplice poichè impiega un solo integrato di tipo SN.74LS04.

Oltre ad indicare visivamente l'efficienza del quarzo, collegandolo ad un frequenzimetro permette di stabilire l'esatta frequenza di lavoro e inserendo in serie un condensatore da 5-10-30 pF, di controllare le variazioni di frequenza ottenibili.



**Fig. 1** Tagliando il cristallo su un diverso asse, si ottengono quarzi che possono oscillare in fondamentale o in armonica dispari. La frequenza di oscillazione viene determinata dallo spessore della lastrina di quarzo.



cora non conoscere la differenza esistente tra gli uni e gli altri. Accenneremo quindi brevemente al perchè alcuni quarzi vengono chiamati "overtone" e quali caratteristiche li distinguono da quelli in fondamentale.

Un cristallo piezoelettrico possiede la sorprendente caratteristica di convertire l'energia meccanica in energia elettrica e viceversa.

Qualsiasi pick-up piezoelettrico di un giradischi, compresso dal movimento della puntina che scorre nel solco di un disco, trasforma questa energia meccanica in una tensione che, amplificata, permette di ricavare un suono.

Un auricolare piezoelettrico al contrario, converte l'energia elettrica in energia meccanica infatti, applicando una tensione alternata come quella fornita da una radio o amplificatore di BF, il cristallo vibra trasformandola in un suono.

Applicando una tensione ad un cristallo di quarzo, quest'ultimo oscillerà su una frequenza proporzionale al tipo di taglio effettuato sull'asse Z - X - Y cristallografico (vedi fig. 1).

Secondo l'orientamento di questi tre assi, è possibile ricavare quarzi con risonanza in serie o parallela, che oscillano solo ed esclusivamente sulla frequenza fondamentale ed altri che invece oscillano solo su frequenze armoniche dispari, cioè 3-5-7-9.

Le caratteristiche di un quarzo sono determinate, oltre che dal taglio, anche dallo spessore, che risulta proporzionale alla frequenza di oscillazione.

Se per ottenere un quarzo che oscilli ad 1 MHz, è necessario uno spessore di 3 mm. (gli spessori presi come esempio non corrispondono alla realtà), volendone uno che oscilli ad una frequenza doppia, cioè 2 MHz, occorrerebbe ridurre lo spessore della metà, passare cioè da 3 a 1,5 mm.

Di conseguenza per ottenere un quarzo che oscilli a 5 MHz, è necessario ridurre di cinque volte tale spessore, cioè arrivare a 0,6 mm.

Quindi, più si sale in frequenza e più bisogna diminuire lo spessore del cristallo che, logicamente, diventa sempre più critico e fragile.

Partendo da questo principio risulterebbe impossibile realizzare quarzi sui 27 - 50 - 80 - 100 MHz, perchè già in fase di lavorazione, a causa del loro sottile spessore, essi si romperebbero.

Tagliando il quarzo su di un asse diverso da quello su cui vengono tagliati in fondamentale si è scoperto che riescono ad oscillare facilmente su di una frequenza armonica dispari superiore.

Un quarzo dello spessore di 3 mm, che dovrebbe in pratica oscillare ad 1 MHz, se tagliato su un diverso asse, riesce con maggiore facilità ad oscillare sulla 3<sup>a</sup> armonica cioè a 3 MHz oppure sulla 5<sup>a</sup> armonica cioè sui 5 MHz.

Quindi uno quarzo dello spessore di 0,6 mm, che dovrebbe oscillare, come nell'esempio preceden-

temente riportato, a 5 MHz, lo fa con più facilità a 15 MHz o a 25 MHz.

Tali quarzi, che in teoria dovrebbero oscillare su una frequenza tre volte o cinque volte inferiore, vengono chiamati "overtone".

Questo particolare tipo di taglio, viene normalmente impiegato per costruire tutti i tipi di quarzi che oscillano su frequenze maggiori di 18 - 20 MHz, pertanto quelli da 27 - 30 - 50 - 90 - 120 MHz rientrano nella categoria degli overtone di 3<sup>a</sup> o 5<sup>a</sup> armonica.

I quarzi overtone possono, comunque, oscillare anche sulla frequenza fondamentale quindi, quelli per CB sui 27 MHz, che risultano overtone in 3<sup>a</sup> armonica, oscillano sia sui 27 MHz che sui  $27 : 3 = 9$  MHz.

Un quarzo overtone in 3<sup>a</sup> armonica da 72 MHz, oscilla sia a 72 MHz che a 24 MHz ( $72 : 3 = 24$ ).

Se risulta in 5<sup>a</sup> armonica, oltre ad oscillare a 72 MHz, è in grado di oscillare anche sui 14,4 MHz ( $72 : 5 = 14,4$ ).

I quarzi overtone in 5<sup>a</sup> armonica, risultano meno fragili di uno di 3<sup>a</sup> armonica, anche se presentano lo svantaggio di essere molto critici per cui, se non si ha molta pratica nel realizzare oscillatori AF, è meglio scegliere sempre quelli in 3<sup>a</sup> armonica.

La difficoltà nell'usare un quarzo in 5<sup>a</sup> overtone, è proprio quella di riuscire a farlo oscillare sulla quinta armonica e per ottenere ciò occorrono oscillatori appositamente progettati.

Ad esempio, applicando su normali oscillatori quarzi da 72 MHz in 5<sup>a</sup> armonica overtone, è più facile ottenere in uscita le frequenze di 43,2 - 57,7 - 86,4 - 96 - 115,2 anzichè 72 MHz, cioè multipli della fondamentale e della terza armonica.

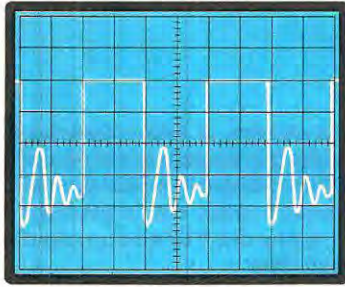
Un quarzo da 72 MHz in 3<sup>a</sup> armonica, può oscillare, invece, solo ed esclusivamente sui 48 - 72 MHz, due frequenze notevolmente distanti tra loro che si riescono facilmente a separare con un normale circuito L/C.

## SCHEMA ELETTRICO

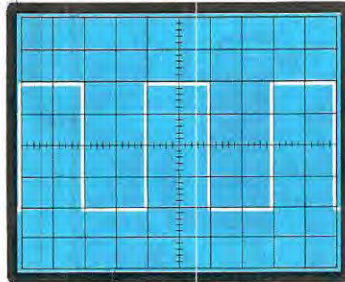
Lo schema elettrico di questo circuito è quanto di più semplice possa esistere, perchè richiede un solo integrato, un diodo led ed un numero limitato di resistenze e condensatori.

L'integrato richiesto è un SN.74LS04, contenente nel suo interno 6 inverter schottky in grado di lavorare fino ad una frequenza massima di 35 MHz.

Assodato questo, controllare quarzi superiori a tale frequenza, non è assolutamente impossibile, infatti, sapendo che l'oscillatore prescelto è stato progettato per far oscillare tutti i quarzi overtone in "fondamentale", con questo circuito si ha la possibilità di provare qualsiasi quarzo overtone di 3<sup>a</sup> armonica fino a 105 MHz e in 5<sup>a</sup> armonica fino a 175 MHz.



**Fig. 3** Se non si eliminano le autoscillazioni causate dalla eccessiva velocità di commutazione dell'integrato, un frequenzimetro digitale riesce a contare anche i picchi delle oscillazioni spurie.



**Fig. 4** Pertanto se non vogliamo leggere una frequenza errata, cioè doppia o tripla, è assolutamente necessario applicare il condensatore C2 in uscita dell'oscillatore in modo da eliminare queste oscillazioni spurie.



**Fig. 5** Disegno a grandezza naturale del circuito stampato necessario per realizzare questo semplice ma preciso provaquarzi.

Abbiamo preferito scegliere come frequenza di oscillazione quella "fondamentale" in quanto si ha la possibilità di stabilire, con l'aiuto di un frequenzimetro digitale, se il quarzo è un overtone di  $3^{\circ}$  o  $5^{\circ}$  armonica.

Ad esempio, provando un quarzo da 72 MHz, se il frequenzimetro indica 24 MHz, possiamo affermare che si tratta di un overtone di  $3^{\circ}$ , ( $72 : 3 = 24$ ) se indica invece 14,4 MHz ( $72 : 5 = 14,4$ ), il quarzo rientra nella categoria degli overtone di  $5^{\circ}$ .

Essere a conoscenza di questa caratteristica è molto importante perché, applicando un quarzo in  $5^{\circ}$  armonica in un circuito oscillante progettato per un quarzo di  $3^{\circ}$  armonica, questo difficilmente funzionerà.

Con gli inverter IC1/A e IC1/B, abbiamo realizzato lo stadio oscillatore e come vedesi nello schema elettrico di fig. 2, il quarzo da controllare viene collegato tra l'ingresso e l'uscita di tale stadio.

Il condensatore C2 da 47 pF, collegato tra l'uscita e la massa, serve per rallentare la velocità di uscita dell'oscillatore, onde evitare di leggere sul frequenzimetro digitale, per tutti i quarzi inferiori a 3 MHz, una frequenza doppia rispetto a quella reale.

Infatti, a causa dell'eccessiva velocità di commutazione, l'onda quadra presenta dei picchi di autooscillazione sui fronti di salita (vedi fig. 3) che vengono rivelati dal frequenzimetro digitale, pertanto, se il quarzo risulta da 1 MHz, il frequenzimetro digitale legge 2 ed anche 3 MHz se, tali oscillazioni, risultano di ampiezza eccessivamente elevata.

Applicando C2 sull'uscita dell'oscillatore, vengono eliminate queste oscillazioni spurie (vedi fig. 4), il che permetterà di leggere sul frequenzimetro l'esatta frequenza del quarzo.

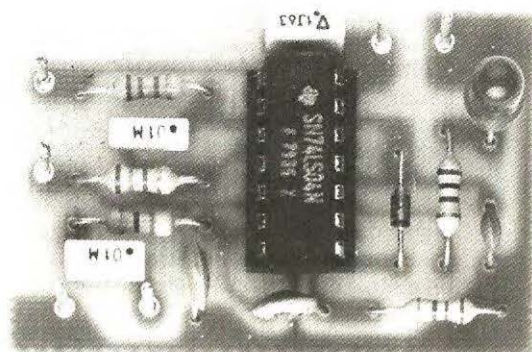
L'inverter IC1/C viene utilizzato come stadio separatore, per cui dalla sua uscita è possibile prelevare il segnale da applicare direttamente a qualsiasi frequenzimetro digitale.

Poiché non tutti possono disporre di questo strumento, abbiamo pensato di inserire un "controllo visivo" che, anche nel caso in cui non si conosca la frequenza, indica se il quarzo è funzionante o difettoso.

Dall'uscita di IC1/C, il segnale di AF viene prelevato tramite il condensatore C3 da 470 pF ed applicato sull'ingresso del quarto inverter IC1/D.

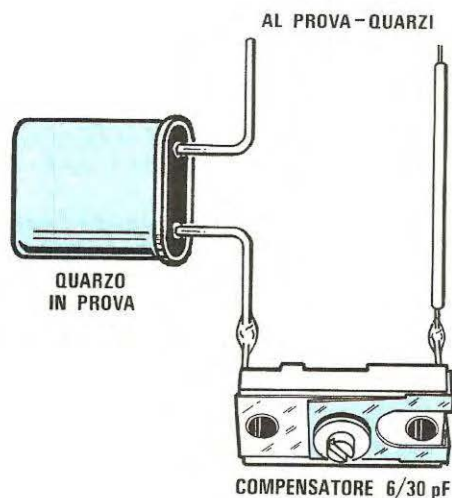
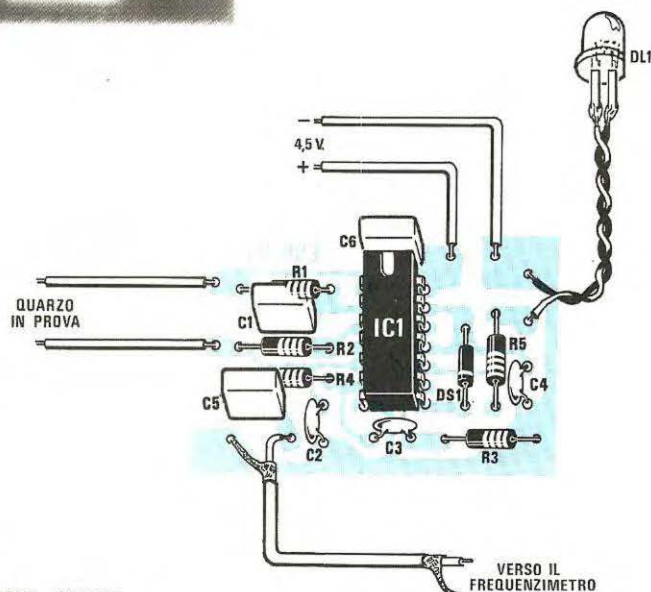
Se il quarzo risulta difettoso e quindi non oscillante, sull'ingresso dell'inverter IC1/D, sarà presente un livello logico 0 (la resistenza R3 forzerà l'ingresso a massa) e sulla sua uscita si avrà un livello logico invertito cioè 1 il che significa presenza di tensione positiva di 4,5 volt.

A questo stesso livello logico vengono a trovarsi anche gli ingressi di IC1/E e IC1/F, quindi sull'uscita di questi ultimi, tale livello sarà 0, il che impedirà al diodo led LD1, di accendersi.



Sulla sinistra, la foto ingrandita del circuito già montato che ci permetterà di controllare qualsiasi quarzo sia in fondamentale che in overtone da un minimo di 0,1 MHz ad un massimo di 150 MHz.

**Fig. 6** Schema pratico di montaggio del prova-quarzi. Per l'alimentazione si può utilizzare una normale pila da 4,5 volt oppure una tensione stabilizzata a 5 volt.



**Fig. 7** Misurando la frequenza di un quarzo, questa risulterà sempre leggermente diversa da quella riportata sull'involucro. Collegando in serie un piccolo compensatore, come vedesi in figura, si riuscirà a correggere questa differenza e questo potrete facilmente constatarlo se disponete di un frequenzimetro digitale.

Se il quarzo oscilla, il segnale di AF ad onda quadra, raggiungendo l'ingresso di IC1/D, lo commuterà velocemente e in uscita si avrà un'alternarsi di livelli logici 1-0.

In presenza del livello logico 0, il diodo al silicio DS1, cortocircuiterà a massa gli ingressi di IC1/E e IC1/F, per cui sull'uscita si otterrà un livello logico opposto, cioè 1, vale a dire 4,5 volt positivi che verranno utilizzati per alimentare il diodo led.

Se il diodo led si accende, significa che il quarzo oscilla, quindi è funzionante.

Il circuito deve essere alimentato con una normale pila piatta da 4,5 volt, il che permette di realizzare un piccolo provaquarzi portatile da utilizzare per i quarzi surplus, che si acquistano al mercatino.

Se invece costruite questo progetto per il vostro laboratorio, allora conviene alimentarlo con una tensione stabilizzata di 5 volt.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato siglato LX.663 visibile in fig. 5 a grandezza naturale, andranno montati i pochi componenti necessari, seguendo le indicazioni dello schema pratico riportato in fig. 6.

Innanzitutto, montate lo zoccolo dell'integrato SN.74LS04, proseguendo poi con le resistenze, i condensatori e i diodi rispettandone la polarità.

Terminato il montaggio inserite l'integrato nello zoccolo collocando la tacca di riferimento come nello schema pratico.

Anche se il circuito non risulta critico, fissando il tutto all'interno di un piccolo mobiletto plastico o metallico, bisogna tenere sufficientemente corti i due fili di collegamento per il quarzo in prova.

Tenete presente che questo oscillatore ha un elevato guadagno, quindi se tali fili risultano molto lunghi e ancor peggio attorcigliati tra di loro, si introduce una "capacità" parassita che potrebbe far oscillare il circuito anche senza quarzo.

Se il diodo led si accende anche senza inserire un quarzo, significa che questi due fili sono troppo lunghi e troppo vicini tra di loro infatti, provando a dissaldarli, constaterete che il diodo led si spegnerà.

Anche se il circuito autoscilla, una volta inserito un qualsiasi quarzo da controllare, lo farà solo ed esclusivamente sulla sua frequenza.

Poiché esistono diversi passi di zoccolatura e molti quarzi dispongono anche di terminali a saldare, conviene utilizzare due piccoli coccodrilli per pinzare i terminali del quarzo.

Volendo, si possono utilizzare anche due zoccoli standard, quelli per quarzi CB e quelli per quarzi grandi, ad esempio da 1 MHz, e collegarne i terminali in parallelo.

Per l'uscita al frequenzimetro, potete utilizzare due piccole boccole oppure un connettore BNC da pannello.

## COME SI USA

L'uso di questo circuito è molto semplice.

Se una volta inserito il quarzo da controllare, il led si accende, significa che questo è funzionante, se al contrario il led rimane spento, vorrà dire che il quarzo è difettoso.

Collegando sull'uscita un frequenzimetro digitale, si avrà la possibilità di ricavare qualche ulteriore dato riguardante il quarzo, ad esempio conoscere l'esatta frequenza di oscillazione, quindi stabilire se è in fondamentale oppure un overtone e su quale armonica.

Collegando al frequenzimetro un qualsiasi quarzo CB da 27.105 KHz leggerete 9.035 KHz poiché questi risultano di 3<sup>a</sup> armonica infatti:

$$9.035 \times 3 = 27.105$$

Normalmente la frequenza indicata dal frequenzimetro, anche se moltiplicata per tre, non corrisponde mai a quella riportata sull'involucro, perché ogni quarzo va corretto con una capacità aggiuntiva, ed è per questo che su ogni schema di stadio oscillatore è presente un piccolo compensatore da 6-30 pF.

Ad esempio, un quarzo da 27.150 anziché oscillare a 9.035, potrebbe benissimo oscillare a 9.030 KHz oppure a 9.038 KHz, moltiplicandolo per tre si avrebbero  $9.030 \times 3 = 27.090$  KHz e non i 27.105 riportati sull'involucro.

Come vedesi in fig. 7, collegando in serie al quarzo un condensatore da 5 - 12 - 22 - 30 pF constaterete che la frequenza del quarzo passerà da 9.030 KHz a 9.035 ed anche a 9.040 KHz quindi potrete già affermare che con un compensatore da 6/30 pF questo quarzo si accorderà da un minimo di 27.090 ad un massimo di 27.120 KHz.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Nel kit da noi fornito, troverete tutto il materiale necessario a questa realizzazione e cioè lo stampato monofaccia serie LX.663, tutte le resistenze, i condensatori, l'integrato con il relativo zoccolo, un diodo al silicio e un diodo led più il deviatore di accensione ..... L. 7.500

Il solo circuito stampato LX.663 ..... L. 600

Nei prezzi sopra indicati, sono escluse le spese per la spedizione postale.



Il circuito che presentiamo in questo articolo si compone di un minitrasmittitore che lavora sulla gamma UHF sui 300 MHz circa e di un ricevitore in superreazione accordato sulla stessa identica frequenza.

Per svolgere le funzioni per le quali è stato progettato, è necessario che la sua portata non superi i 10-15 metri, così come lo presenteremo infatti, potrete utilizzarlo per le seguenti applicazioni:

- **Come antifurto per valigie o borse.** Intraprendendo un lungo viaggio in treno, può capitare di addormentarsi e, al risveglio, con tutto quello che accade oggi, può succedere di non trovare la propria valigia. Grazie a questo circuito invece, appena la valigia o la borsa "si allontana" dal suo pro-



## SERVE da ANTIFURTO

**Di portata non superiore ai 10-15 metri, il circuito che presenteremo può essere utile per svolgere svariate funzioni come ad esempio antifurto, promemoria ed altro. Sostituendo la capsula souducer con un relè, lo stesso circuito potrà diseccitare un antifurto o aprire una porta o un cancello.**

prietario, questi viene immediatamente svegliato dal suono della cicalina di cui è dotato.

- **Come promemoria.** Inserendo il trasmettitore nella valigetta del campionario o nel borsello, evitate di dimenticarlo sul tavolo del ristorante o nell'ufficio di un vostro cliente perchè, fatti 10-15 metri, il ricevitore posto in tasca, vi avvertirà subito della vostra dimenticanza.

- **Come "Baby-Sitter" elettronico.** A volte basta un solo attimo di distrazione di una mamma, due parole scambiate sulla spiaggia con la signora dell'ombrellone accanto o con un'amica in un parco giochi, perchè il bimbo si allontani tanto quanto basta a perderlo di vista. Per non perdere poi, presi dal panico, ore di affannose ricerche sarà sufficiente applicare alle bretelle o alla cintura dei suoi pantaloncini questo piccolo trasmettitore e la mamma, al primo "tentativo di fuga", verrà immediata avvisata.

- **Come comando per antifurto.** Introducendo il ricevitore in macchina, potrete inserire automaticamente l'antifurto dall'esterno e, ancora automaticamente, disinserirlo al ritorno. La stessa funzione potrà essere sfruttata per l'antifurto di un appartamento o per quello di un negozio.

- **Come apricancello.** Anche se la portata del trasmettitore è limitata a soli 10-15 metri, tale raggio

d'azione è sufficiente per azionare un apricancello o la saracinesca di un garage.

Oltre alle applicazioni da noi suggerite, ve ne possono essere altre più personalizzate, per le quali questo progetto può risultare ugualmente valido.

Il principio di funzionamento è molto semplice: finchè i due apparati si trovano distanti non più di 10-15 metri, il ricevitore rimane "muto" mentre, appena si supera tale distanza, esso emette una nota acustica di allarme.

Sostituendo nel circuito del ricevitore il piccolo altoparlante souducer con un minirelè da 6 volt, questo può essere utilizzato per pilotare relè più potenti, indispensabili per alimentare motorini, elettroserrature o altre apparecchiature elettriche alimentate direttamente dalla tensione di rete.

### SCHEMA ELETTRICO TRASMETTITORE

Come vedesi in fig. 1, lo schema del trasmettitore impiega un solo integrato ed un transistor.

L'integrato IC1, un C/Mos tipo ICM.7555, viene utilizzato nel circuito come generatore di BF ad onda quadra la cui frequenza di oscillazione è determinata dal valore della resistenza R1, posta fra il piedino 3 ed i piedini 2 e 6 e la capacità del conden-

satore C1, collegato fra la massa e gli stessi piedini 2 e 6. Con i valori da noi assegnati, tale frequenza risulta di circa 1.500 Hz.

Dal piedino di uscita 7, tramite la resistenza R3 ed il diodo DS1, tale segnale viene applicato sulla base del transistor TR1, un 2N709, che costituisce, con i condensatori C5 e C6, le bobine L1 ed L2, l'impedenza JAF1 e la resistenza R4, l'oscillatore UHF accordato sui 300 MHz circa.

Il segnale di BF applicato sulla base di TR1, come già avrete intuito, serve per modulare in ampiezza la portante in UHF.

Per evitare di trasmettere su di una frequenza notevolmente diversa da quella prefissata, abbiamo realizzato la bobina L1 con una linea di circuito

Il consumo di tutto il circuito, avendo utilizzato per lo stadio modulatore un integrato C/Mos, non supera i 2 milliamper e perciò, alimentando il trasmettitore con una normale pila a 9 volt, si ottiene un'elevata autonomia di funzionamento.

Per coloro che volessero aumentare o ridurre la portata di questo trasmettitore, diremo che è sufficiente modificare il valore della resistenza R4 come segue:

- portandola da 150 a 180 o 220 ohm, si riduce la portata massima, condizione adatta se si desidera utilizzare il circuito come antifurto.

- Diminuendo invece il valore di R4 portandolo da 150 a 47 o 33 ohm, la portata del trasmettitore aumenta (e di conseguenza aumenterà anche il

## e da **RADIOCOMANDO**

stampato, in parallelo alla quale abbiamo collegato un compensatore siglato C6. Così facendo, la bobina sarà del tutto insensibile a qualunque "sollecitazione meccanica" a cui il circuito potrebbe essere sottoposto e che potrebbe variane la frequenza.

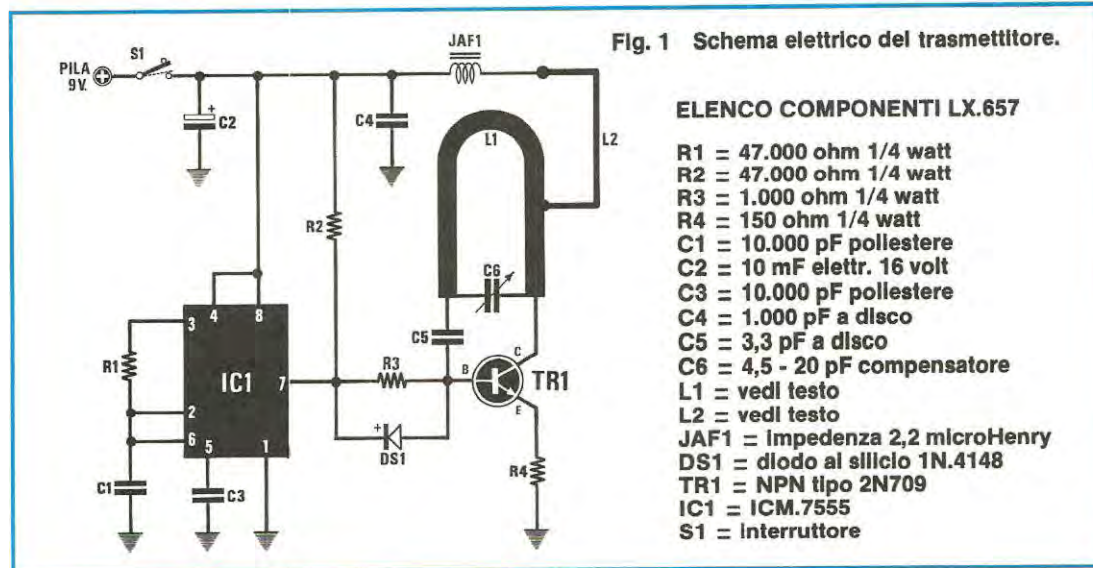
Per tale circuito non è necessaria alcuna antenna esterna in quanto la bobina L2, costituita da uno spezzone di filo argentato ripiegato ad "U" e collegato fra l'impedenza JAF1 e la presa della bobina L1, svolge la funzione di antenna trasmittente con un raggio di azione tale da coprire tranquillamente la distanza richiesta, cioè 10-15 metri.

consumo del circuito) e questa condizione potrà risultare più utile utilizzando il circuito come radiocomando per apricancello.

### SCHEMA ELETTRICO DEL RICEVITORE

Il ricevitore, come vedesi in fig. 2, è leggermente più complesso del trasmettitore infatti, per la sua realizzazione, sono necessari tre transistor e due operazionali, contenuti in un unico integrato tipo TL.082.

Il primo transistor, un NPN tipo 2N709, indicato



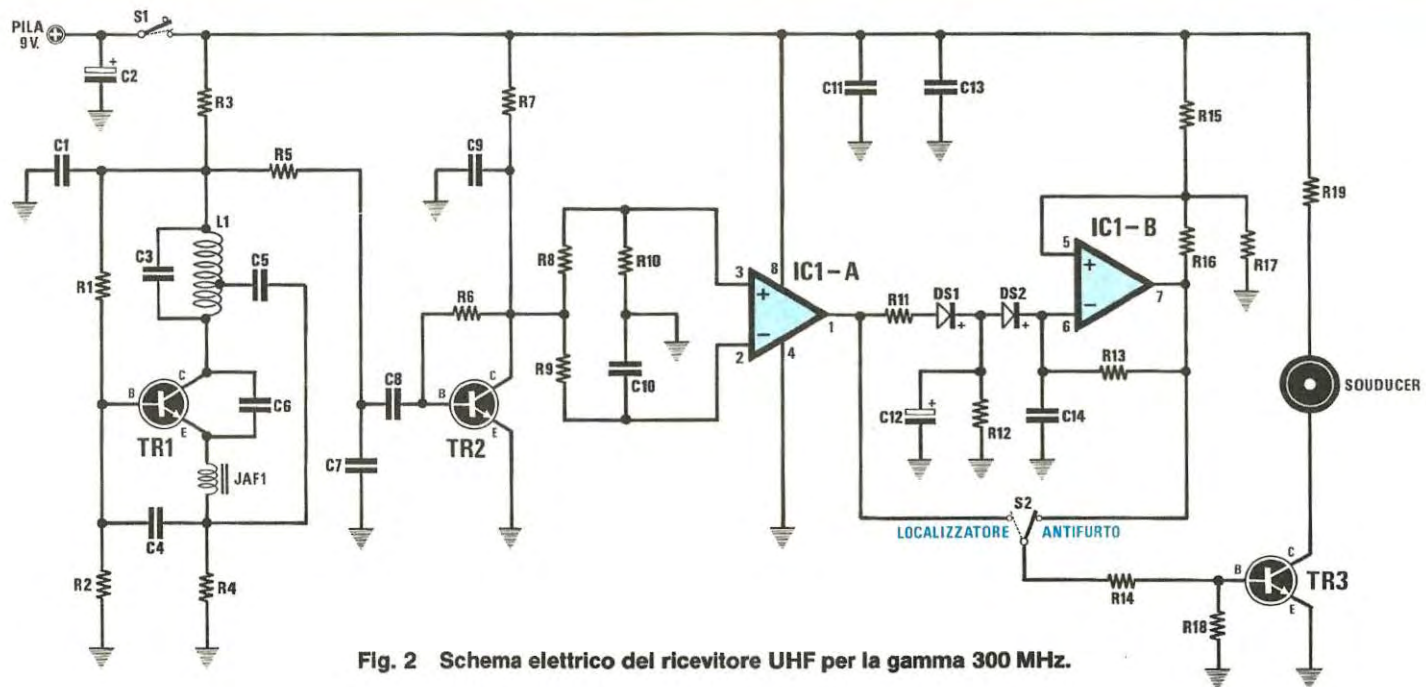


Fig. 2 Schema elettrico del ricevitore UHF per la gamma 300 MHz.

#### ELENCO COMPONENTI LX.658

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R2 = 3.300 ohm 1/4 watt  
 R3 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R4 = 100 ohm 1/4 watt  
 R5 = 5.600 ohm 1/4 watt  
 R6 = 4,7 megaohm 1/4 watt  
 R7 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 220.000 ohm 1/4 watt  
 R9 = 220.000 ohm 1/4 watt  
 R10 = 2,2 megaohm 1/4 watt  
 R11 = 10.000 ohm 1/4 watt

R12 = 1,2 megaohm 1/4 watt  
 R13 = 820.000 ohm 1/4 watt  
 R14 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R15 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R16 = 1 megaohm 1/4 watt  
 R17 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R18 = 1.800 ohm 1/4 watt  
 R19 = 220 ohm 1/4 watt  
 C1 = 470 pF a disco  
 C2 = 100 mF elettr. 16 volt  
 C3 = 6,8 pF a disco

C4 = 100 pF a disco  
 C5 = 100 pF a disco  
 C6 = 3,3 pF a disco  
 C7 = 1.000 pF a disco  
 C8 = 100.000 pF poliestere  
 C9 = 2.200 pF a disco  
 C10 = 100.000 pF poliestere  
 C11 = 1 mF poliestere  
 C12 = 10 mF elettr. 16 volt  
 C13 = 100.000 pF poliestere  
 C14 = 3.900 pF a disco

L1 = vedi testo  
 JAF1 = 2,2 microHenry  
 DS1 = diodo al silicio 1N.4148  
 DS2 = diodo al silicio 1N.4148  
 TR1 = NPN tipo 2N709  
 TR2 = NPN tipo BCY59  
 TR3 = NPN tipo BC 237  
 IC1 = LF.353 o TL.072 o TL.082  
 S1 = interruttore  
 S2 = deviatore  
 capsula Souducer

nello schema elettrico con la sigla TR1, viene utilizzato come rivelatore in superreazione accordato logicamente sulla stessa identica frequenza del trasmettitore.

In questo stadio, la bobina L1 con in parallelo il condensatore C3, serve per accordare il circuito su di una frequenza "fissa" di circa 300 MHz.

Ovviamente, a causa della tolleranza del condensatore C3 o della distanza irregolare esistente fra le spire della bobina L1, non è da escludere che il ricevitore sia invece sintonizzato sui 290 o sui 310 MHz.

Questo comunque non deve preoccuparvi perchè il compensatore presente sullo stadio trasmettente serve proprio a compensare queste eventuali tolleranze.

In pratica si ha un ricevitore sintonizzato su di una frequenza "fissa" ed un trasmettitore sul quale è possibile modificare la frequenza di emissione per sintonizzarlo su quella del ricevitore.

Quando la bobina L1 capta il segnale modulato irradiato dal trasmettitore, sulla giunzione L1-R3, è presente il segnale di bassa frequenza di modulazione, cioè una nota a 1.500 Hz che, tramite la resistenza R5 ed il condensatore C8, viene applicata alla base del transistor TR2, un normale NPN tipo BCY59.

Sul collettore di quest'ultimo, il segnale di BF, squadrato ed amplificato, viene trasferito, tramite le resistenze R8 ed R9, agli ingressi dell'operazionale IC1/A, utilizzato, in questo circuito, come "comparatore di tensione".

In pratica, il segnale di BF che giunge sul piedino 2 (**ingresso invertente**), risulta sempre di ampiezza **minore** rispetto a quello che giunge sul piedino 3 (**ingresso non invertente**), per la presenza del condensatore C10 e della resistenza R10.

In tale condizione, sull'uscita (piedino 1 di IC1/A), sono presenti degli impulsi positivi a 1.500 Hz che, attraverso la resistenza R11, raggiungono il diodo raddrizzatore DS1 per essere rettificati.

Ai capi del condensatore C12, è presente perciò una tensione di circa 6 volt che viene applicata, tramite il diodo DS2, sull'ingresso invertente del secondo operazionale IC1/B (piedino 6).

Questo successivo stadio funziona da semplice oscillatore di BF e, con i valori della resistenza R13 e del condensatore C14 da noi prestabiliti, questo genererà una nota a circa 2.700 Hz.

Fino a quando il condensatore C12 viene mantenuto carico dagli impulsi provenienti dal comparatore IC1/A, la tensione di 6 volt applicata sul piedino 6, blocca il funzionamento dell'oscillatore quindi in uscita non sarà presente alcuna nota di BF.

Quando invece il ricevitore non capterà più il segnale del trasmettitore, il condensatore C12 inizierà lentamente a scaricarsi sulla resistenza R12.

Il valore di questa resistenza è stato calcolato per ottenere un ritardo fisso di circa 5 secondi, utile ad evitare falsi allarmi dovuti a delle momentanee attenuazioni del segnale di AF provocate da ostacoli improvvisi che possono venire ad interpersi fra il trasmettitore ed il ricevitore.

Trascorso questo breve lasso di tempo, il condensatore C12 sarà completamente scarico quindi, non giungendo più sull'ingresso invertente (piedino 6) la tensione positiva di 6 volt, l'oscillatore si sbloccherà e a questo punto sul piedino di uscita 7, sarà disponibile il segnale di BF a 2.700 Hz.

Tramite la resistenza R14, questa nota raggiungerà la base del transistor TR3 che, amplificandola, ecciterà la capsula souducer utilizzata come trasduttore acustico in sostituzione del tradizionale altoparlante che, per un circuito "portatile", risulterebbe decisamente ingombrante.

La scelta della frequenza a 2.700 Hz per questa nota di BF, è stata fatta in funzione delle "specifiche" di funzionamento della capsula souducer che la Casa Costruttrice ha fornito infatti, utilizzando tale capsula con frequenze comprese fra i 2.500 e i 3.000 Hz, si ha il massimo rendimento acustico, vale a dire il massimo volume sonoro ben udibile anche se il circuito viene tenuto nella tasca della giacca o del cappotto.

Il deviatore S2, che collega la base di TR3 direttamente sull'uscita del comparatore IC1/A (posizione LOCALIZZATORE) oppure su IC1/B (posizione ANTIFURTO), serve, nella prima posizione, per tarare il circuito ed anche per controllare, durante il suo impiego, che il circuito ricevitore funzioni regolarmente mentre, nella seconda posizione, come già sappiamo, funziona normalmente da antifurto.

Abbiamo dotato il circuito di questa funzione aggiuntiva perchè può benissimo accadere che, dopo aver acceso il ricevitore, ci si dimentichi di accendere il trasmettitore oppure che questo non funzioni più perchè la pila si è esaurita perciò, spostando questo deviatore dalla posizione **antifurto** in posizione **localizzatore**, se tutto funziona regolarmente, la capsula souducer emetterà la nota di 1.500 Hz del trasmettitore, ben diversa dalla nota di 2.700 Hz generata invece dal ricevitore quando entra in allarme.

In tale ricevitore, è possibile ridurre la sensibilità, cioè diminuire la portata massima da noi dichiarata, modificando semplicemente il valore della resistenza R10 portandola dagli attuali 2,2 megaohm ad 1 megaohm.

Infatti, utilizzando il sistema come antifurto per valigie, borselli ecc., può essere vantaggioso disporre di un circuito che entri in allarme quando il trasmettitore viene a trovarsi distante non più di 3-4 metri anzichè 10 o 15 metri.

Al contrario, per aumentare il raggio di azione, non è consigliabile agire sul ricevitore aumentando il valore di R10 bensì, come già accennato, conviene aumentare la potenza del trasmettitore, riducendo il valore della resistenza R4, applicata sull'emettitore del transistor TR1 (vedi fig. 1).

Per chi volesse sostituire il piccolo altoparlante soudocer con un relè miniaturizzato da 6 volt e utilizzare quindi il circuito come radiocomando, è necessario apportare allo schema elettrico la modifica riportata in fig. 3. Tale modifica consiste nel cortocircuitare la resistenza R19, per far sì che al relè giunga direttamente la tensione di alimentazione di 9 volt, ed applicare in parallelo a questo un qualsiasi diodo al silicio infine collegare, tra il collettore del transistor TR3 e la massa, un condensatore poliestere da 1 mF, necessario per integrare il segnale di comando da applicare alla bobina del

relè ed ottenere così una tensione di eccitazione più stabile.

Il ricevitore può essere alimentato con una normale pila da radio a 9 volt. Precisiamo che, a riposo, il circuito assorbe circa 5 milliamper e che solo quando l'altoparlante emette la nota acustica di allarme, l'assorbimento sale a circa 19 milliamper.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Terminata la descrizione dello schema elettrico dei due stadi, se pensate che questo progetto, sia come antifurto che come semplice radiocomando, possa risolvere un vostro specifico problema, potrete dare inizio alla realizzazione pratica.

Consigliamo di montare innanzitutto il circuito trasmettitore perchè, oltre ad essere più semplice,

Foto del trasmettitore. Si noti, sopra alla bobina ad "U", il ponticello di rame che nello schema elettrico è siglato L2.

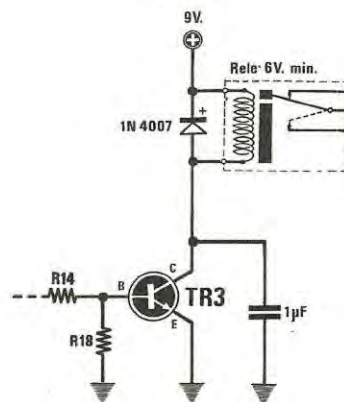
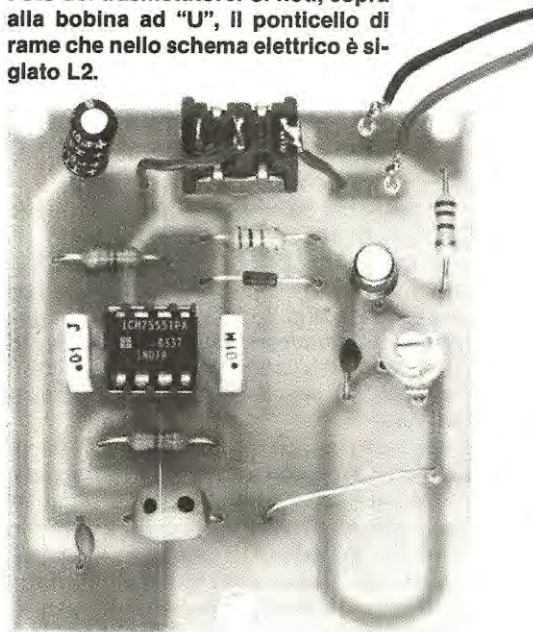
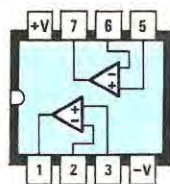
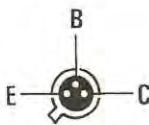


Fig. 3 Volendo sostituire l'altoparlantino con un relè a 6 volt, dovete necessariamente togliere la resistenza R19 e applicare tra, collettore e massa, un condensatore da 1 microfarad.

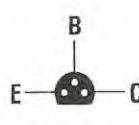


TL082

Fig. 4 Connessioni dei semiconduttori impiegati in tale progetto.



2N709  
BCY59



BC237



ICM7555

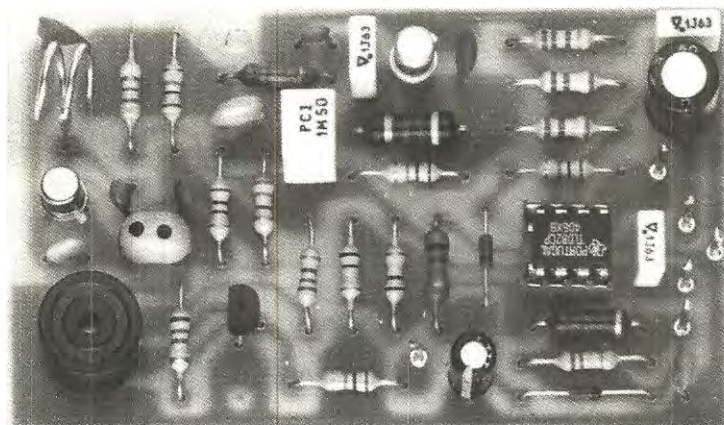


Foto del ricevitore in gamma UHF. Si noti, nel montaggio, la bobina di sintonia L1 e il piccolo altoparlantino Soudecer.

vi sarà indispensabile per controllare poi il funzionamento del ricevitore.

Sul circuito stampato siglato LX.657, montate quindi lo zoccolo per l'integrato ICM7555, poi il deviatore S1 inserendo il supporto filettato nel foro previsto, come vedesi in fig. 6.

Montate infine le poche resistenze richieste, il diodo DS1, collocando la fascia che contorna il corpo, rivolta verso lo zoccolo dell'integrato (vedi fig. 6) poi proseguite con i condensatori al poliestere e ceramici ed infine inserite l'impedenza JAF1, il compensatore C6 ed il transistor TR1.

Per quanto riguarda il compensatore C6, come potrete constatare osservandolo da sotto, dispone

di tre terminali disposti a triangolo: i due terminali collegati assieme devono essere rivolti verso l'esterno del circuito stampato mentre l'altro verso il condensatore ceramico C5 (vedi fig. 6 e 7).

Montando il transistor TR1 sul circuito stampato, dovrete ricordarvi di porre la tacca di riferimento presente sul suo involucro, rivolta verso la resistenza R4.

Proseguite poi il montaggio collegando i terminali dell'interruttore S1 sulle piste del circuito stampato, come vedesi in fig. 6, e quindi la presa per la pila, ricordandovi che il filo **rosso** va collegato al positivo di alimentazione e quello **nero** al negativo.

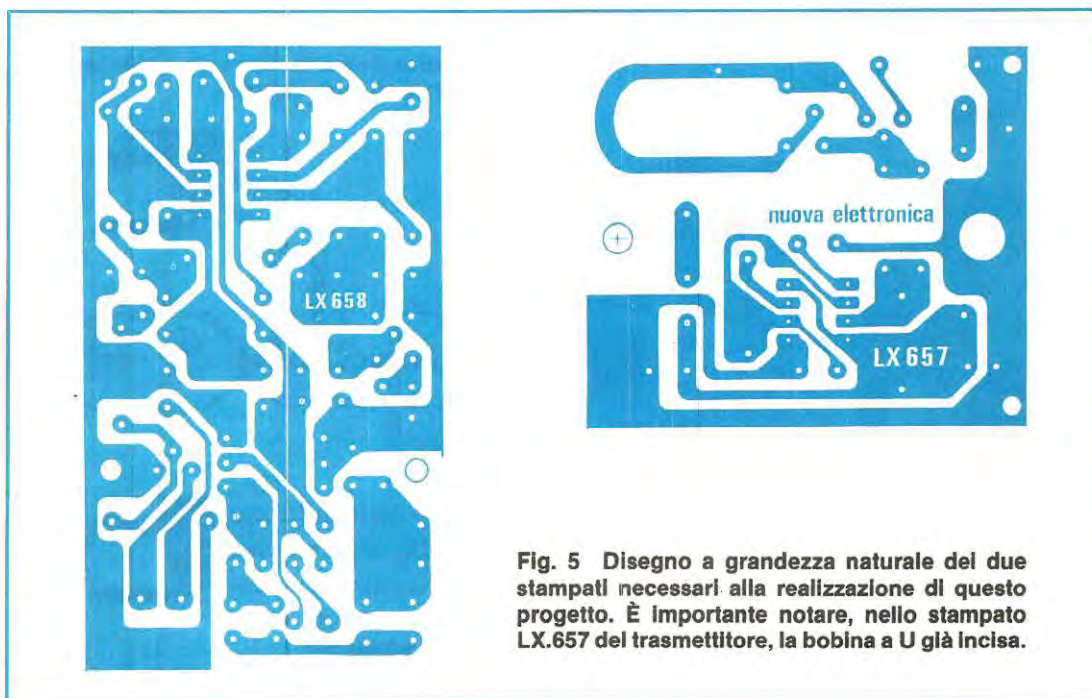
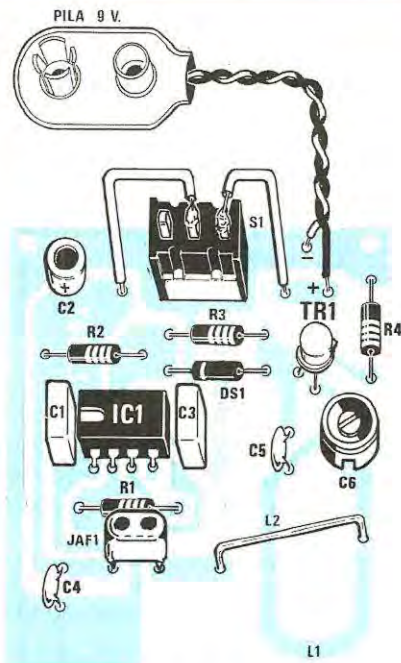


Fig. 5 Disegno a grandezza naturale dei due stampati necessari alla realizzazione di questo progetto. È importante notare, nello stampato LX.657 del trasmettitore, la bobina a U già incisa.



**Fig. 6** Schema pratico di montaggio del trasmettitore. Nel montare il compensatore C6, ricordatevi di porre il terminale centrale verso il condensatore ceramico C5.

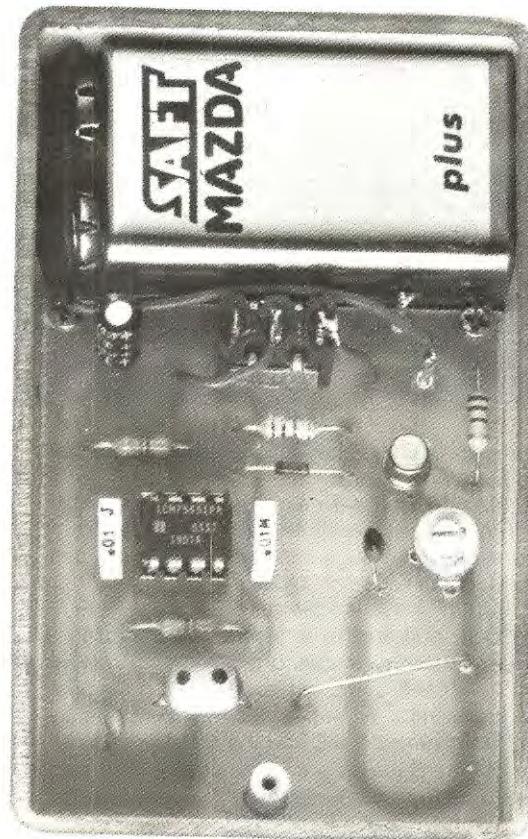
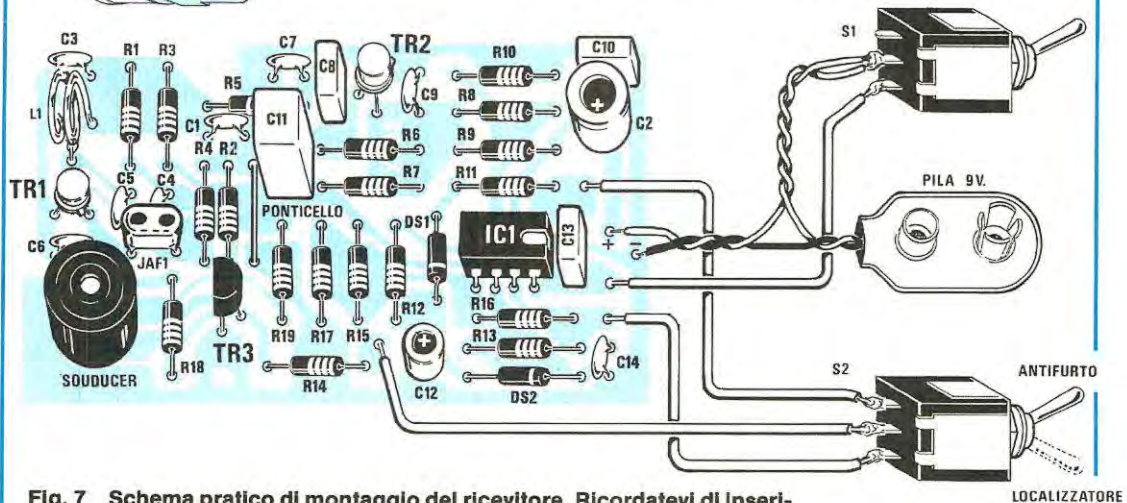
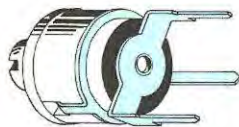


Foto del trasmettitore, già fissato nel mobile in plastica da noi fornito e completo di pila di alimentazione da 9 volt.



**Fig. 7** Schema pratico di montaggio del ricevitore. Ricordatevi di inserire, sul circuito stampato, il ponticello di filo di rame posto in prossimità del condensatore C11.

Mentre la bobina L1 è incisa sul circuito stampato, la L2 dovrete autocostruirla ripiegando ad "U" un corto spezzone di filo di rame nudo.

Questa bobina, comunque, non è per nulla critica (funziona da antenna per il circuito) per cui è sufficiente uno sguardo alla foto ed al disegno pratico per capire subito come dovrete realizzarla.

Completato il montaggio, inserite l'integrato ICM.7555 nello zoccolo, collocando la tacca di riferimento (o il lato contraddistinto da un piccolo punto impresso nell'involucro) verso il condensatore C1.

A questo punto mettete da parte il circuito del trasmettitore e, utilizzando il circuito stampato siglato LX.658, iniziate il montaggio dello stadio ricevente.

Il disegno riportato in fig. 7 vi aiuterà ad individuare la posizione in cui collocare i diversi componenti, per i quali consigliamo di iniziare dallo zoccolo per l'integrato TL.082, quindi di proseguire con le resistenze ed i diodi, non dimenticando che la fascia di riferimento presente sul corpo di questi ultimi, deve essere orientata come visibile nello schema pratico.

A questo punto effettuate il **ponticello** con filo di rame nudo fra i due fori posti vicino a C11 e a R19 e, una volta eseguito, applicate sul circuito stampato i condensatori al poliestere, i ceramici, gli elettrolitici e l'impedenza JAF1 da 2,2 microhenry.

Il transistor 2N709, (TR1), deve essere inserito collocando la tacca di riferimento rivolta verso il condensatore ceramico C6 mentre, per il transistor BCY59, (TR2), la tacca di riferimento deve essere rivolta verso l'esterno del circuito stampato ed infine per il transistor plastico BC 237, (TR3), la parte piatta dell'involucro, va rivolta verso il trasduttore "souducer".

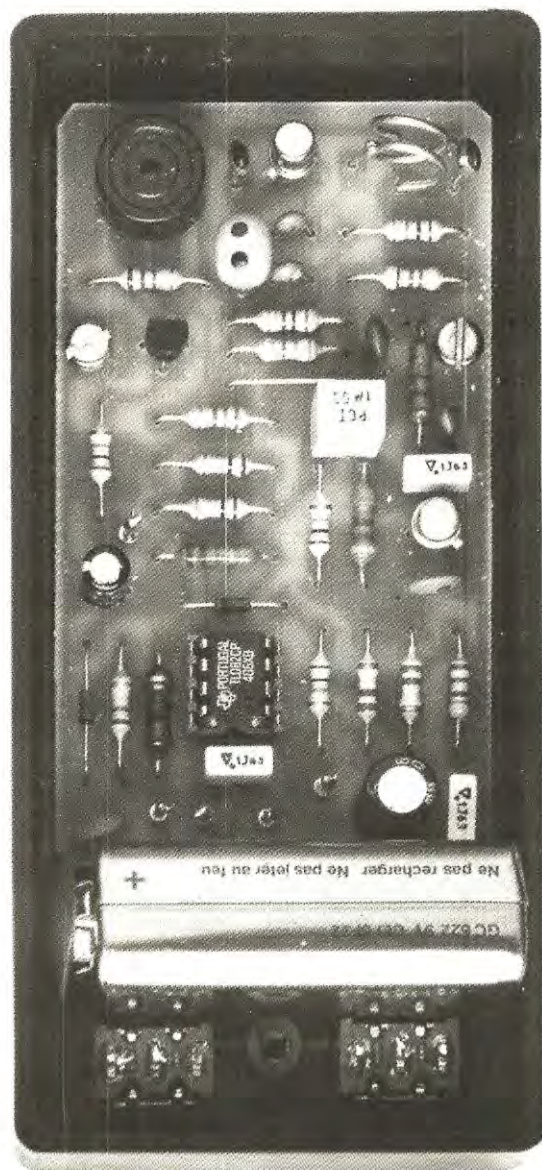
La bobina L1 richiesta in tale montaggio, dovrete necessariamente autocostruirla utilizzando lo spezzone di filo di rame fornito nel kit.

Su una punta da trapano da 7 mm. avvolgete 2 spire unite, poi spaziatele, come visibile nella foto, in modo da ottenere, tra spira e spira, uno spazio di circa 4 mm. Eseguita questa operazione, inserite la bobina sul circuito stampato, appoggiandola direttamente sulla vetronite.

Inserite ora un corto spezzone di filo di rame nudo nella pista che si collega al condensatore C5 e saldate l'altra estremità del filo a mezza spira, partendo dal lato rivolto verso la resistenza R1.

Per completare il montaggio non vi resta che inserire l'altoparlantino souducer, la presa per la pila e collegare i deviatori S1 e S2, come riportato chiaramente nello schema pratico di fig. 7.

A questo punto inserite la pila da 9 volt nella sua presa, accendete il ricevitore agendo su S1 e, se non avete commesso errori, potrete procedere ad un primo e veloce collaudo.



**Il mobiletto del ricevitore, di dimensioni maggiori rispetto a quello del trasmettitore, è già dotato di una griglia per la fuoriuscita del suono. Come vedesi in figura, in basso dovrete applicare i due deviatori S1 e S2 e nello spazio che rimane tra quest'ultimo e il circuito stampato, troverà posto la pila di alimentazione.**



Senza accendere il trasmettitore, spostate il deviatore S2 in posizione **antifurto** e, così facendo, sentirete la nota acustica di 2.700 Hz generata dall'oscillatore di BF presente nel ricevitore mentre, spostando il deviatore in posizione **localizzatore**, la nota acustica dovrà cessare.

Se questo non si verifica è inutile procedere, perchè avrete senz'altro commesso un errore e quindi dovrete cercarlo fino a quando non si verificherà la condizione poc'anzi riportata.

Gli errori più comuni che noi riveliamo nei montaggi che giungono in riparazione sono sempre i soliti:

- saldature mal effettuate
- diodi invertiti
- qualche resistenza di valore errato
- qualche integrato che il lettore prima ha inserito nello zoccolo a rovescio poi, accortosi dell'errore in quanto il circuito non funzionava, lo ha reinserto nel giusto verso non pensando che essendo già irrimediabilmente rovinato, anche se applicato in modo corretto non sarà più in grado di far funzionare il circuito.

Escluso le saldature mal effettuate, i rimanenti difetti sono tutti dovuti a distrazioni o a collaudi frettolosi perciò, con un minimo di attenzione in più, potrete evitare la delusione di un montaggio non funzionante.

Constatato che il ricevitore funziona correttamente, ponete il deviatore S2 in posizione **localizzatore** e dopo aver applicato la pila al trasmettitore, allontanatevi con questo di circa 3-4 metri e, con un cacciavite in plastica, ruotate il compensatore C6 fino ad udire sul souducer, una nota di 1.500 Hz perfettamente "pulita".

Per una più precisa taratura, potrete ancora allontanarvi di circa 6-7 metri e ritoccare C6 fino ad udire distintamente la nota di BF.

Raggiunta questa condizione, potrete essere certi di aver sintonizzato il trasmettitore sulla stessa identica frequenza del ricevitore.

Se non riuscite a sintonizzarvi potrete solo aver inserito nel ricevitore, per C5 e C6, due capacità diverse da quelle da noi consigliate.

Se la tolleranza dei componenti da voi utilizzati non è eccessiva, potrete leggermente restringere o allargare le spire della bobina L1 del ricevitore ed otterrete ugualmente i risultati voluti.

Eseguito questo accordo, spostate nel ricevitore il deviatore S2 dalla posizione **localizzatore** sulla posizione **antifurto** e, così facendo, il ricevitore non dovrà emettere più alcuna nota acustica.

Provate ad allontanarvi di oltre 15 metri e dopo circa 5 secondi, ritardo introdotto, comè vi abbiamo già accennato, dal condensatore C12 e dalla resistenza R12 presenti nel ricevitore, il souducer emetterà la nota di allarme a 2.700 Hz.

Avvicinandovi, cioè entrando nuovamente nel

raggio di azione del trasmettitore, il suono cesserà.

Riassumendo, ricordiamo che usando questo circuito come "antifurto", il trasmettitore deve essere collocato all'interno della valigia che volete proteggere mentre il ricevitore va tenuto in tasca.

Se volete invece impiegarlo come "radiocomando", dopo aver inserito il minirelè in sostituzione della capsula souducer, applicate il ricevitore vicino a ciò che desiderate comandare a distanza mentre il trasmettitore, ovviamente, lo terrete in tasca, sostituendo l'interruttore S1 con un pulsante normalmente aperto.

## I DUE CONTENITORI

Sia il ricevitore che il trasmettitore, dovranno essere racchiusi solo ed esclusivamente all'interno di mobiletti in plastica, diversamente non si riesce nè a trasmettere nè a ricevere.

Sapendo quanto risulta difficoltoso reperire un mobiletto idoneo a tale scopo, ne abbiamo fatti preparare due modelli di dimensioni tali da ricevere esattamente i due circuiti stampati e le due pile.

Il trasmettitore, come vedesi nelle foto, verrà inserito nel mobiletto di dimensioni più piccole (mm 90 x 57 x 22) e l'unica operazione che dovrete eseguire sarà quella di praticare un foro nel coperchio in modo da far uscire il perno del deviatore S1.

Il ricevitore verrà invece collocato nel mobiletto più grande (dimensioni mm. 120 x 55 x 28) forando il coperchio inferiore nella posizione visibile nella foto, in modo da applicare i due deviatori e ponendo la griglia presente nel coperchio superiore in corrispondenza del lato dello stampato nel quale è inserita la capsula souducer.

I due mobili verranno forniti a richiesta, cioè non sono inclusi nel kit, questo per lasciarvi liberi di adottare diverse soluzioni.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Il trasmettitore LX.657 completo di circuito stampato, transistor, integrato completo di zoccolo, interruttore, presa per la pila, resistenze, condensatori, impedenza JAF1 e compensatore (escluso mobile)..... L. 11.900

Il ricevitore LX.658 completo di circuito stampato, transistor, integrato completo di zoccolo, due deviatori, presa per la pila, altoparlantino souducer, resistenze, condensatori, diodi e filo per avvolgere la bobina L1 (escluso il mobile) ... L. 16.900

Il mobiletto in plastica per il trasmettitore colore avorio modello PP6 LX.657 ..... L. 2.900

Il mobiletto in plastica per il ricevitore colore nero modello PP4 LX.658 ..... L. 2.900

Il solo circuito stampato LX.657 L. .... 1.300

Il solo circuito stampato LX.658 ..... L. 1.500

I prezzi sopraindicati non includono le spese per la spedizione postale.

# FARE PER SAPERE

L'Enciclopedia Laboratorio di Elettronica Digitale e Microcomputer, oltre che essere una guida chiara, professionale ed esauriente, Le offre tutto il materiale, che rimane di Sua proprietà, per realizzare oltre 100 esperimenti e 5 apparecchiature specialistiche:



- **Minilab**  
(laboratorio di elettronica sperimentale)
- **Tester**  
(analizzatore universale)
- **Digilab**  
(laboratorio digitale da tavolo)
- **Eprom Programmer**  
(programmatore di memorie Eprom)
- **Elettra Computer System**  
(microcalcolatore basato sullo Z80).

## ENCICLOPEDIA LABORATORIO DI ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER



**16 VOLUMI**

con robusta rilegatura e sovraccoperta plastificata, più di 5000 pagine, numerosissime illustrazioni, oltre 870 componenti per le sperimentazioni e la realizzazione di 5 apparecchiature specialistiche.

In un mondo in cui l'Elettronica del Computer ci aiuta continuamente a migliorare la qualità della nostra vita, ecco per tutti la chiave per entrare in questo universo tanto affascinante quanto indispensabile e tuttavia misterioso. La nuova Enciclopedia Laboratorio di Elettronica Digitale e Microcomputer Le insegna la filosofia del Computer: per conoscerlo, per sapere come funziona, per poterlo riparare, per programmarlo, per saperlo usare.

Con la nuova Enciclopedia Laboratorio di Elettronica Digitale e Microcomputer i segreti, le scoperte e le applicazioni dell'elettronica faranno concretamente parte della Sua cultura.

Compili, ritagli e spedisca questo tagliando in busta chiusa a:

Un'ampia documentazione è pronta per Lei, gratuitamente e senza impegno.

**Elettra**  
Via Stellone 5  
10126 Torino  
Tel. (011)  
674432



**Eletttra**  
Le Enciclopedie Laboratorio.

RICHIESTA DI INFORMAZIONI SULL'  
Spedire a ELETTRA, via Stellone, 5- 10126 Torino

**Sì**, vi prego di farmi avere, gratis e senza impegno da parte mia, la documentazione relativa all'Enciclopedia Laboratorio di Elettronica Digitale e Microcomputer

ENCICLOPEDIA  
LABORATORIO IN **16** VOLUMI  
DI ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER

Y75

COGNOME \_\_\_\_\_  
NOME \_\_\_\_\_  
VIA \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
LOCALITÀ \_\_\_\_\_  
CAP \_\_\_\_\_ PROV. \_\_\_\_\_ N. TEL. \_\_\_\_\_  
ETÀ \_\_\_\_\_ PROFESSIONE \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_



**Eletttra**  
Via Stellone 5-10126 Torino

I migliori equalizzatori commerciali, quelli che, ascoltandoli, danno subito la sensazione di avere di fronte "qualcosa di diverso", utilizzano, nella maggioranza dei casi, dei filtri realizzati con induttanze.

Infatti, solo grazie ad essa, si ha la possibilità di ottenere un filtro con un elevato "Q" su qualunque porzione di banda e di disporre, a differenza dei normali filtri a resistenza e capacità, di una pendenza perfettamente simmetrica sui due fronti, quindi, oltre ad essere più selettivi, risultano anche molto più efficaci.

# EQUALIZZATORE D'AMBIENTE serie SLIM



**In questo equalizzatore, al posto dei normali filtri attivi a resistenza capacità, abbiamo inserito dei filtri risonanti costituiti da una induttanza simulata con un operazionale, che risuona al centro della gamma interessata.**

Ovviamente tali equalizzatori, oltre a richiedere induttanze di valore elevato (si parte da 8 millihenry per le frequenze più alte per arrivare a 4 Henry per quelle più basse), risultando apparati stereo, per la loro realizzazione necessitano di una ventina di bobine e questo crea enormi problemi di spazio.

Per questo motivo, si è sempre preferito adottare filtri a resistenza/capacità, perchè, oltre al risparmio di spazio, si riduce il costo e la complessità della realizzazione, anche se poi il risultato finale non riesce mai ad eguagliare quello ottenibile con un filtro ad induttanza.

Poichè era nostra intenzione proporre un equalizzatore professionale per soddisfare anche i lettori più esigenti, con le stesse identiche caratteristiche di quelli ad "induttanza", abbiamo cercato di risolvere il problema utilizzando un operazionale in una

particolare configurazione circuitale tale da trasformarlo in un'induttanza.

È stato sufficiente montare qualche circuito e fare un confronto qualitativo, per riscontrare che non esisteva alcuna differenza tra il circuito in cui avevamo inserito una mastodontica bobina, e l'altro nel quale avevamo utilizzato un minuscolo operazionale.

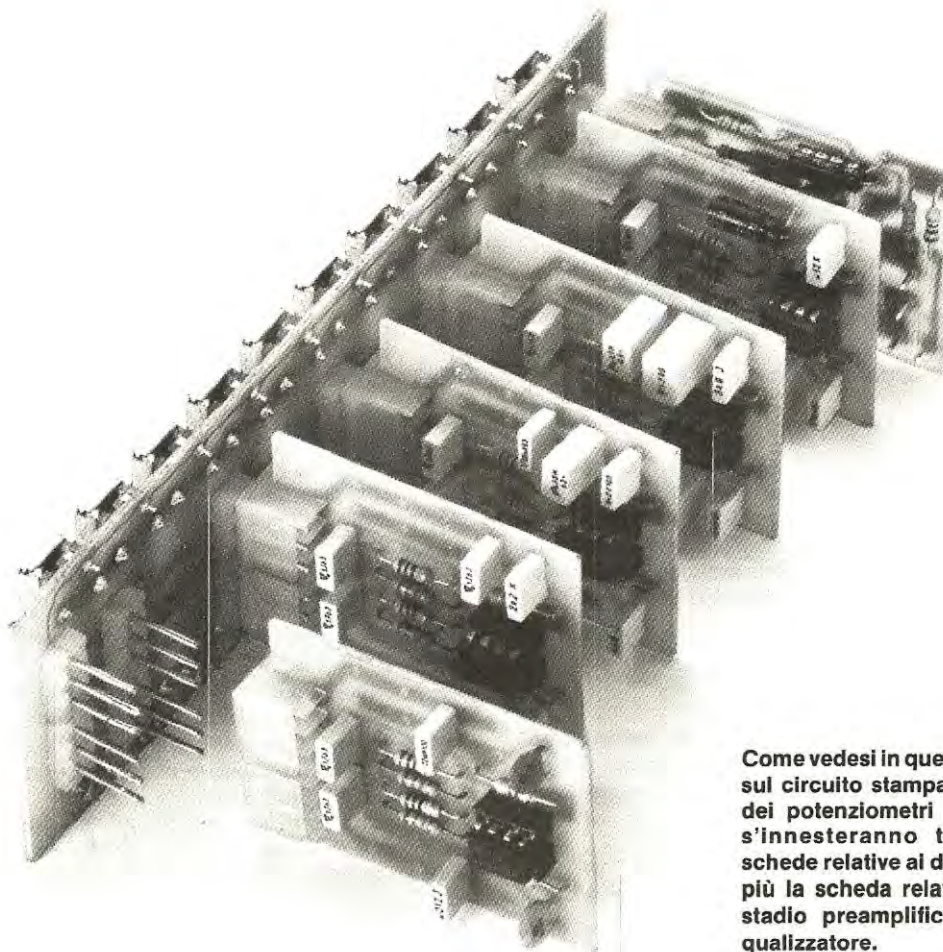
I vantaggi che si ottengono con questo "simulatore d'induttanza" sono abbastanza evidenti e rispondono esattamente alle caratteristiche che volevamo ottenere cioè: riduzione di spazio, minor costo e semplicità di realizzazione.

A questo punto avremo probabilmente stimolato la vostra curiosità e vorrete sapere come sia possibile trasformare un integrato in una induttanza per cui, prima di proseguire, sveleremo questo "mistero".

## II SIMULATORE DI INDUTTANZA

La configurazione circuitale necessaria ad ottenere questo risultato è molto semplice infatti, collegando ad un operazionale due sole resistenze ed un condensatore, come riportato in fig. 1, tutto il circuito, visto ai capi dei due morsetti A - B, si comporta esattamente come una "bobina".

Ovviamente, non è possibile utilizzare tale circuito in alta frequenza perchè, oltre a risultare molto più ingombrante di una piccola bobina, un operazionale collegato in tale configurazione, riesce a sintonizzarsi fino ad un massimo di 200 KHz.



Come vedesi in questa foto, sul circuito stampato base dei potenziometri a slitta, s'innesteranno tutte le schede relative ai dieci filtri più la scheda relativa allo stadio preamplificatore/equalizzatore.

Risulta invece molto vantaggioso impiegarlo in BF, in quanto permette di ottenere elevati valori di induttanze che, in condizioni normali, cioè avvolgendo delle spire in filo di rame su di un qualunque supporto, risulterebbero molto ingombranti.

A seconda del valore assegnato a questi tre componenti, con la semplice formula che ora riportiamo potrete calcolare il valore in Henry, a cui corrisponde il circuito:

$$\text{Henry} = R_s \times R_p \times C_x$$

dove:

$R_s$  e  $R_p$  sono espressi in kilohm

$C_x$  è espresso in microfarad

Ammettendo che  $R_s$  risulti pari a 470 ohm,  $R_p$  a 68.000 ohm e  $C_x$  a 120.000 pF, convertendoli in kilohm e mF rispettivamente, avremo:

$$R_s = 0,47 \text{ Kohm}$$

$$R_p = 68 \text{ Kohm}$$

$$C_x = 0,12 \text{ mF}$$

pertanto:

$$0,47 \times 68 \times 0,12 = 3,835 \text{ Henry}$$

Collegando un condensatore in serie a questa induttanza otteniamo, come riportato in fig. 2, il classico circuito ad induttanza/capacità per il quale la frequenza di risonanza serie può essere calcolata con la formula:

$$Hz = 159 \times \sqrt{1 : (L \times C1)}$$

dove:

**L** = induttanza simulata dall'operazionale, in Henry

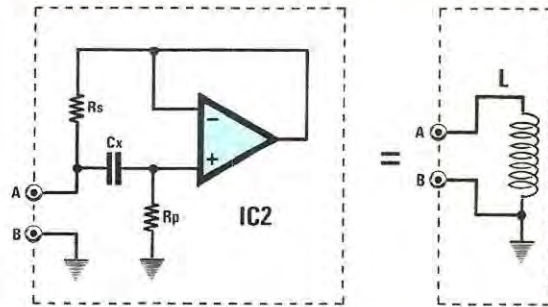
**C1** = capacità posta in serie, espressa in microfarad

Se  $C1$  risulta da 4,7 mF e l'induttanza da 3,835 Henry, il circuito si accorderà sulla frequenza di:

$$159 \times \sqrt{1 : (3,835 \times 4,7)} = 37,45 \text{ Hz}$$

in pratica, in questa formula, occorre considerare anche la tolleranza dei condensatori e delle resistenze ed è per questo che, fra il calcolo teorico e la

**Fig. 1** Collegando ad un integrato operazionale due sole resistenze ed un condensatore, tutto il circuito si comporterà come un'“induttanza” pertanto, collegando i terminali A-B ad un impedenzometro, ne potrete leggere il valore, in Henry.



reale frequenza di accordo, esisterà sempre una differenza, in percentuale del 5-10%.

Conoscendo il valore dell'induttanza ottenuta con questo operazionale e la frequenza di accordo voluta, è possibile calcolare la capacità da applicare in serie al circuito, utilizzando la formula inversa, che fornisce il valore da assegnare al condensatore C1

$$C1 = 25.330 : (L \times \text{Hz} \times \text{Hz})$$

In tutte queste formule, ricordate che le capacità vengono sempre espresse in **microfarad**, le induttanze L sempre in **Henry** e la frequenza sempre in **Hertz**, quindi avrete:

$$25.330 : (3,835 \text{ H} \times 37,45 \text{ Hz} \times 37,45 \text{ Hz}) = 4,7 \text{ mF}$$

Poiché i condensatori elettrolitici hanno delle tolleranze elevate, anche in questo caso, analogamente alla formula per il calcolo della frequenza di risonanza appena visto, non dovrete meravigliarvi se il circuito si accorda su una frequenza diversa da quella calcolata in via "teorica". Ad esempio, se dal calcolo teorico abbiamo tratto una frequenza di accordo pari a 37 Hz, questa in pratica può risultare anche pari a 41 o 33 Hz.

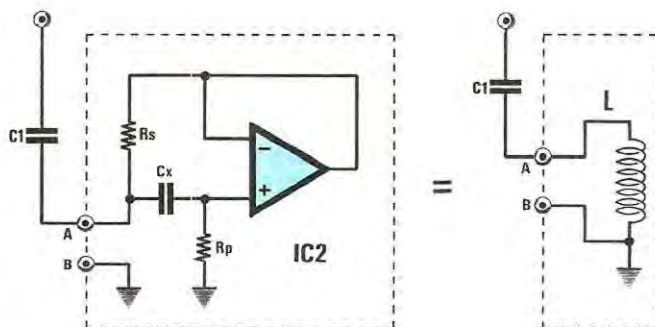
Avendo a disposizione un circuito L/C, accordabile su una precisa frequenza, anche se realizzato con un operazionale invece che con una induttanza a filo, è possibile ora realizzare un equalizzatore in grado di attenuare o esaltare 10 bande della gamma acustica, così suddivise:

**32 - 64 - 125 - 250 - 500 - 1.000 - 2.000 - 4.000 - 8.000 - 16.000 Hz**

Per ottenere questa condizione, bisogna innanzitutto disporre di dieci "induttanze simulate", il cui valore deve essere scelto in modo da "risuonare", assieme al condensatore posto in serie, esattamente sulla frequenza voluta.

Come vedesi in fig. 5, applicando sui due ingressi di un amplificatore operazionale dieci potenziometri lineari da 22.000 ohm in parallelo e collegando poi sui loro cursori dieci "induttanze simulate", complete di relativo condensatore di accordo, avremo già realizzato un perfetto equalizzatore.

Per capire com'è possibile, con tale configurazione, attenuare o esaltare le varie frequenze della gamma audio, supponiamo di avere un solo filtro accordato sui 1.000 Hz ed osserviamo cosa accade ruotando il cursore del potenziometro **tutto verso l'ingresso invertente** (indicato con +. Vedi fig. 3).



**Fig. 2** Applicando, in serie a questa induttanza, un condensatore (vedi C1), sarà facile ottenere un circuito risonante L/C, che si accorderà su di una ben precisa frequenza.

Sapendo che un circuito L/C, presenta una resistenza quasi nulla sulla sua esatta frequenza di accordo mentre, al di fuori, una resistenza praticamente infinita, è ovvio che la frequenza di 1.000 Hz, giungerà sull'ingresso di IC1/B notevolmente attenuata.

In teoria, ammesso che la resistenza R1 risulti di 3.300 ohm, il filtro L/C alla frequenza di risonanza di 1.000 Hz, avrà un valore ohmmico di 0 ohm e quindi, tale frequenza non raggiungerà l'ingresso dell'operazionale.

In pratica, essendo presente, nell'interno dell'impedenza simulata, la resistenza  $R_s$  che, per ogni filtro, risulta sempre da 470 ohm, si ottiene un partitore resistivo composto da 3.300 ohm e 470 ohm, cioè un rapporto di attenuazione di circa 12 dB.

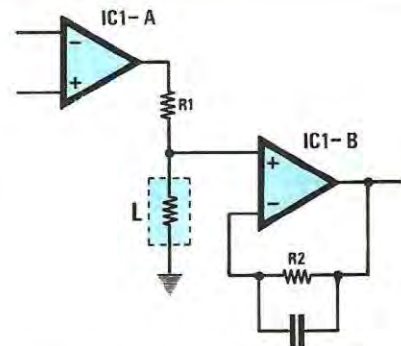
Come vedesi in fig. 4, ruotando il potenziometro in senso opposto, cioè verso l'ingresso invertente (indicato con -), fra quest'ultimo e la massa, per la frequenza di accordo del filtro, (1.000 Hz), viene inserita una resistenza da 470 ohm, che varierà la rete di controreazione dell'operazionale cioè il guadagno. Ammesso che la resistenza R2 risulti anch'essa da 3.300 ohm, tale stadio amplificherà esclusivamente i 1.000 Hz di circa 12 dB.

Tenendo il cursore del potenziometro a metà corsa, tale frequenza non subirà alcuna variazione, in quanto l'attenuazione dovuta al partitore resistivo posto sull'ingresso non invertente, verrà automaticamente compensata dal guadagno del partitore resistivo presente sull'ingresso invertente.

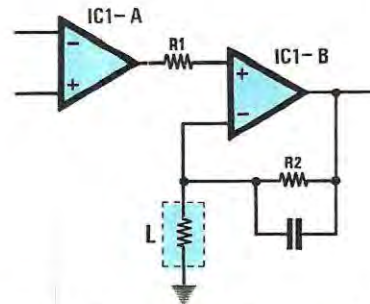
### SCHEMA ELETTRICO

Anche se ognuno dei dieci filtri risulta accordato su di una precisa frequenza di centro gamma, questo non significa che lo stadio attenni o esalti solo ed esclusivamente "quella" determinata frequenza.

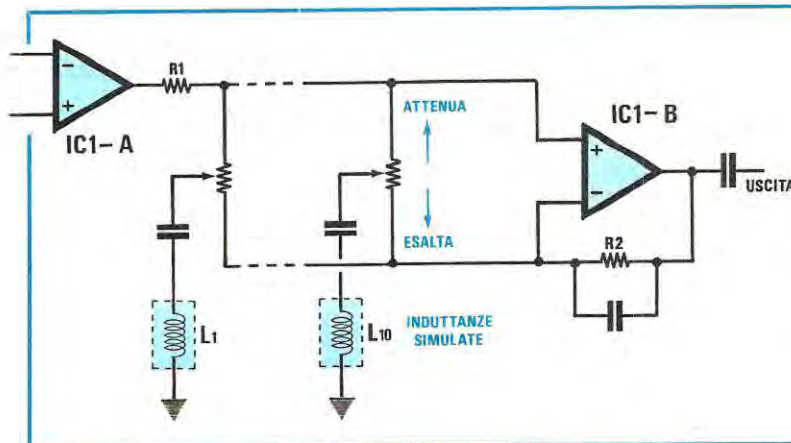
Qualunque filtro, infatti, comunque sia realizzato, agisce per il suo valore massimo sulla frequen-



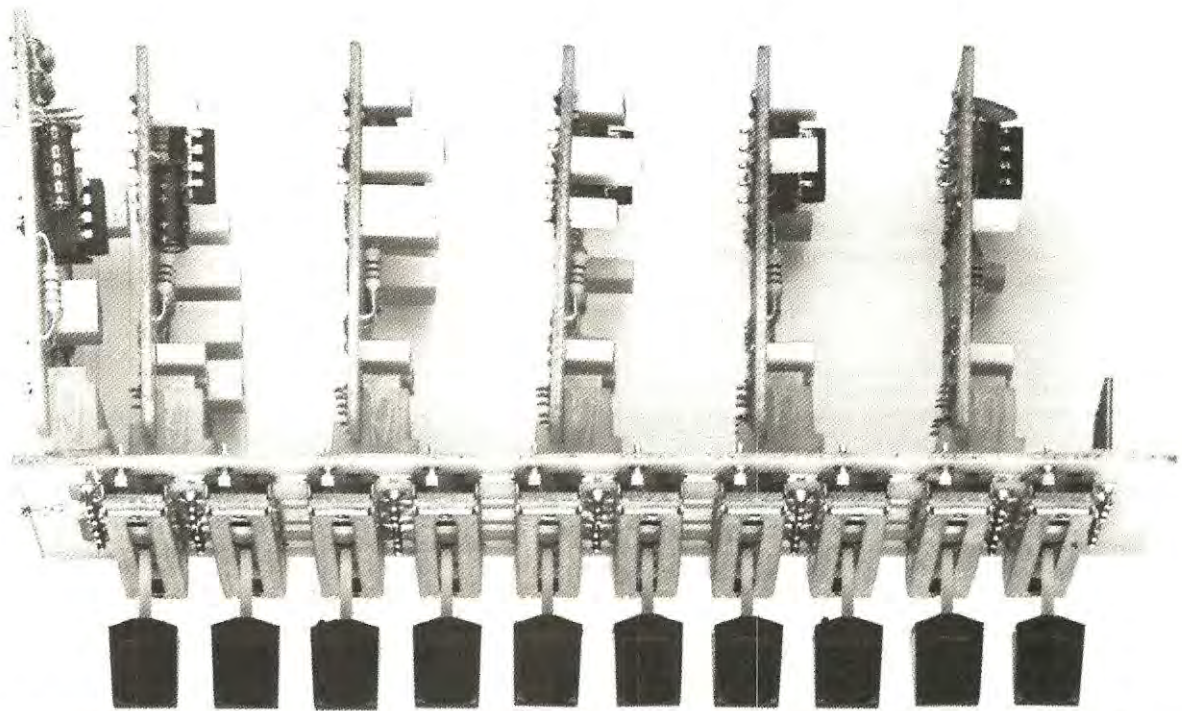
**Fig. 3** Inserendo quest'induttanza simulata dopo la resistenza R1 del preamplificatore IC1/A, la frequenza su cui questa risona, giungerà sull'ingresso di IC1/B notevolmente attenuata.



**Fig. 4** Se la stessa induttanza viene invece applicata sull'ingresso "invertente" di IC1/B, l'operazionale amplificherà maggiormente soltanto la frequenza su cui essa risona.



**Fig. 5** Applicando sui due ingressi di IC1/B un potenziometro e al cursore di questo, un'induttanza simulata, potrete attenuare od esaltare la frequenza di risonanza, spostando il cursore ai due estremi.



In questa foto sono visibili i dieci potenziometri che controllano le frequenze di centro banda di 32 - 64 - 125 - 250 - 500 - 1.000 - 2.000 - 4.000 - 8.000 - 16.000 Hz, le cinque schede dei filtri, più la scheda dello stadio preamplificatore/egualizzatore, che potrete inserire indifferentemente sul connettore di destra o di sinistra. Vi ricordiamo che ogni scheda filtro controlla due frequenze.

za di accordo e in modo più blando su quelle laterali. La larghezza della banda su cui agisce il filtro e l'ampiezza della variazione così ottenuta, determinano quello che, in termine "tecnico", viene definito il "fattore di merito" o il "Q" del filtro.

Nel nostro caso, abbiamo definito tale specifica in modo da ottenere un "incrocio" a 3 dB (vedi fig. 7) delle frequenze di lavoro dei filtri adiacenti e, così facendo, con soli dieci stadi, è possibile modificare la curva di risposta dell'egualizzatore su tutta la gamma audio.

Impiegando degli operazionali per simulare delle induttanze, lo schema, come vedesi in fig. 6, risulta molto semplice in quanto il tutto si riduce ad un preamplificatore d'ingresso, costituito dall'operazionale IC1/A, seguito dallo stadio dei filtri.

Il segnale preamplificato presente sull'uscita (piedino 7) raggiunge, tramite la resistenza R5, l'ingresso non invertente di un secondo operazionale, siglato IC1/B, che, come abbiamo visto precedentemente, costituisce, assieme agli stadi di filtro, il vero e proprio egualizzatore.

In pratica, ai due ingressi **invertente** e **non invertente** di IC1/B, fanno capo i due terminali, indicati nello schema elettrico con le lettere A-B, a cui vanno collegati i potenziometri ed i relativi operazionali che simulano le diverse induttanze.

Lo schema necessario a trasformare un operazionale in un'"induttanza", è riportato in fig. 1 e, su questo, ci siamo già ampiamente soffermati nel paragrafo precedente.

Salvo la diversità nei valori dei condensatori e delle resistenze, necessari a realizzare i filtri sulle diverse frequenze, questi stadi sono tutti equivalenti fra loro.

Per questo motivo, abbiamo semplificato lo schema elettrico, di fig. 6, riportando solamente due dei dieci filtri che andranno normalmente collegati al circuito.

Utilizzando un integrato tipo TL.082, contenente al suo interno due operazionali, si possono realizzare due "induttanze simulate" con un unico integrato (vedi IC2/A e IC2/B) e, completando il circuito con i due condensatori di ingresso (vedi C8 e

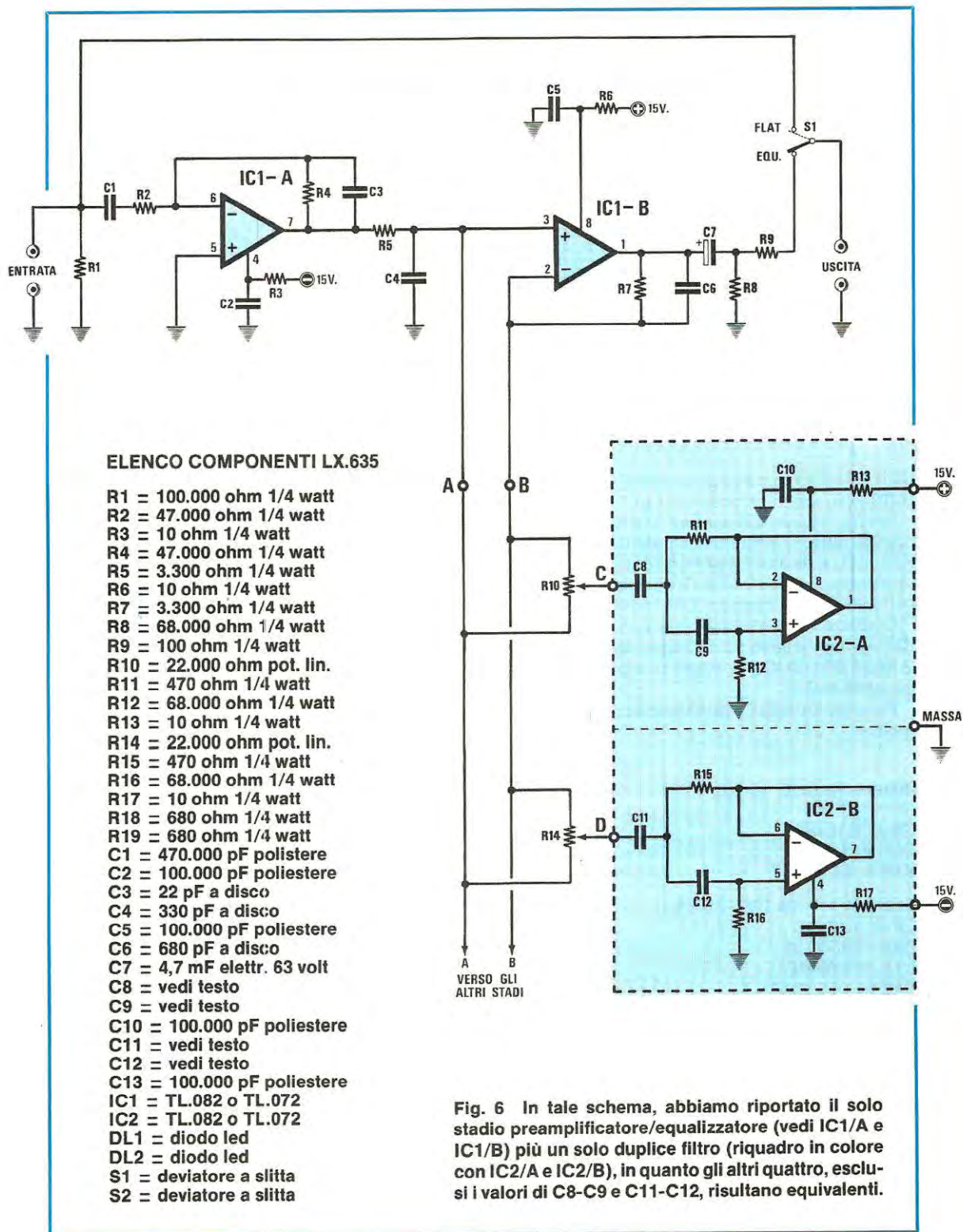
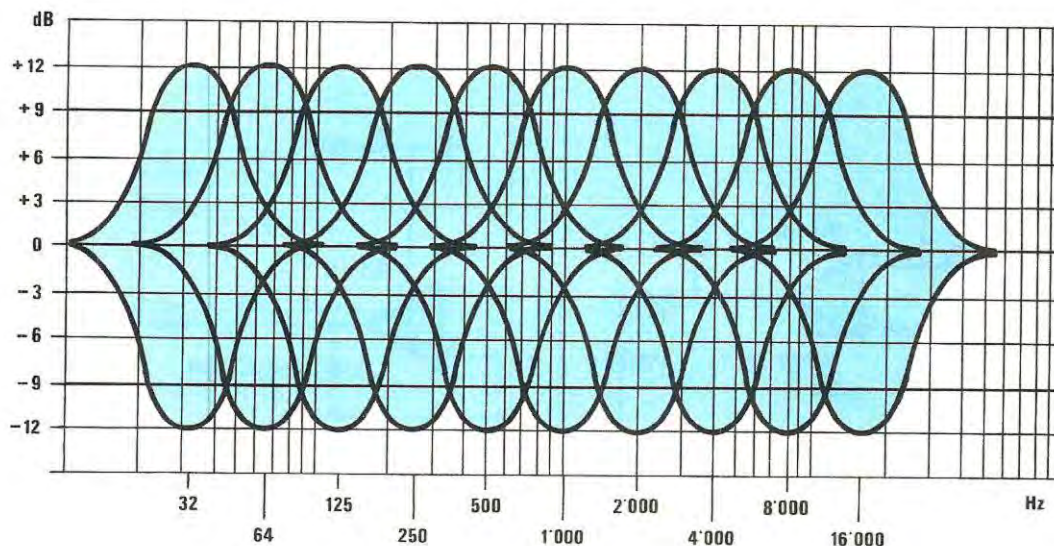


Fig. 6 In tale schema, abbiamo riportato il solo stadio preamplificatore/equalizzatore (vedi IC1/A e IC1/B) più un solo duplice filtro (riquadro in colore con IC2/A e IC2/B), in quanto gli altri quattro, esclusi i valori di C8-C9 e C11-C12, risultano equivalenti.





C11), si ottiene una coppia di filtri, ciascuno accordato su una diversa frequenza.

Perciò, riferendoci sempre alla fig. 6, per ogni duplice filtro, si avranno due potenziometri, siglati R10 ed R14, dei quali il primo fa capo al condensatore di ingresso C8 (punto C) ed il secondo all'altro condensatore di ingresso C11 (punto D).

La prima induttanza si ottiene con l'operazionale IC2/A, modificando solo la capacità di C9, mentre la seconda con IC2/B, modificando invece la sola capacità di C12.

Per ogni scheda i valori da utilizzare sono i seguenti:

#### Prima scheda 32 - 64 Hz

C8 = 4,7 mF  
C9 = 0,12 mF  
C11 = 3,3 mF  
C12 = 56.000 pF

#### Seconda scheda 125 - 250 Hz

C8 = 1,17 mF  
C9 = 39.000 pF  
C11 = 0,80 mF  
C12 = 15.000 pF

#### Terza scheda 500 - 1.000 Hz

C8 = 0,39 mF  
C9 = 8.200 pF  
C11 = 0,22 mF  
C12 = 3.900 pF

#### Quarta scheda 2.000 - 4.000 Hz

C8 = 0,1 mF  
C9 = 2.200 pF  
C11 = 56.000 pF  
C12 = 1.000 pF

Fig. 7 Diagramma della larghezza di banda su cui agisce ogni filtro presente nel nostro equalizzatore.

#### Quinta scheda 8.000 - 16.000 Hz

C8 = 22.000 pF  
C9 = 470 pF  
C11 = 12.000 pF  
C12 = 220 pF

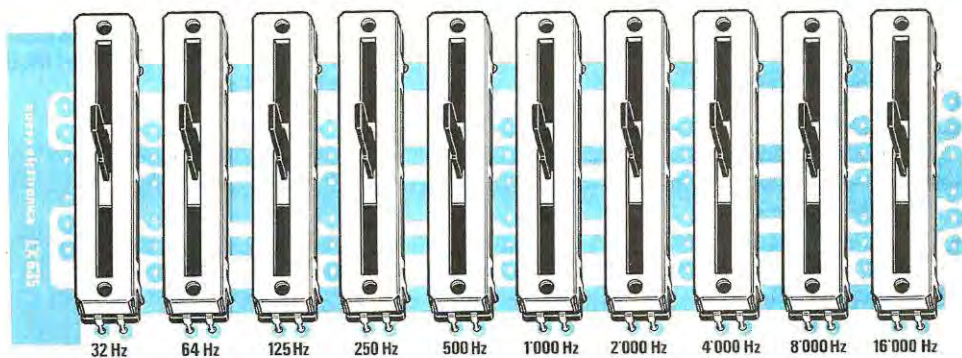
Per ogni integrato operazionale TL.082 inserito sulla scheda del duplice filtro, sono presenti inoltre le due resistenze R13 e R17, entrambe da 10 ohm e i due condensatori C10 e C13 da 100.000 pF, necessari per disaccoppiare la tensione di alimentazione del circuito che, nel nostro caso, risulta duale.

Con soli sei integrati TL.082, è possibile quindi realizzare tutti i dieci filtri necessari per l'equalizzatore, completi dei relativi stadi d'ingresso e d'uscita.

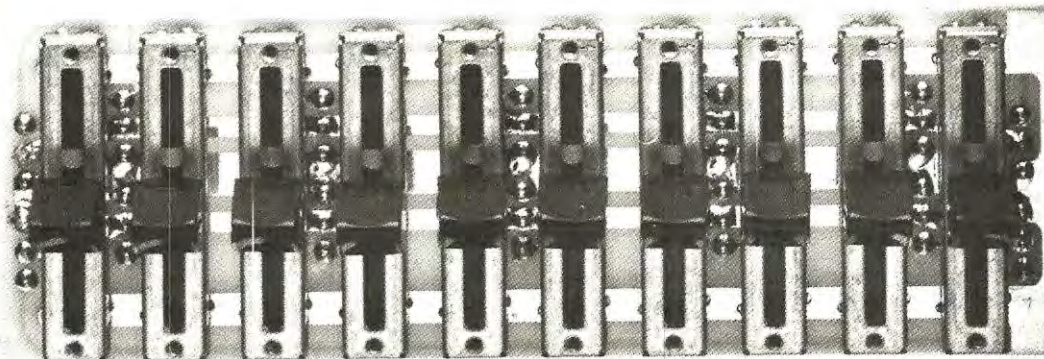
Il deviatore S1, presente sull'uscita, serve per escludere (posizione Flat) dallo stadio preamplificatore tutto il circuito di equalizzazione.

Le caratteristiche essenziali di questo equalizzatore sono riassunte nella seguente tabella:

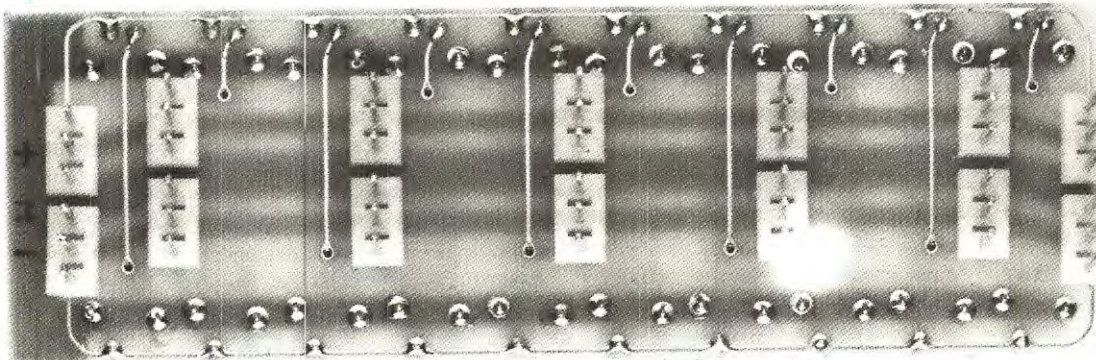
Alimentazione duale .....	15 + 15 volt
Consumo corrente .....	90 mA
Filtri di banda .....	10 mono
Banda di controllo .....	10 Hz a 25 KHz
Attenuazione per filtro .....	12 dB
Esaltazione per filtro .....	12 dB
Rapporto S/N .....	73 dB a 1 volt usc.
Distorsione armonica .....	0,01 %



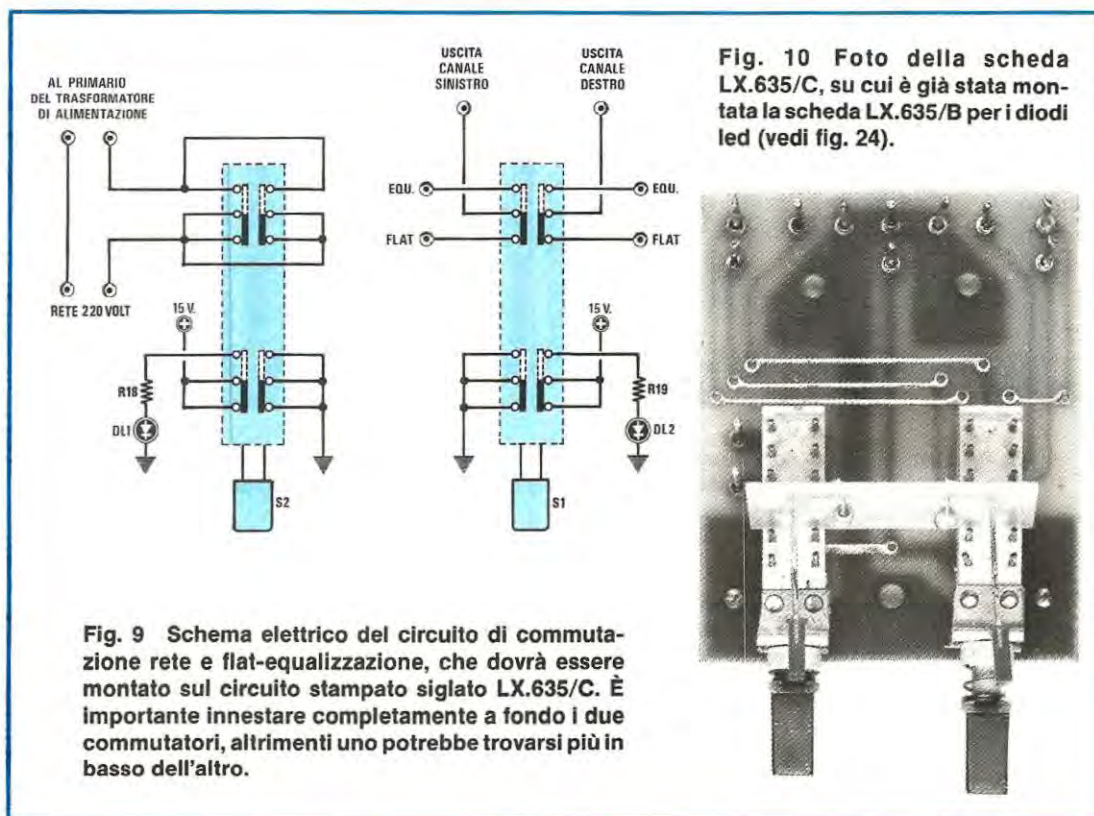
**Fig. 8** Tutti i dieci potenziometri a slitta da 22.000 ohm lineari, andranno fissati sul circuito stampato a fori metallizzati siglato LX.635. Nel disegno abbiamo riportato anche le frequenze su cui agisce ogni potenziometro.



**Foto della scheda LX.635 completa di potenziometri e manopole che troverete inserite in tale kit.**



**Dal lato opposto di questo stesso circuito, dovrete fissare i connettori maschi, utili per innestare le cinque schede dei filtri, più quella del preamplificatore/equalizzatore, che potrà essere inserita indifferentemente sui due connettori esterni.**



**Fig. 9** Schema elettrico del circuito di commutazione rete e flat-equalizzazione, che dovrà essere montato sul circuito stampato siglato LX.635/C. È importante innestare completamente a fondo i due commutatori, altrimenti uno potrebbe trovarsi più in basso dell'altro.

**Fig. 10** Foto della scheda LX.635/C, su cui è già stata montata la scheda LX.635/B per i diodi led (vedi fig. 24).

Per l'alimentazione del circuito, consigliamo di utilizzare l'alimentatore LX.408 presentato a pag. 22 del n. 71.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito che abbiamo presentato è in versione mono quindi, volendolo realizzare in versione stereo, è necessario eseguire due identici esemplari.

Per questa realizzazione abbiamo preferito scegliere un montaggio modulare, per offrirvi la possibilità di modificare la frequenza di lavoro di ogni filtro, a secondo delle vostre esigenze.

Sul lato anteriore del primo circuito stampato a fori metallizzati, siglato LX.635, inserite i dieci potenziometri a slitta in miniatura e, sul lato opposto, i quattordici connettori maschi a tre terminali, come visibile nella foto riportata.

Innesterete poi nei connettori posteriori tutte le schede dei filtri e quella relativa al preamplificatore.

Il circuito stampato siglato LX.635/B, serve per i cinque duplici filtri ed infatti, come vedrete nelle note di montaggio di ogni singolo stadio, per i condensatori C8-C9 e C11-C12 abbiamo previsto diversi fori supplementari in modo da collegare in parallelo più condensatori, per ottenere così il valore di capacità richiesto.

L'altro stampato, che andrà innestato nei connettori maschi presenti sulla scheda dei potenziometri a slitta, è siglato LX.635/A e serve per il solo integrato TL.082 richiesto per il circuito di ingresso e di uscita (IC1/A - IC1/B) e per tutti i componenti ad esso relativi riportati nello schema elettrico di fig. 6.

Consigliamo di iniziare il montaggio delle schede partendo proprio da quest'ultima, il cui schema pratico è visibile in fig. 13.

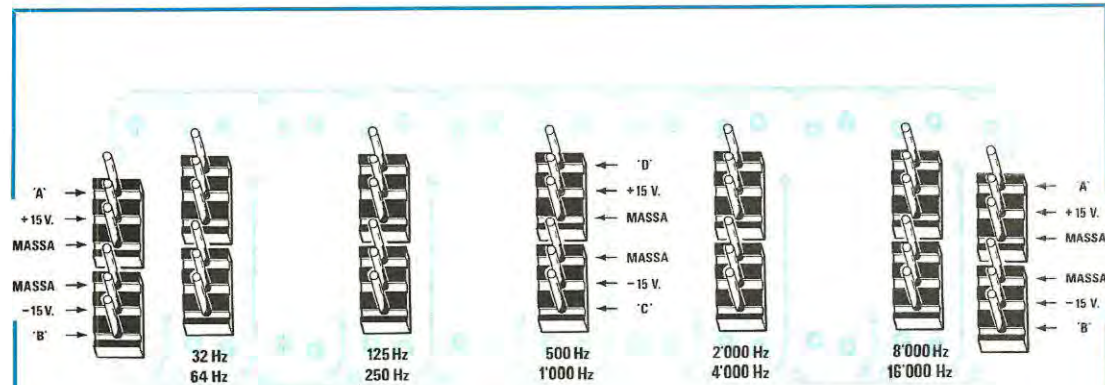
Innanzitutto, montate lo zoccolo per l'integrato, poi le resistenze, i condensatori e i due connettori femmina.

Ora, inserite nello zoccolo l'integrato IC1, collocando il "punto" di riferimento presente su di un lato del corpo, verso la resistenza R5.

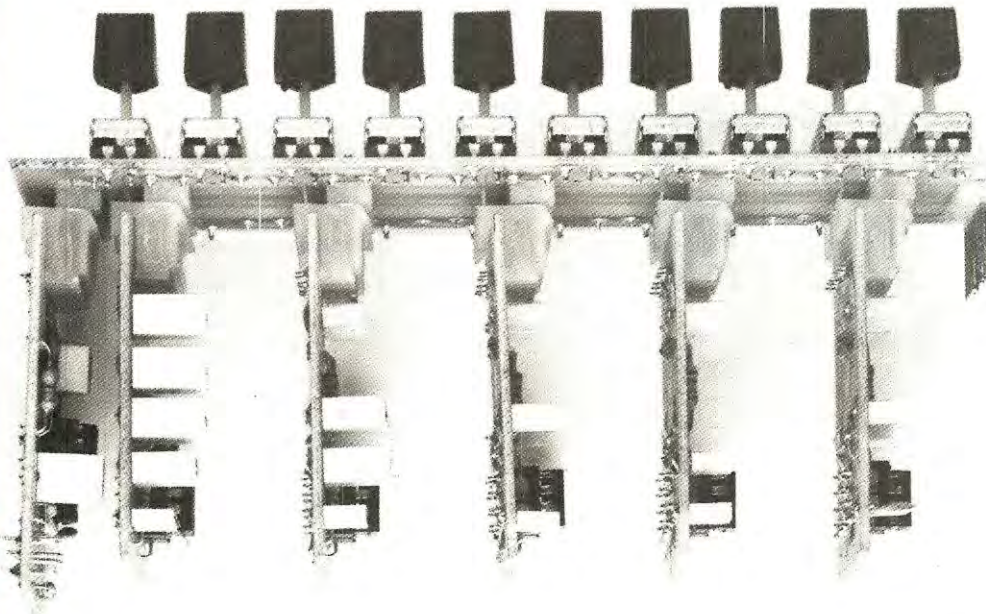
Come vedesi in fig. 13, saldate su questo stesso stampato uno spezzone di cavetto schermato, necessario all'ingresso del segnale di BF, collegando la calza di schermo sul terminale di massa.

Per l'uscita del segnale, cioè per i due fili indicati con le scritte "Flat" ed "Equ." da collegare poi al circuito stampato LX.635/C, potete anche utilizzare due corti spezzoni di filo isolato in plastica, o, meglio ancora, del cavetto schermato, per essere certi di non captare del ronzio di alternata.

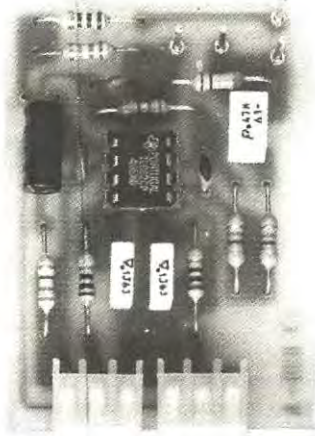
Ora, procedete nel montaggio passando alla



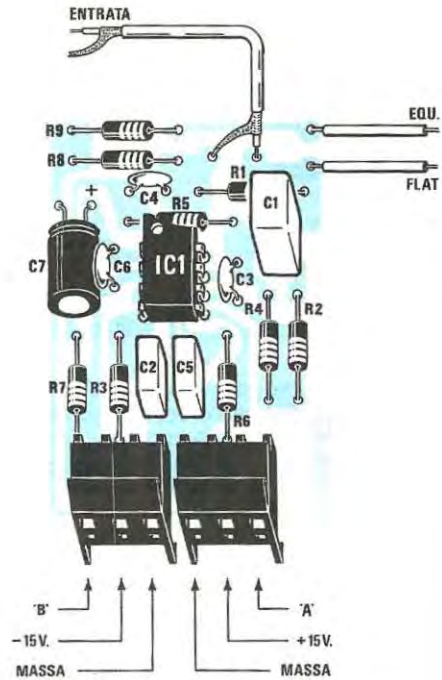
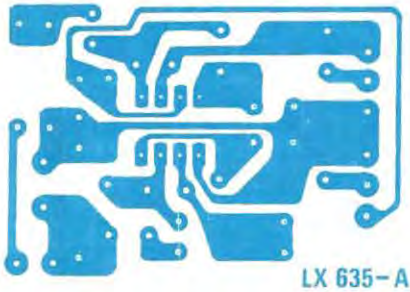
**Fig. 11** Come vedesi in questo disegno, sui due connettori esterni necessari a ricevere la scheda dello stadio preamplificatore/equalizzatore, abbiamo indicato i terminali che fanno capo agli ingressi A-B di IC1/B (vedi fig.6) e le due alimentazioni di 15 volt. Lo stesso dicasi per i connettori delle schede dei filtri.



La scheda dello stadio preamplificatore/equalizzatore, come vedesi in questa foto, risulta leggermente più lunga delle schede dei filtri perchè, su di essa, sono presenti i terminali per l'ingresso segnale e per l'uscita Flat-Equalizz., come più chiaramente potete vedere in fig. 25.



**Fig. 12** Lo stadio preamplificatore/-equalizzatore, dovrà essere montato sul circuito stampato siglato LX.635/A, come nella foto sopra.

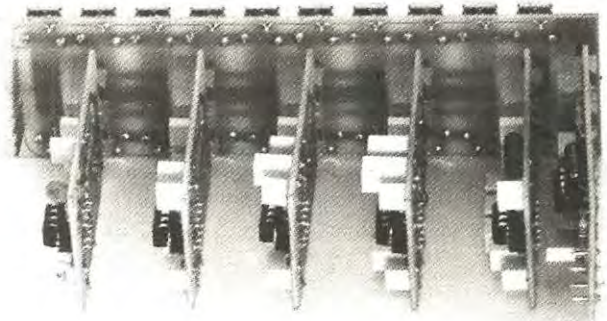


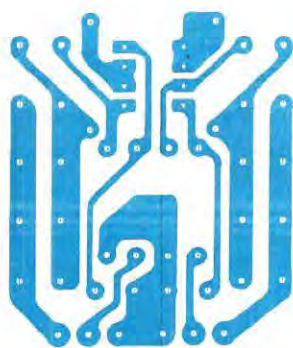
**Fig. 13** Schema pratico di montaggio della scheda LX.635/A. Ricordatevi di collocare il condensatore elettrolitico C7 in posizione orizzontale.

scheda dei "filtri". Nel disegno riportato in fig. 15, potete osservare la posizione in cui montare i componenti i cui simboli sono riportati nello schema elettrico di fig. 16.

Poichè per i dieci filtri occorrono cinque schede, che richiedono ognuna condensatori di capacità diversa, abbiamo preferito riportare il disegno completo di ognuna di esse.

In fig. 16 potete vedere la prima scheda relativa al filtro da 32 e da 64 Hz, sulla quale deve essere inserito, per lo stadio a 32 Hz, un condensatore da 4,7 mF, posto in orizzontale sullo stampato e con il segno "+" rivolto verso l'esterno mentre, per il filtro a 64 Hz, vengono utilizzati tre condensatori da 1 mF più uno da 0.33 mF, per una capacità totale di 3,33 mF.

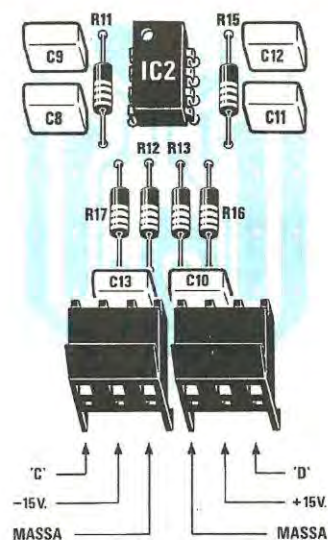




LX 635-B

Fig. 14 Tutti i filtri dovranno essere montati sul circuito stampato universale, LX.635/B.

Fig. 15 Di lato, schema pratico di tale scheda.



In fig. 17 è riportato lo schema pratico di montaggio della scheda relativa alla frequenza di 125 - 250 Hz, su cui deve essere inserito per lo stadio a 125 Hz, un condensatore da 1 mF più uno da 0,47 mF per un totale di 1,47. Per la frequenza di 250 Hz, viene utilizzato invece un condensatore da 0,47 mF più uno da 0,33 mF per un totale di 0,8.

Passando alla terza scheda, cioè quella relativa alla frequenza dei 500 - 1.000 Hz, per C8 viene utilizzata una capacità di 0,33 mF più una da 56.000 pF, mentre C9 - C11 - C12 non costituiscono alcuna difficoltà, in quanto le capacità richieste sono tutte di valore standard.

Per la quarta scheda, relativa alla frequenza di 2.000 - 4.000 Hz, utilizzando dei valori standard, non sarà necessario, come per le prime, collegare in parallelo più condensatori fra loro.

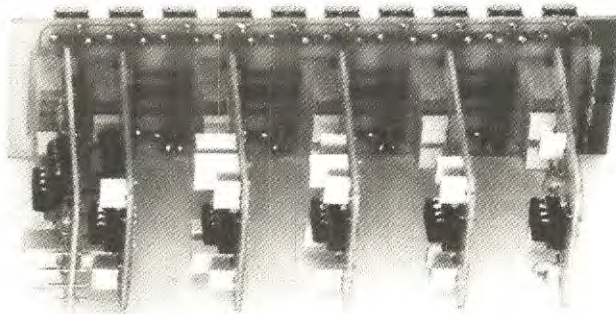
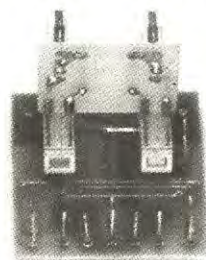
Per l'ultima scheda, relativa ai filtri da 8.000 e 16.000 Hz e visibile in fig. 20, dovete utilizzare, per C9 e C12, due condensatori ceramici rispettivamente da 470 pF e 220 pF.

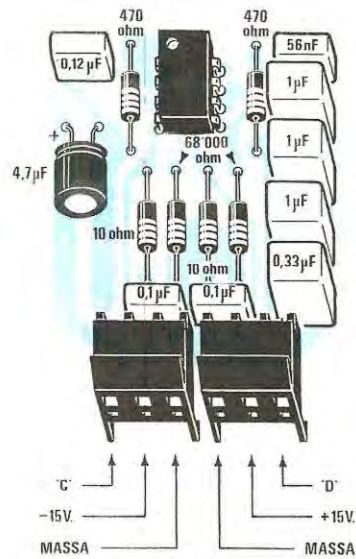
Le capacità impresse sugli involucri, potranno anche risultare diverse da quelle da noi indicate nel disegno pratico, in quanto possono essere riportate sia in microfarad che in nanofarad. Più precisamente potrete trovare stampato:

100.000 pF = 100n oppure .1  
 56.000 pF = 56n oppure .056  
 22.000 pF = 22n oppure .022  
 2.200 pF = 2n2 oppure .0022  
 1.000 pF = 1n oppure .001

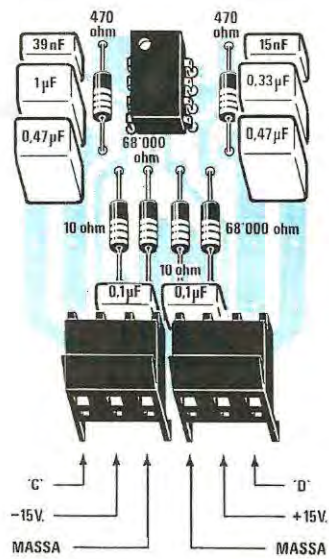
Con tutti i disegni relativi al montaggio dei vari circuiti, difficilmente potrete sbagliarvi, pertanto,

Per realizzare un equalizzatore "stereo" vi occorrerà, come è visibile nella foto qui sotto riportata, un'altra scheda LX.635, completa di filtri e stadio d'ingresso.





**Fig. 16** Schema pratico di montaggio del doppio filtro, relativo alla frequenza di 32-64 Hz. Per ottenere le capacità richieste per C9-C8 e C12-C11 abbiamo utilizzato, come vedesi in disegno, più capacità poste in parallelo.



**Fig. 17** Schema pratico di montaggio del secondo doppio filtro, relativo alla frequenza di 125-250 Hz. Anche per tale scheda, abbiamo utilizzato più condensatori posti in parallelo, per ottenere i valori richiesti.

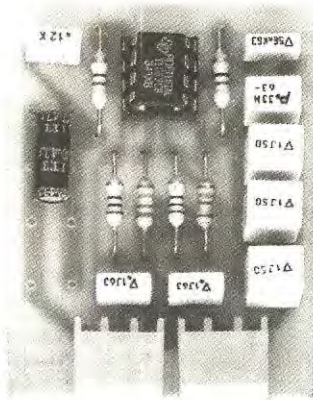


Foto della scheda relativa al filtro da 32-64 Hz.

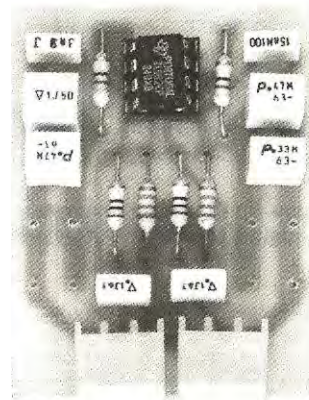
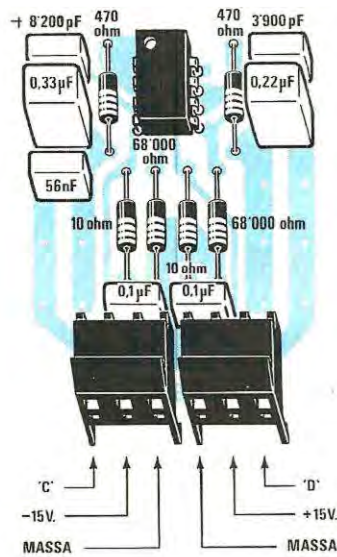
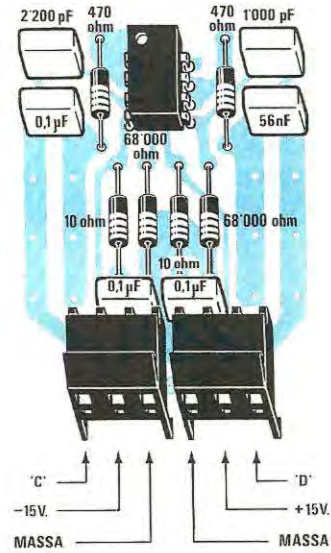


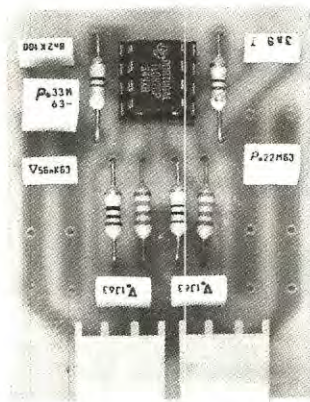
Foto della scheda relativa al filtro da 125-250 Hz.



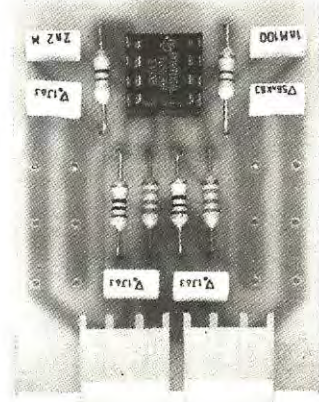
**Fig. 18** Schema pratico di montaggio del terzo doppio filtro, relativo alla frequenza di 500-1.000 Hz. Come per le schede precedenti, anche su questa dovrete collegare, in parallelo, più capacità per C9-C8 e C12-C11.



**Fig. 19** Schema pratico di montaggio del quarto doppio filtro, relativo alla frequenza di 2.000-4.000 Hz. In tale scheda le capacità richieste per C9-C8 e di C12-C11 risultano tutte di valore standard.

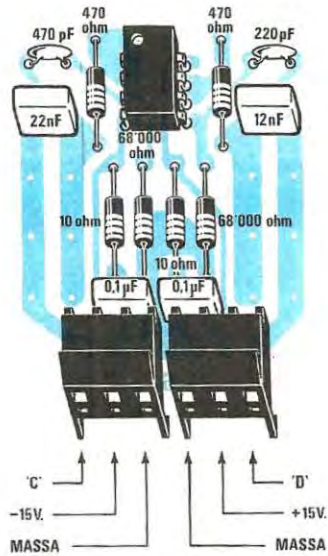


**Foto della scheda relativa al filtro da 500-1.000 Hz.**

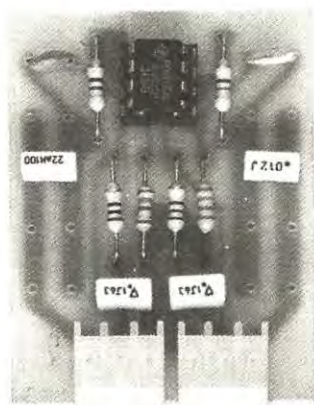


**Foto della scheda relativa al filtro da 2.000-4.000 Hz.**

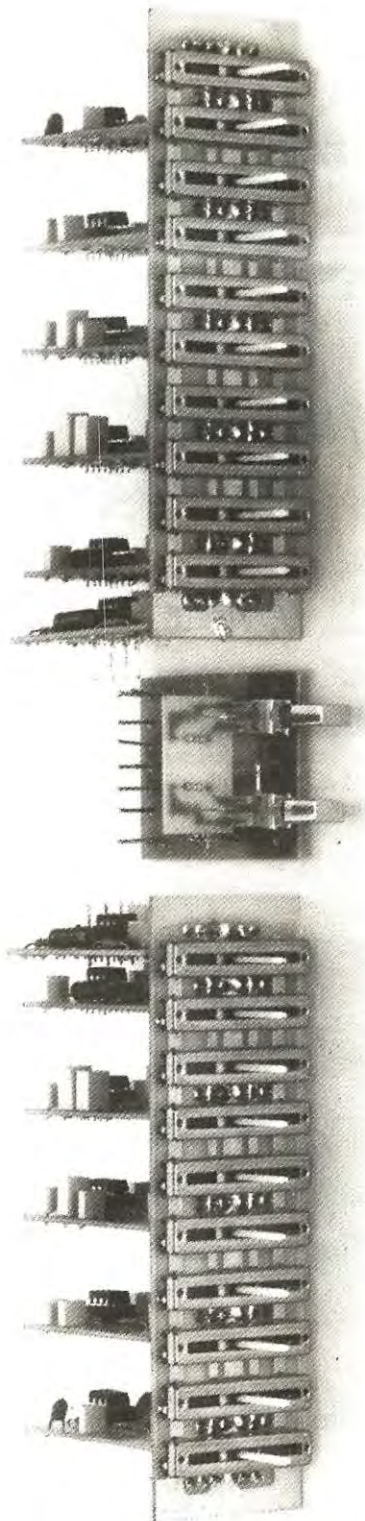




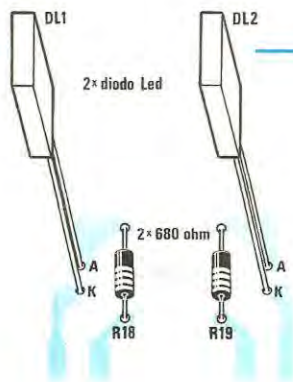
**Fig. 20** Schema pratico di montaggio dell'ultimo doppio filtro, relativo alla frequenza di 8.000-16.000 Hz. Inserendo l'integrato TL.082, controllate sempre che il "punto" di riferimento risulti rivolto in alto.



**Foto della scheda relativa al filtro da 8.000-16.000 Hz.**

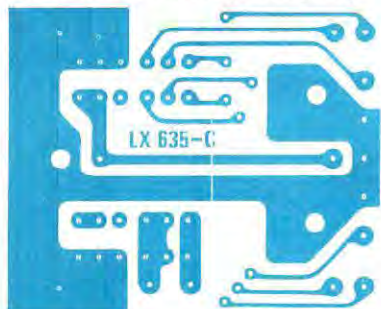


Il mobile serie "Slim", identico al preamplificatore L.X.500 presentato sul n. 80, ci verrà consegnato tra breve ed è completo di mascherina forata e ossidata color Avion e predisposta per realizzare un impianto stereo. In tale mobile potrete collocare due circuiti base, per un totale di 20 potenziometri, il circuito di commutazione e lo stadio alimentatore riportati in fig. 30.



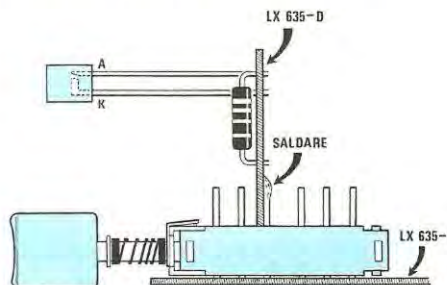
**Fig. 21** Sul circuito stampato LX.635/D, monterete i due diodi led piatti e le due resistenze di alimentazione.

**Fig. 23** Disegno dello stampato a fori metallizzati, richiesto per i due commutatori a slitta (vedi fig. 10).



**Fig. 22** Disegno a grandezza naturale del circuito stampato, richiesto per il montaggio dei diodi, come visibile in fig. 21.

**Fig. 24** Lo stampato LX.635/D, andrà stagnato sui terminali della terza fila dei commutatori a slitta.



una volta inserito in ogni zoccolo l'integrato TL.082, rivolgendolo correttamente il lato su cui è presente il "punto" di riferimento, ogni circuito sarà pronto per essere innestato nei connettori della piastra sulla quale avrete precedentemente montato i dieci potenziometri.

Precisiamo che, in sostituzione degli integrati TL.082, potete anche utilizzare dei TL.072 o dei LF.351.

Una volta terminato il montaggio di ogni scheda, consigliamo di scrivere con un pennarello, in prossimità dei connettori, il numero cui si riferisce la scheda, cioè 1 - 2 - 3 ecc., per evitare di inserire la scheda dei 32-64 Hz nel connettore dove invece andrebbe inserita quella da 8.000 - 16.000 Hz o viceversa.

Ovviamente un tale errore non provocherebbe alcun danno al circuito, ma si perderebbe la normale sequenza delle frequenze di intervento dei vari filtri disposti, secondo le nostre indicazioni, a partire da 32 Hz, in ordine crescente, fino a 16.000 Hz.

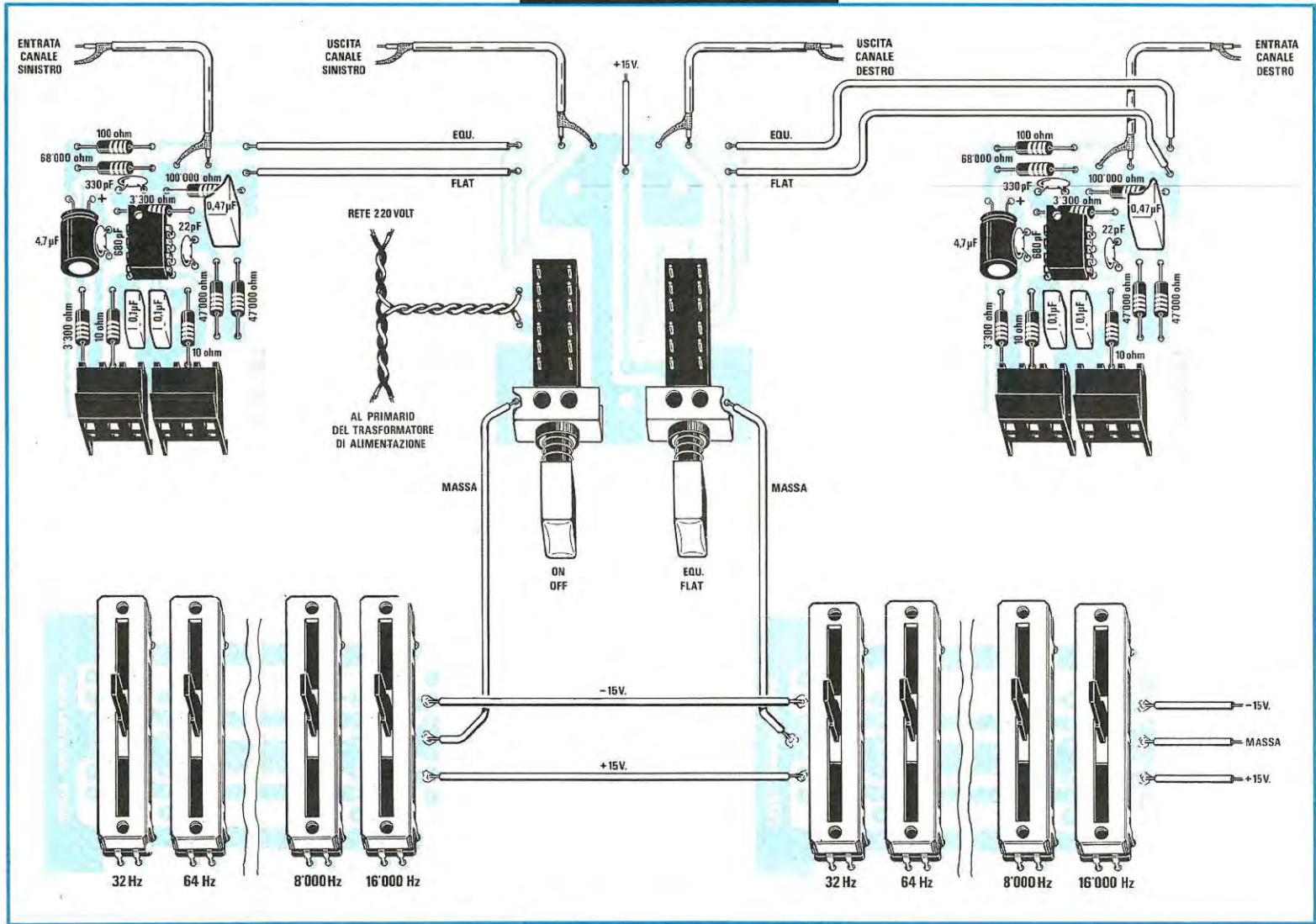
A questo punto l'equalizzatore non è ancora completato, in quanto abbiamo previsto altri due

circuiti stampati su cui vanno inseriti i due commutatori a slitta, uno per l'accensione e l'altro per la commutazione Flat - Equalizzazione, e i due diodi led che indicheranno la posizione di questi due commutatori.

Come vedesi in fig. 21, sul circuito stampato LX.635/D andranno montati i due diodi led, con il terminale "anodo" rivolto verso l'alto (terminale più corto) e le due resistenze da 680 ohm, necessarie a limitare la corrente che scorre nei led stessi.

Sull'altro circuito stampato, siglato LX.635/C, dovrete montare i due commutatori a slitta, inserendo a fondo i terminali nei fori presenti nella vetronite. Eseguita questa operazione, riprendete il circuito LX.635/D e, come chiaramente riportato in fig. 24, appoggiatelo verticalmente sul terzo terminale (contando a partire dalla parte frontale) dei due commutatori.

Saldate poi le piste del circuito stampato LX.635/D su questi terminali e, così facendo, quando fornirete tensione al circuito, alimenterete automaticamente anche i due diodi led, a seconda logicamente della posizione dei due deviatori.



## CABLAGGIO DEFINITIVO

Per questo equalizzatore abbiamo realizzato un mobile serie "SLIM" identico a quello del preamplificatore LX.500 e del finale LX.513, presentati sui numeri 80 e 82/83.

Questo mobile dispone di un pannello frontale, ossidato color "avion" e di un contropannello ossidato color oro, necessario per un montaggio STEREO delle due schede base sulle quali devono essere già stati fissati i dieci potenziometri.

Su queste schede, anzichè essere presenti sei connettori maschi, (rispettivamente 5 per i filtri e 1 per il circuito preamplificatore) ne troverete 7, cioè uno in più del richiesto.

Il motivo per il quale è stato inserito questo connettore supplementare è presto spiegato.

Realizzando un montaggio stereo, conviene inserire la scheda LX.635/A, relativa al canale di sinistra, sul settimo connettore della scheda base

Fig. 25 Dal circuito d'ingresso LX.635/A, i due fili Fiat e Equ., andranno collegati ai terminali di commutazione della scheda LX.635/C dopodichè, con due cavetti schermati, raggiungerete le boccole d'uscita. Il segnale d'ingresso, lo collegherete, sempre utilizzando due cavetti schermati, sui due circuiti stampati LX.635/A.

LX.635, mentre per il canale destro, conviene inserire la scheda LX.635/A sul primo connettore.

Così facendo, i due preamplificatori risulteranno entrambi vicini alla schedina LX.635/C di commutazione.

Per i filtri, in ognuna delle due schede, partirete inserendo quella a frequenza minore, sul secondo connettore di sinistra, per terminare con quella a frequenza maggiore sul penultimo connettore di destra.

In fig. 25 sono visibili le connessioni da effettuare sulle diverse schede per una realizzazione in versione stereo.

Le due schede poste lateralmente, sulla parte alta del disegno, sono le due LX.635/A dello stadio ingresso-uscita, pertanto i due fili schermati, indicati con "entrata canale destro e sinistro", devono essere collegati sulle due prese femmine che fisserete poi sul retro del mobile.

I due fili Equ. - Fiat devono invece essere collegati sui due terminali della scheda centrale LX.635/C e i due fili schermati che escono da que-

st'ultima, indicati con "uscita canale destro" e "uscita canale sinistro", ad altre due prese schermate che fisserete sempre sul retro del mobile.

Su questa stessa scheda sono presenti anche i due terminali da collegare in serie alla tensione di rete dei 220 volt. Ad una di queste estremità deve essere collegata la spina di rete e sull'altra il primario del trasformatore di alimentazione, che fornisce la tensione allo stabilizzatore LX.408.

Da questo alimentatore partono tre fili, uno positivo di 15 volt, uno negativo, sempre di 15 volt, e uno di massa.

I tre fili dei +15, -15 e massa, come vedesi in fig. 25, devono invece essere collegati ad una estremità di **uno solo** dei due circuiti stampati LX.635. Il secondo circuito riceverà la tensione di alimentazione dal primo mentre la massa, per giungere su tale scheda, passerà prima attraverso lo stampato LX.635/C (quello su cui sono presenti i due commutatori a slitta).

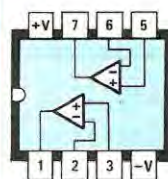


Fig. 26 Connessioni viste da sopra, dell'integrato TL.082. In questo circuito potrete montare anche degli LF.353 - TL.072 - uA.772.

Così facendo, eviterete inutili ritorni di massa che potrebbero, fra l'altro, introdurre degli indesiderabili ronzii.

Molto spesso, quest'ultimi, vengono causati proprio da collegamenti di massa superflui, i quali sono in grado di creare delle spire in cortocircuito, capaci di captare l'alternata di rete irradiata dal trasformatore di alimentazione.

Questa condizione può verificarsi, ad esempio, se si collegano a massa entrambe le estremità dei due circuiti stampati LX.635. Non sempre "due punti di massa sono meglio di uno", perchè come già accennato questa enorme spira può captare induttivamente, dell'alternata introducendo così ronzii e disturbi. Collegando una sola estremità a massa, questo inconveniente non si verificherà mai.

La tensione positiva dei 15 volt, che giunge da sola sul circuito stampato LX.635/C, serve solo ed esclusivamente per accendere i due diodi led (il contatto di massa è infatti già presente).

Nello stesso mobile dell'equalizzatore verrà in-

Fig. 27 L'equalizzatore andrà inserito sempre tra lo stadio preamplificatore e lo stadio finale di potenza.

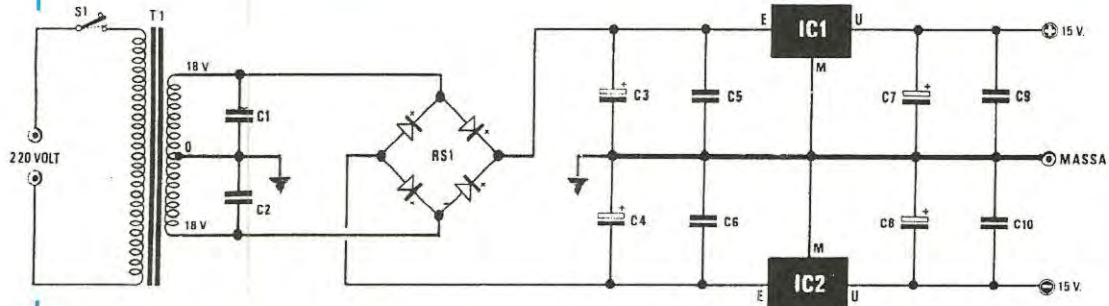


Fig. 28 Schema elettrico dell'alimentatore presentato sul n.71 di Nuova Elettronica.

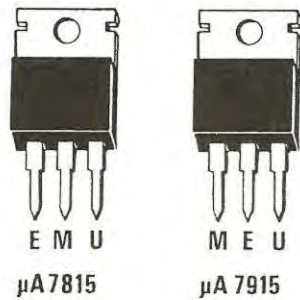


Fig. 29 Connessioni degli integrati.

#### COMPONENTI

- C1 = 100.000 pF poliestere
- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 1.000 mF elettr. 50 volt
- C4 = 1.000 mF elettr. 50 volt
- C5 = 100.000 pF a disco
- C6 = 100.000 pF a disco
- C7 = 47 mF elettr. 25 volt
- C8 = 47 mF elettr. 25 volt
- C9 = 100.000 pF a disco
- C10 = 100.000 pF a disco
- RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 ampère
- IC1 = Integrato tipo  $\mu$ A.7815
- IC2 = Integrato tipo  $\mu$ A.7915
- T1 = trasform. prim. 220 volt second. 18 + 18 volt 1 ampère (n. 44)

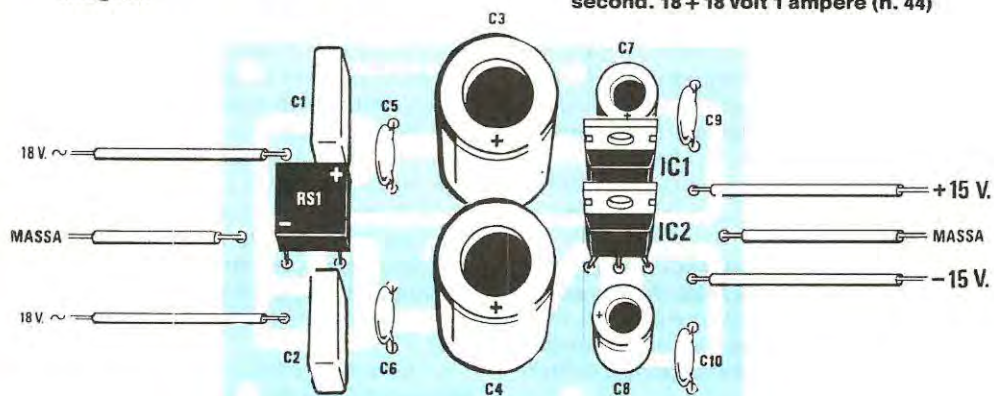
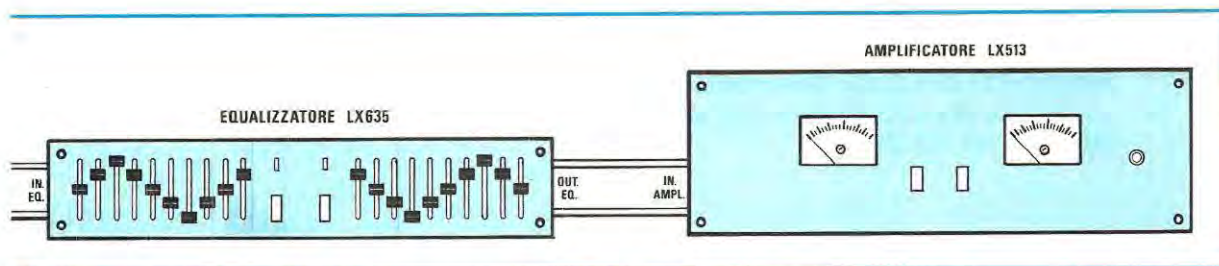


Fig. 30 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore duale.



serito sia il trasformatore di alimentazione, sia lo stampato dell'alimentatore stabilizzato duale a  $\pm 15$  e  $-15$  volt, tenendo il tutto il più distante possibile dalle schede e dalle prese ingresso e uscita del segnale.

Nel kit sono presenti anche tutte le manopole dei potenziometri a slitta, non sempre facili da reperire con il passo desiderato.

### COME SI USA

L'equalizzatore dovrà sempre essere collegato tra il preamplificatore e lo stadio finale di potenza, come potete osservare in fig. 27.

Infatti, il segnale di ingresso applicabile all'equalizzatore, deve provenire da un'uscita preamplificata e perciò non può essere prelevato direttamente da un pick-up o da un microfono.

Per coloro che dispongono di un impianto HI-FI con preamplificatore e finale di potenza separati fra loro, l'installazione dell'equalizzatore risulterà estremamente semplice, infatti, seguendo lo schema di fig. 27, sarà sufficiente scollegare dall'amplificatore i cavetti provenienti dal preamplificatore e collegarli all'ingresso dell'equalizzatore. L'uscita dell'equalizzatore poi, andrà ovviamente collegata all'ingresso del finale di potenza.

Disponendo invece di un "compatto", cioè di un amplificatore completo dello stadio di preamplificazione e dei toni, si dovrà prelevare il segnale di ingresso per l'equalizzatore sull'uscita del preamplificatore, presente normalmente su due prese DIN poste sul retro del mobile.

Queste due prese, una per il segnale del canale destro ed una per quello sinistro, si collegano ad altre due prese DIN a cui fanno capo gli ingressi del finale di potenza perciò, utilizzando tali connessioni, si potrà, anche in questo caso, installare comodamente l'equalizzatore nell'impianto.

### COSTO DI REALIZZAZIONE

Il circuito è stato suddiviso in due kits, in uno dei quali abbiamo inserito i potenziometri più la scheda entrata e uscita e il circuito di commutazione

completo della scheda porta-led, mentre nell'altro tutte le schedine dei filtri.

### LX.635

In questo kit sono inclusi un circuito stampato LX.635 completo di potenziometri e relative manopole più i connettori maschi. Inoltre vi sono il circuito stampato LX.635/A e l'integrato TL.082, rispettivamente completi di connettori femmine e di zoccolo ed infine i componenti visibili in fig. 6.

Oltre a ciò, troverete i due circuiti stampati LX.635/C e LX.635/D, completi di diodi led, resistenze e commutatori a slitta, più il filo schermato necessario ai collegamenti ..... L. 53.000

### LX.635/F

In questo kit sono inclusi cinque circuiti stampati LX.635/B per la realizzazione dei filtri, completi di connettori femmina più gli integrati TL.082 completi di zoccolo, resistenze e condensatori per ottenere le diverse frequenze dei filtri, da 32 a 16.000 Hz, descritti nell'articolo ..... L. 34.000

### LX.408

Questo è il kit di un alimentatore stabilizzato duale da  $15\pm 15$  volt presentato sul n. 71 di Nuova Elettronica. Comprende il circuito stampato, i due integrati stabilizzatori, il ponte raddrizzatore e i condensatori elettrolitici e al poliestere di filtro (ecluso il solo trasformatore di alimentazione n. 44) ..... L. 9.800

Il solo trasformatore n. 44, in grado di fornire sul suo secondario una tensione di  $18\pm 18$  volt a 1 Amper ..... L. 9.100

### COSTO DEI CIRCUITI STAMPATI

LX.635 .....	L. 7.300
LX.635/A .....	L. 2.200
LX.635/B .....	L. 9.500
LX.635/C .....	L. 2.900
LX.635/D .....	L. 500

Nei prezzi sopra riportati non sono incluse le spese postali.

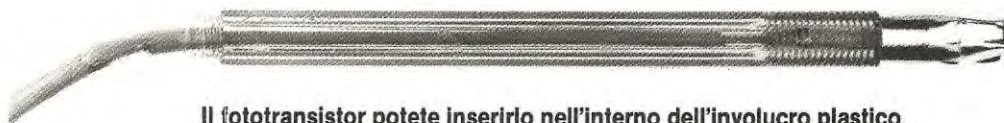
**Disegnare sul video del computer come se lo schermo fosse un foglio di carta e la penna ottica una matita, è quanto molti vorrebbero fare sul proprio computer Commodore VIC20 o C64. Il circuito che presentiamo, di costo contenuto e semplice da realizzare, è in grado di svolgere tali funzioni.**

La febbre del computer ha contagiato molti giovani e la possibilità di poterne oggi reperire modelli molto economici, ha contribuito a diffondere questa macchina elettronica in forma esplosiva lasciando poi bruscamente molti di questi "nuovi acquirenti", in uno sconfinato labirinto.

Così, apprese quelle venti istruzioni fondamentali per programmare il computer, se l'utilizzatore non è all'altezza delle risorse della macchina, si ritrova con un oggetto con il quale non riesce a comunicare.



# PENNA



**Il fototransistor potete inserirlo nell'interno dell'involucro plastico di una penna a sfera o di un normale pennarello.**

A questo punto il rivenditore lo informa solo che esistono altri accessori di cui sarebbe bene dotare il sistema, gli fornisce una dimostrazione veloce delle possibilità di espansione e, poiché il suo obiettivo è "vendere", poco gli importa se l'accessorio venduto risulterà più o meno utile al cliente.

Un'espansione venduta senza schema elettrico e che ovviamente non può essere aperta per non perdere il diritto di garanzia, la si acquista praticamente "a scatola chiusa", senza sapere se vale o no la somma versata.

Per questo motivo, dopo aver pubblicato il progetto e lo schema di due accessori per il VIC20 e C64, molti nostri lettori, avendo visto una dimostrazione sulla "penna ottica", hanno pensato che Nuova Elettronica avrebbe potuto presentare anche questo nuovo circuito ad un prezzo più accessibile, con uno schema "visibile" e quindi perfettamente comprensibile e riparabile.

A proposito dell'interfaccia per registratore

LX.636 presentata sul n. 95, abbiamo ricevuto alcune telefonate di consulenza e sono giunte al nostro laboratorio alcune interfacce con il relativo registratore perché, "non funzionanti".

Per evitare ad altri lo stesso insuccesso, vogliamo precisare quanto segue.

Il difetto non è dell'interfaccia, bensì della presa per auricolare. Se con il vostro registratore, l'interfaccia si rifiuta di funzionare, è perché su tale presa il segnale giunge attenuato da un partitore resistivo (una resistenza in serie più una seconda collegata tra l'uscita e la massa), collocato direttamente sul circuito stampato.

Con tale partitore, in uscita sarà sempre presente un segnale la cui ampiezza risulterà minore del minimo livello richiesto, per pilotare un ingresso TTL cioè il primo integrato dell'interfaccia, un 74LS14.

Per ovviare questo inconveniente, esistono due sole soluzioni:

- cercare sul circuito stampato questo partitore e togliere la resistenza collegata a massa.
- prelevare il segnale direttamente sui due terminali dell'altoparlante, anzichè dalla presa auricolare.

È ovvio che, in entrambi i casi bisognerà sempre agire sul potenziometro del volume per avere in uscita un segnale di ampiezza sufficiente, (condizione facilmente verificabile dal lampeggio del diodo led) perchè se l'ampiezza risultasse insufficiente, sarebbe impossibile rileggere i programmi precedentemente registrati su nastro.

Il trimmer R5, inserito nell'interfaccia, servirà invece per regolare l'ampiezza del segnale proveniente dal computer e da applicare al registratore pertanto, una volta montata l'interfaccia, è necessario procedere a due tre prove per poter trovare i giusti livelli sia in fase di registrazione che di lettura.

Detto questo, torniamo alla nostra "penna ottica" utile per scrivere e disegnare sullo schermo di un televisore collegato al computer, grazie alla

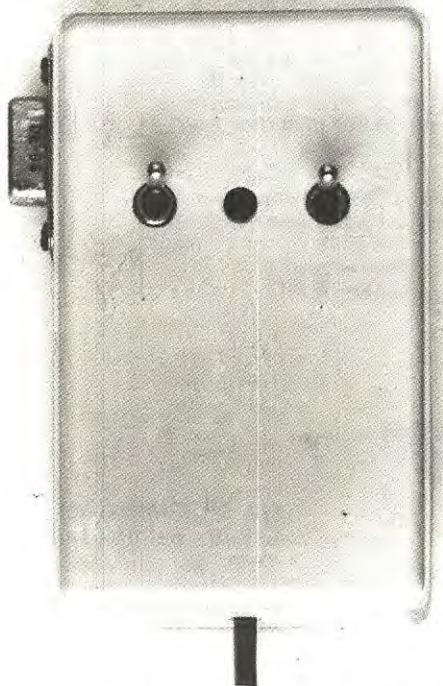
quale potrete comandare l'esecuzione di qualche vostro programma o tracciare dei disegni grafici complessi che, con una normale tastiera, risulterebbero difficoltosi da ricavare.

La "risoluzione" del disegno, cioè la dimensione del singolo punto illuminato sullo schermo del video, viene definita dalle caratteristiche del computer perciò, a seconda del computer in vostro possesso, VIC.20 o C.64, otterrete dei disegni o dei grafici più o meno definiti anche se il circuito che presentiamo, è perfettamente compatibile ad entrambi i due modelli.

#### SCHEMA ELETTRICO

Come abbiamo appena accennato, il circuito per l'interfaccia di questa penna è stato progettato per funzionare direttamente, commutando un semplice deviatore, sia sul computer VIC.20 che sul C.64.

## OTTICA per VIC20 e C64



Come si presenta la scatola da innestare nel computer VIC.20 o C.64.

Come vedesi in fig. 1, per questa realizzazione sono necessari un solo integrato tipo SN.7406 (sostituibile con un SN.7416) contenente nel suo interno 6 inverter a collettore aperto, un solo transistor NPN tipo BC237 ed un Hexfet, tipo 1Z3 più, ovviamente, un fototransistor TL.064 che, appoggiato sullo schermo del televisore, costituisce la parte "attiva" della penna.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico, apriamo una breve parentesi per spiegare come avviene l'accensione di questi "punti luminosi" sullo schermo TV, non solo perchè questo vi permetterà di capire meglio il funzionamento di tutto il circuito ma anche per evitare che qualcuno, tratto in inganno dal funzionamento apparente della penna, possa pensare che sia quest'ultima a "scrivere" sul video, eccitando direttamente i punti luminosi sul tubo del televisore mentre invece, in realtà, il funzionamento del circuito è esattamente l'opposto.

Le immagini su un monitor o su un TV, vengono ottenute tramite un "solo punto" che, velocemente, "scorre" su tutta la superficie del video.

Tale scorrimento viene chiamato "scansione" ed avviene, partendo da un estremo all'altro del tubo (scansione orizzontale di riga) poi, terminata una riga, il "punto luminoso" passa a quella immediatamente successiva, di poco più sotto sullo scher-



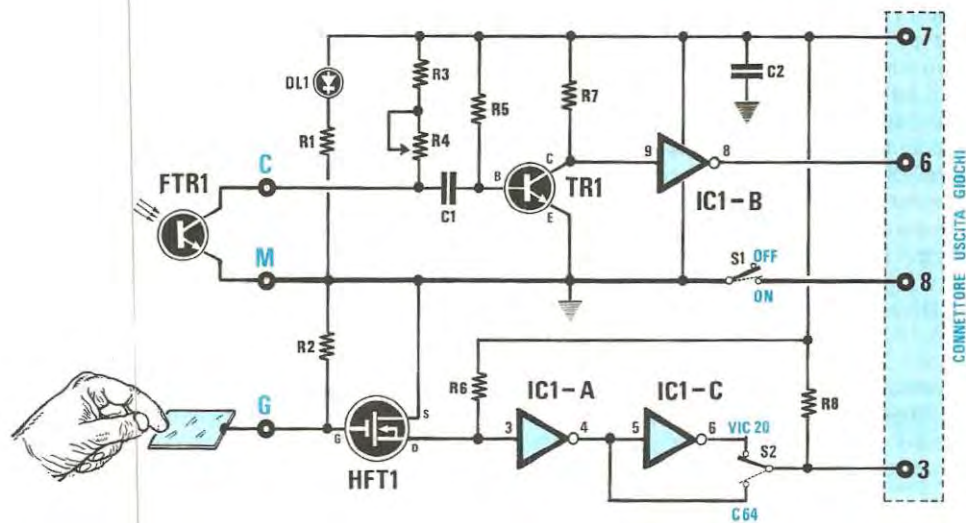


Fig. 1 Schema elettrico del circuito che vi permetterà di disegnare, sul video del vostro computer VIC.20 o C.64. Per adattare il circuito a questi due tipi di computer, è sufficiente spostare soltanto il deviatore S2.

#### ELENCO COMPONENTI LX.659

- R1 = 470 ohm 1/4 watt
- R2 = 4,7 Megaohm 1/4 watt
- R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 10.000 ohm trimmer
- R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R7 = 2.200 ohm 1/4 watt
- R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 470.000 pF poliestere
- C2 = 100.000 pF poliestere
- DL1 = diodo led
- TR1 = NPN tipo BC.238
- FTR1 = fototransistor tipo TIL.64
- HFT1 = Hexfet tipo IRFD.123
- IC1 = SN.7406
- S1 = interruttore
- S2 = deviatore

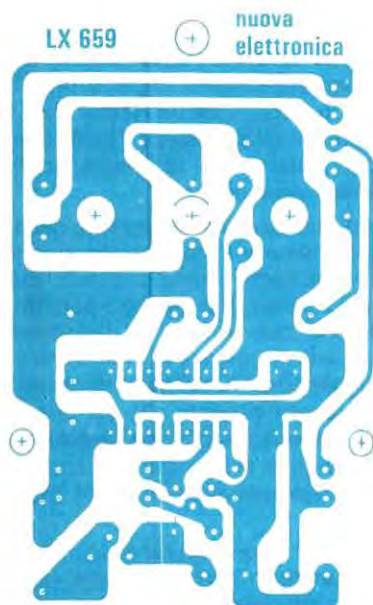


Fig. 2 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.

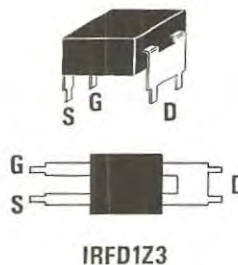


Fig. 3 Connessioni G-D-S, dell'Hexfet IRFD.123, impiegate per la realizzazione di questa penna ottica.

mo, e così prosegue, una dopo l'altra per 625 righe, fino a coprire tutta la superficie del tubo.

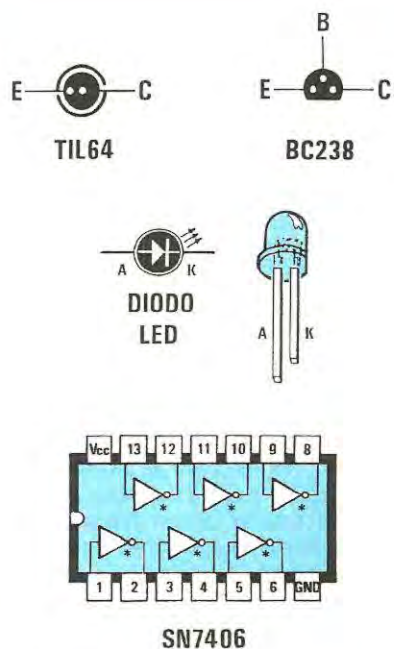
La scansione totale è così veloce (40 millesimi di secondo) che, per effetto della persistenza dell'immagine sulla retina dell'occhio, non si vede il punto che scorre bensì un quadro luminoso completo.

All'interno di tale quadro, rendendo più o meno luminoso il punto, si possono ottenere delle immagini come avviene nel normale uso del TV ed accendendolo e spegnendolo, è possibile ottenere delle scritte come nel caso di un computer.

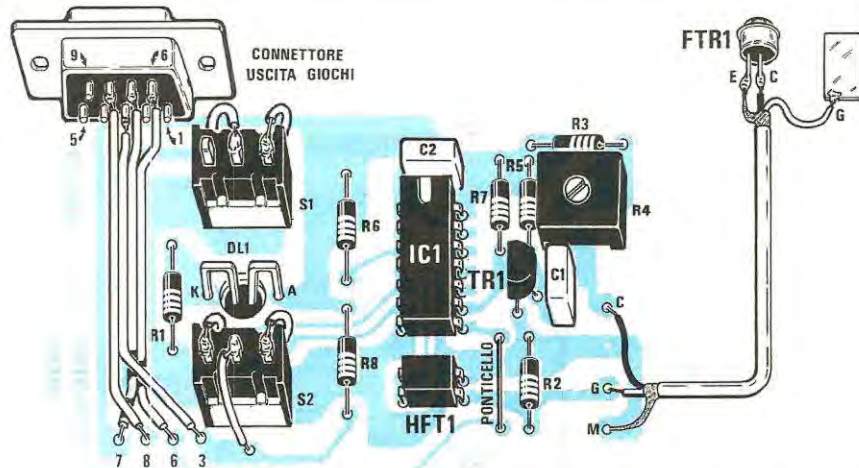
Appoggiando la "penna ottica" sullo schermo del televisore, quando il punto luminoso di scansione passa di fronte alla superficie sensibile del fototransistor, questo si porta in conduzione fornendo un impulso che, amplificato, raggiunge tramite il connettore (piedino 6) l'ingresso dell'integrato addetto al controllo del video, posto nell'interno del computer. Tale integrato, utilizzando due celle di memoria presenti nel suo interno, memorizza le coordinate X ed Y (coordinata orizzontale e verticale rispettivamente), del punto "rivelato" dalla penna e le rende disponibili al microprocessore principale.

Per questo motivo, appoggiando semplicemente la punta della penna su un preciso punto dello schermo, è possibile comandare l'esecuzione di qualche vostro programma o tracciare dei disegni grafici complessi con estrema facilità.

Dopo questa premessa, torniamo al nostro schema elettrico di fig. 1 e vediamo il funzionamento.



**Fig. 4** Connessioni del fotodiode e del transistor, viste da sotto e dell'integrato SN.7406, visto da sopra.



**Fig. 5** Schema pratico di montaggio. Ricordarsi di effettuare il ponticello in prossimità della R2 e di controllare attentamente le connessioni del fototransistor FTR1 e del connettore "uscita giochi".

Come abbiamo appena visto, quando il fototransistor FTR1 viene eccitato dal "punto" di scansione che scorre sullo schermo del TV questo genera un impulso che, attraverso il condensatore di disaccoppiamento C1, giunge sulla base del transistor TR1, un NPN tipo BC237.

Questo transistor amplifica il segnale d'ingresso tanto che sul suo collettore troveremo un impulso positivo di ampiezza sufficiente a pilotare l'ingresso dell'inverter IC1/B (piedino 9), utilizzato per squadrare il segnale ed applicarlo, tramite il terminale 6 del connettore "uscita giochi", all'ingresso del computer.

Il trimmer R2 collegato in serie alla tensione di alimentazione del collettore del fototransistor, è necessario, come vedremo più dettagliatamente parlando della messa a punto del circuito, per regolare la sensibilità della penna.

Per abilitare il computer a memorizzare l'impulso captato dal fototransistor, viene sfruttata la frequenza di 50 Hz, che viene inviata al circuito "toccando" semplicemente con un dito la piastrina metallica collegata sul gate dell'hexfet HFT1.

Il segnale a 50 Hz presente sul drain di questo Hexfet, raggiunge così l'ingresso dell'inverter IC1/A, per essere amplificato e squadrato.

Se il vostro computer è un Commodore C.64, il segnale viene prelevato direttamente sull'uscita di questo inverter mentre, se avete un VIC.20, questo segnale deve essere nuovamente invertito di polarità e, per questo, abbiamo utilizzato un secondo inverter che, nello schema elettrico di fig. 1 è siglato IC1/C.

Il deviatore S2, presente nel circuito, permette di selezionare l'uscita sia per l'uno che per l'altro computer.

La tensione di alimentazione necessaria al funzionamento di tutto il circuito, viene prelevata direttamente dal computer, attraverso il connettore innestato sul lato del contenitore dello stesso computer.

Sui contatti di tale connettore avremo:

- terminale 7 = positivo di alimentazione a 5 volt**
- terminale 6 = uscita segnale della penna ottica**
- terminale 8 = massa**
- terminale 3 = uscita segnale di abilitazione a 50 Hz**

Il diodo led DL1 collegato sul positivo di alimentazione, permette di stabilire quando la penna ottica risulta collegata al microcomputer (diodo led acceso) o quando il circuito risulta escluso.

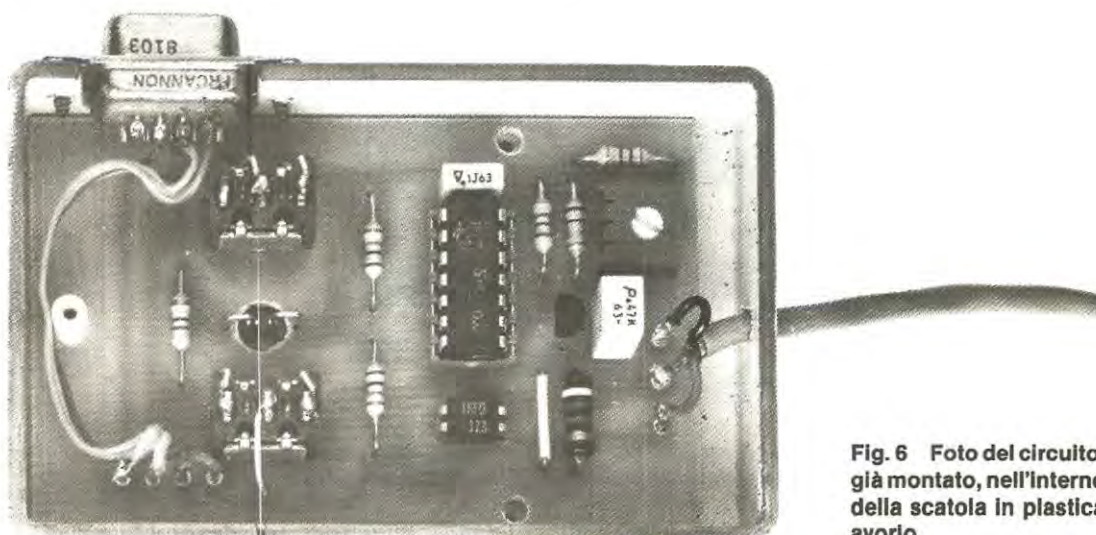
### REALIZZAZIONE PRATICA

Anche questo progetto, come i precedenti accessori presentati per il computer Commodore, è completo di un apposito contenitore plastico, sul quale viene fissato il connettore femmina da innestare direttamente sul retro del computer.

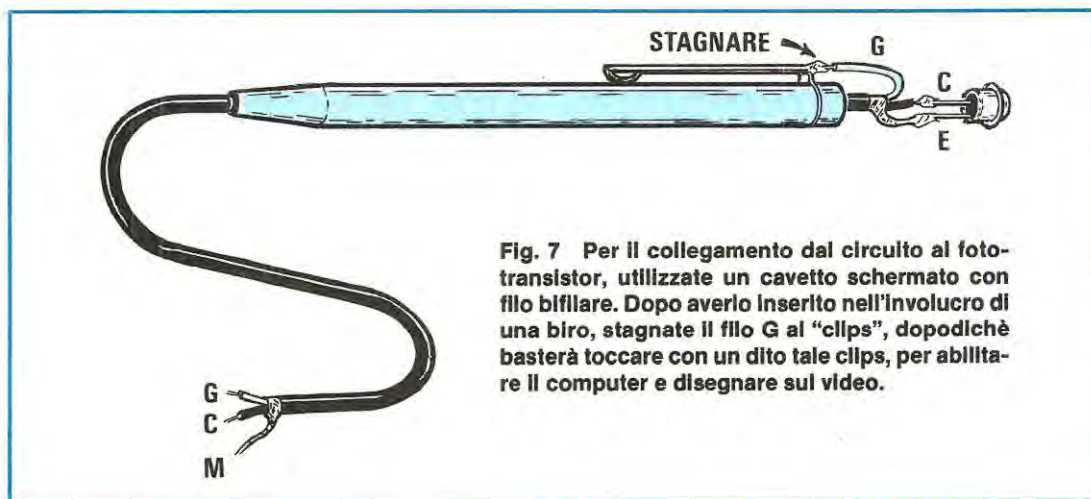
Il circuito stampato richiesto per questa realizzazione è siglato LX.659 ed è stato dimensionato, come visibile in fig. 2, in modo da poter essere facilmente fissato nell'interno del contenitore.

Prima di montare i componenti sul circuito stampato, dovrete controllare se i fori in cui devono essere fissati i due deviatori, risultano di diametro adeguato. Per una leggera tolleranza del diametro o per piccole sbavature della vetronite, potrebbe essere necessario allargarli leggermente con una piccola lima tonda da ferro.

Questa operazione è più conveniente eseguirla quando, sul circuito, non esiste ancora alcun componente.



**Fig. 6** Foto del circuito, già montato, nell'interno della scatola in plastica avorio.



**Fig. 7** Per il collegamento dal circuito al fototransistor, utilizzate un cavetto schermato con filo bifilare. Dopo averlo inserito nell'involucro di una biro, stagnate il filo G ai "clips", dopodichè basterà toccare con un dito tale clips, per abilitare il computer e disegnare sul video.

Iniziate quindi il montaggio effettuando il ponticello di collegamento posto in prossimità della resistenza R2 (vedi fig. 5), utilizzando uno spezzone di filo di rame nudo. Fatto questo, inserite le resistenze, il trimmer R4, i due condensatori e i terminali per i collegamenti della sonda e del connettore.

A questo punto inserite lo zoccolo per l'integrato IC1 poi il transistor TR1, collocando la parte piana del suo involucro, rivolta verso IC1 ed infine l'Hexfet HFT1.

Quest'ultimo, come potrete constatare, dispone di due piedini per lato e, controllando bene, constaterete che due di questi piedini, come vedesi anche in fig. 3, risultano cortocircuitati.

Per inserire questo Hexfet in modo corretto sul circuito stampato, i due piedini cortocircuitati, devono essere rivolti verso il deviatore S2. Se, per disattenzione, vengono invertiti, il circuito, oltre a non funzionare, metterà immediatamente fuori uso l'Hexfet.

Ora, inserite il circuito stampato all'interno del contenitore in plastica ed eseguite su questo, i fori necessari ad inserire i due deviatori, il led ed il connettore di collegamento.

Per far sì che i fori risultino esattamente nella posizione voluta, appoggiate lo stampato al fondo della scatola e, con una matita o un pennarello, segnate la posizione così trovata poi con una punta da 6 mm effettuate i due fori per i deviatori e con una da 5 mm, un foro per il diodo led mentre, per il connettore di collegamento, eseguite un'asola di 2 cm. circa sul bordo del contenitore, nella posizione visibile in fig. 6.

Ora, inserite sul circuito stampato i due deviatori, fissandoli con i due dadi come vedesi in fig. 6, con dei piccoli spezzone di filo di rame isolato in plastica, collegate i terminali dei deviatori nei cinque fori presenti sul circuito stampato.

Per collegare il diodo led, ripiegate i terminali ad

"U" poi, dopo averli inseriti nei due fori, saldateli e tagliatene la parte eccedente.

Saldando questi due terminali, cercate di non avvicinare troppo la punta del saldatore al corpo del diodo led per non fonderne l'involucro plastico e metterlo così fuori uso.

Per evitare qualsiasi dubbio e per controllare di non averlo inserito a rovescio, prima di saldarlo definitivamente sullo stampato, applicate una tensione di 5 volt sui terminali + e massa, e, agendo sul deviatore S1, controllate che il led si accenda regolarmente.

A questo punto inserite nella scatola in plastica il circuito così completato.

Con due viti autofilettanti, avvitate poi al bordo del contenitore, il connettore di uscita, tenendo la parte più larga del suo involucro verso il circuito stampato (vedi fig. 5).

Sui terminali di tale connettore, saldate una piastrina a 5 fili (oppure anche cinque fili colorati) che serviranno per il collegamento ai cinque terminali posti sul circuito stampato vicino a S2.

È ovvio che, se i terminali 7-8-6-3 del connettore non vengono collegati ai corrispondenti terminali sullo stampato, il circuito non può funzionare ed in particolare per il collegamento dei terminali 7 ed 8, a cui fanno capo rispettivamente il positivo di alimentazione e la massa.

Ora sul circuito stampato manca solo l'integrato IC1 che inserirete nello zoccolo, collocando la tacca di riferimento verso il condensatore C2.

Sui rimanenti tre terminali posti in prossimità del trimmer R4 ed indicati con le lettere C - M - G, collegate un cavetto schermato a due fili.

Poichè i due fili interni risultano di diverso colore, potrete, ad esempio, utilizzare quello rosso per collegare il terminale C (filo che collegherete al collettore del fototransistor), la calza di schermo la collegherete sempre al terminale M (a cui fa capo il

terminale E del fototransistor) mentre l'ultimo filo, che potrebbe risultare di colore blu o verde, lo collegherete al terminale G. Questo filo G dovrà poi essere collegato alla piccola clips metallica, posta sulla penna ottica, che costituisce l'elemento sensibile che, toccato con un dito, abilita il funzionamento del circuito.

Il cavetto, per avere una certa libertà di movimento, sarà bene non risulti inferiore ad 1 metro di lunghezza.

## COSTRUZIONE DELLA PENNA OTTICA

La penna ottica deve essere necessariamente autocostruita ma, come constaterete, si tratta di un'operazione molto semplice.

In commercio, infatti, esistono penne a sfera o pennarelli di qualsiasi forma e dimensione quindi, fra tutti questi, ne sceglierete una che abbia l'involucro in plastica e la clips di metallo (cioè l'astina a molla che serve ad "agganciare" la penna al tascino o al bordo dell'agenda) o comunque di qualsiasi altro materiale conduttore.

Dopo aver tolto dall'interno il ricambio dell'inchiostro, allargate la parte anteriore della penna in modo da far entrare il cavetto schermato e, sul retro, effettuate un foro da circa 5 mm nel quale, a realizzazione ultimata, andrà alloggiato il fototransistor.

Come potrete vedere osservando la fig. 7, noi abbiamo preferito utilizzare il supporto della penna "a rovescio", cioè con il fototransistor che sporge sul retro mentre il cavetto di collegamento fuoriesce dalla punta della penna. In questo modo infatti, scrivendo sul video, risulta molto più comodo toccare la clips metallica della penna con l'indice del dito per dare al circuito l'abilitazione alla scrittura.

Inserite il cavetto schermato nel supporto della penna e saldate i tre fili al collettore del fototransistor all'emettitore e alla clips. La calza metallica di schermo come già accennato deve essere collegata all'emettitore del fototransistor. Per distinguere i due terminali E - C di quest'ultimo è sufficiente osservare da sotto il suo contenitore e, come potete vedere anche dal disegno delle connessioni riportato in fig. 4, il terminale posto al centro del corpo è quello corrispondente al **collettore**.

Cercate di isolare bene il filo del collettore per evitare che una volta inserito il fototransistor all'interno della penna, si venga a creare un cortocircuito con il filo di massa. Per questo, potrete utilizzare un tubettino di isolante plastico inserito precedentemente sul filo stesso.

Il terminale G che fa capo al "gate" dell'hexfet, deve essere saldato alla clips metallica della penna in modo che, al momento dell'uso, sarà sufficiente appoggiare un dito su di essa per far entrare sull'

Hexfet la frequenza dei 50 Hz richiesta per l'abilitazione del circuito.

Se non trovate una penna con la clips metallica, potrete inserire un sottile anello metallico sulla parte anteriore della penna e saldare a quest'ultima il filo poc'anzi menzionato.

Completato il montaggio di questa penna ottica, potrete subito controllare se tutto funziona regolarmente e quindi tarare il trimmer R4 per regolare la sensibilità del fototransistor al livello ottimale.

## TEST E TARATURA

Inserite il connettore di collegamento posto sul lato della scatola dell'interfaccia, nel connettore "uscita giochi" del computer e quindi commutate il deviatore S2 sulla posizione VIC.20 oppure C.64 a seconda del modello in vostro possesso.

Agite ora sul deviatore di accensione S1 e, così facendo, si dovrà accendere il diodo led.

A questo punto inserite in memoria il semplice listato del programma di prova per il VIC.20 o per il C.64, riportati di seguito e, dopo averlo ricopiato fedelmente, digitate come sempre RUN e RETURN per "lanciarlo".

Per il VIC.20 sarà:

### (prog. 1)

```
5 PRINT CHR$(147)
10 A=PEEK (36870)-49
20 B=PEEK (36871)-37
30 X=INT (A/4)
40 Y=INT (B/4)
50 PRINT X;Y;CHR$(147);CHR$(145)
60 FOR H=1 TO 30: NEXT H
70 GOTO 10
```

mentre per il C.64 è il seguente:

### (prog. 2)

```
5 PRINT CHR$(147)
10 A=PEEK (53267)-39
20 B=PEEK (53268)-40
30 X=INT (A/4)
40 Y=INT (B/4)
50 PRINT X;Y;CHR$(147);CHR$(145)
60 FOR H=1 TO 30: NEXT H
70 GOTO 10
```

Fatto questo, sul video appariranno in sequenza delle coppie di numeri casuali, posti in alto a destra sullo schermo.

Con il fototransistor rivolto verso lo schermo, appoggiate la penna sul video in corrispondenza del primo carattere in alto a sinistra (cioè sul punto di inizio della pagina video) e, mantenendo la pen-

na in questa posizione, regolate il trimmer R4 fino ad ottenere sul video una coppia di 0.

Ottenuta questa condizione, provate a spostare la penna facendola scorrere sullo schermo, fino a portarvi all'estremo opposto del video. Così facendo le coppie di numeri che vi appariranno, andranno via via aumentando passando da 00 fino a 21 21 nel caso del VIC.20, o fino a 40 25 nel caso del C.64, corrispondenti all'ultima posizione della pagina video rivelata dalla penna ottica sui due diversi tipi di computer.

Se non riuscite ad ottenere questa condizione anche ruotando completamente in un senso e nell'altro il trimmer R4, significa che la regolazione della luminosità del vostro televisore è troppo bassa quindi agite su tale regolazione e ripetete la taratura come abbiamo descritto.

Utilizzando televisori piuttosto vecchi e con il tubo leggermente "esaurito", cioè sfuocato e poco luminoso, anche se la penna riesce ugualmente a distinguere il punto luminoso che scorre davanti alla superficie sensibile del fototransistor, a volte possono verificarsi degli errori di lettura. Per evitare questo inconveniente, è sufficiente portare al massimo la regolazione del contrasto del televisore ed accentuare la luminosità dell'immagine.

Con i due listati riportati qui di seguito, potrete poi verificare il buon funzionamento della placchetta metallica (la clips della penna) che serve, come abbiamo detto, da comando di abilitazione della penna stessa.

Per il VIC.20 il programma è il seguente:

**(prog. 3)**

```
10 K=PEEK (37137) AND 16
20 IF K=0 THEN 10
30 PRINT "OKAY";A
40 GOTO 10
```

mentre per il C.64 il programma è:

**(prog. 4)**

```
10 K=PEEK (56320) AND 16
20 IF K=0 THEN 10
30 PRINT "OKAY";A
40 GOTO 10
```

Ricopiando il listato di programma e lanciandolo (digitando al solito RUN e RETURN), ogni volta che appoggerete un dito sulla placchetta, sul video apparirà la scritta "OKEY 0".

Non essendoci alcuna regolazione da effettuare per questa parte di circuito, se non avrete commesso errori di montaggio, questo funzionerà immediatamente.

**PROGRAMMA DI UTILIZZO per il VIC.20 e per il C.64**

I programmi di test che vi abbiamo fornito, confermeranno solo che la penna è efficiente ma non bastano ancora per disegnare sul video alcuna traccia, né cancellare o scrivere alcun grafico.

Per ottenere tutto questo, occorre un'altro semplice programma.

Il programma riportato di seguito, adatto al VIC.20, riconosce la cordinata del punto (dalla linea 10 alla linea 40) su cui è puntata la penna, istante per istante e quindi, su tale punto, scrive il carattere voluto, definito nelle linee 60 e 70.

**(prog. 5)**

```
5 PRINT CHR$(147)
10 A=PEEK (36870)-49
20 B=PEEK (36871)-37
30 X=INT (A/4)
40 Y=INT (B/4)
50 P=Y*22+X
60 POKE 38400+P, 0
70 POKE 7680+P, B1
80 GOTO 10
```

Più precisamente, la **linea 60** definisce, nell'ultimo numero dopo la virgola dell'istruzione di POKE, il **colore** del carattere scritto, secondo la seguente tabella:

- 0 = Nero
- 1 = Bianco
- 2 = Rosso
- 3 = Blu-Verde
- 4 = Porpora
- 5 = Verde
- 6 = Blu
- 7 = Giallo

perciò , scrivendo POKE 38400+P,2 il carattere scritto risulterà ROSSO oppure BLU scrivendo POKE 38400+P,6.

L'istruzione alla **linea 70** definisce, nell'ultima cifra scritta dopo la virgola dell'istruzione POKE, il **carattere** da scrivere nella locazione voluta. Scrivendo POKE 7680 + P,81 abbiamo definito, seguendo la tabella dei caratteri del VIC.20, un carattere semigrafico corrispondente ad un punto.

Perciò , per disegnare ad esempio, una linea gialla, bisogna scrivere nelle istruzioni 60 e 70 quanto segue:

```
60 POKE 38400 + P,7
70 POKE 7680 + P,81
```

Come potete vedere, nella linea 60, dopo P, abbiamo messo il numero 7, che corrisponde appunto al colore GIALLO.

Per cancellare un carattere è sufficiente cambiare il codice del carattere scritto in questa istruzione, utilizzando, ad esempio, il carattere SPAZIO (96) cioè scrivere all'istruzione 70 quanto segue:

**70 POKE 7680 + P,96**

Per il C.64 queste funzioni si ottengono con il seguente programma:

**(prog. 6)**

```
5 PRINT CHR$(147)
10 A=PEEK (53267)-39
20 B=PEEK (53268)-40
30 X=INT (A/4)
40 Y=INT (B/8)
50 P=Y*4+X
60 POKE 55296+P,0
70 POKE 1024+P,81
80 GOTO 10
```

Le funzioni che così si ottengono sono del tutto identiche ed anche le istruzioni hanno lo stesso significato del listato precedente rispetto al quale infatti, risultano cambiati gli indirizzi delle PEEK e delle POKE. La tabella dei colori, in questo caso, risulterà poi la seguente:

**0 = NERO**  
**1 = BIANCO**  
**2 = ROSSO**  
**3 = BLU VERDE**  
**4 = PORPORA**  
**5 = VERDE**  
**6 = BLU**  
**7 = GIALLO**  
**8 = ARANCIO**  
**9 = MARRONE**  
**10 = ROSSO CHIARO**  
**11 = GRIGIO 1**  
**12 = GRIGIO 2**  
**13 = VERDE CHIARO**  
**14 = AZZURRO**  
**15 = GRIGIO 3**

Con il successivo programma, adatto al VIC.20, ogni volta che appoggerete la penna sullo schermo e toccherete la clips, otterrete la scrittura di un carattere, definito allo stesso identico modo del programma precedente.

**(prog. 7)**

```
5 PRINT CHR$(147)
10 K=PEEK (37137) AND 16
20 IF K=0 THEN 10
30 PEEK (36870)-49
40 PEEK (36871)-37
50 X=INT (A/4)
60 Y=INT (B/4)
70 P=Y*22+X
80 POKE 38400+P,0
90 POKE 7680+P,81
100 GOTO 10
```

Ad esempio, volendo scrivere un punto rosso ogni volta che si tocca la clips della penna dovreste scrivere alla linea 80 quanto segue:

**80 POKE 38400+P,2**

Per il C.64 il programma invece risulta modificato come segue:

**(prog. 8)**

```
5 PRINT CHR$(147)
10 K=PEEK (56320) AND 16
20 IF K=0 THEN 10
30 PEEK (53267)-39
40 PEEK (53268)-40
50 X=INT (A/4)
60 Y=INT (B/8)
70 P=Y*40+X
80 POKE 55296+P,0
90 POKE 1024+P,81
100 GOTO 10
```

Analogamente al caso precedente, volendo ora scrivere un punto verde ogni volta che si tocca la clips della penna, dovreste scrivere alla linea 80 quanto segue:

**80 POKE 55296+P,5**

Abbiamo così terminato la descrizione di questa espansione, progettata per il computer VIC.20 e per il Commodore C.64 con la quale, utilizzando i programmi che abbiamo fornito, scoprirete nuove possibilità, sia utili che divertenti, per ampliare le capacità operative del vostro computer. Inoltre, pur trattandosi di un progetto "strettamente" dedicato al computer, non ci siamo soffermati solamente sui programmi e sulle istruzioni, ma abbiamo parlato anche di elettronica in generale, guardando "dentro" per capire come funzionano quelle "misteriose scatolette" che compongono un computer.

**Nota: Per l'alimentatore anti black-out per C.64, vedi note riportate nelle pagine seguenti di questo stesso numero.**

## **COSTO DI REALIZZAZIONE**

Tutto il materiale necessario a questa realizzazione, cioè un circuito stampato monofaccia LX.659, resistenze, condensatori, trimmer, integrato con relativo zoccolo, transistor, fotoaccoppiatore, hexfet, diodo led, compreso di connettore a vaschetta a 9 poli ..... L. 22.500

Il solo circuito stampato serie LX.659 ..... L. 1.700

I prezzi sopra riportati, non includono le spese per la spedizione postale.

# Oscilloscopio doppia traccia 15 MHz

## OX 710

metrix



**Lit. 530.000\***  
(comprese due sonde 1:1/1:10)

\* IVA esclusa

- Schermo 8 x 10 cm
- Banda passante dalla c.c. a 15 MHz (-3 dB)
- Sincronizzazione fino a 30 MHz
- Sensibilità: 5 mV/cm ÷ 20 V/cm
- Funzionamento XY
- Estrema facilità di utilizzo
- Prova componenti incorporato
- Segnale di calibrazione rettangolare incorporato

Rappresentante esclusivo per l'Italia

**DE LORENZO instruments**

20090 FIZZONASCO PIEVE E. (MI)  
Via Piemonte, 14 - Tel. (02) 90722441/2/3 - Tlx 325885 DLI I  
ROMA: Sarti (06) 536977 - TORINO: DELO I. OVEST (011) 4473906  
FIRENZE: Giovannetti (055) 486023 - BOLOGNA: Carrer (051) 223714

Siamo presenti al BIAS: pad. 14C - D1: E 2-4 **METRIX**

Sono interessato a:  Ricevere documentazione tecnica  
 Visita di un vostro tecnico

NOME ..... COGNOME .....

VIA ..... TEL. ....

CAP ..... CITTÀ .....

DITTA ..... MANSIONI .....



La chitarra elettrica è lo strumento preferito da molti giovani e non esiste gruppo di amici nel quale almeno uno non suoni questo strumento a corda.

Per poter emulare i chitarristi più in voga, spesso si aggiungono alla chitarra tutti quegli accessori elettronici in grado di trasformare il normale suono in uno più "colorato", come effetti Ua-Ua, o Phasing, o Doubler o altri con nomi più o meno americanizzati.

Quello che oggi vogliamo proporvi è un nuovo distorsore, nome che viene attribuito a qualsiasi circuito elettronico in grado di modificare non linearmente la forma d'onda del suono, ben sapendo che ogni circuito di questo tipo distorce "a modo suo" il segnale di BF, producendo un effetto che non risulterà mai identico a quello fornito da un'al-



## DISTORSORE

**Il suono fornito da un distorsore non risulterà mai identico ad un'altro, fornito da un diverso distorsore, e per questo motivo ecco a voi un nuovo schema che, a differenza di altri, aggiungerà all'effetto distorcente anche l'effetto sustain.**

tro anche, se pure questo, viene chiamato distorsore.

Pertanto c'è chi preferisce il distorsore X realizzato con normali transistor perchè produce un suono più "roco", altri lo schema Y che distorce il segnale saturandolo e arricchendolo di armoniche "acute", altri ancora preferiranno lo schema che proponiamo perchè, a differenza di altri, permetterà di aggiungere alla distorsione l'effetto "sustain", cioè una maggior durata della nota emessa. Infatti, grazie alla elevata amplificazione introdotta da questo circuito, è possibile portare "in risonanza" la nota eseguita sulla chitarra e mantenerla così indefinitamente nel tempo.

È un effetto molto apprezzato da tutti i chitarristi da noi interpellati tant'è che i primi due prototipi eseguiti dal nostro laboratorio, hanno già fatto il "giro" di tre concerti "live", riportando un meritato successo.

### SCHEMA ELETTRICO

Da un primo sguardo allo schema elettrico di fig. 1, potrete subito notare che tale distorsore utilizza un solo integrato, tipo LS.4558, sostituibile, senza

apportare alcuna modifica allo schema e alla zoccolatura, con un TL.082 o un LF.353.

Questo integrato, come ormai saprete, contiene al suo interno due amplificatori operazionali che, nello schema elettrico, abbiamo siglato con IC1/A e IC1/B.

Il primo di questi, cioè IC1/A, viene utilizzato come amplificatore ed è provvisto di una rete di reazione "non lineare" ottenuta con i tre diodi posti tra l'uscita (piedino 1) e l'ingresso invertente (piedino 2). Con tali diodi si introduce una distorsione sul segnale di BF applicato dalla chitarra elettrica sull'ingresso non invertente di IC1-A (piedino 3).

Agendo sul potenziometro R6, posto in parallelo a questi tre diodi, potrete variare a vostro piacimento la percentuale di distorsione generata dal circuito.

Sempre con l'intento di ottenere un effetto di distorsione ben diverso dai normali distorsori, abbiamo inserito una rete passiva di controllo dei TONI, per poter accentuare, in fase di esecuzione, le note acute o quelle basse.

Più precisamente, ruotando il potenziometro tutto verso R9 e C6, si accentueranno le frequenze più basse mentre, ruotando il cursore di R10 verso R11

e C5, si otterrà in uscita un suono più ricco di acuti.

Il segnale, dopo aver subito tutte queste trasformazioni, giungerà al potenziometro di VOLUME, siglato R14, necessario per dosare il livello di amplificazione e, dal cursore di questo, lo preleveremo per applicarlo all'ingresso non invertente (piedino 5) del secondo operazionale, siglato IC1/B.

Questo stadio è utilizzato come semplice Voltage-Follower, cioè da normale stadio separatore per poter adattare l'uscita del distorsore a qualsiasi ingresso di preamplificatore.

Come molti di voi avranno certamente notato, il potenziometro del volume non risulta collegato a massa infatti, mentre un laterale è collegato al cursore del potenziometro per il controllo dei toni (vedi R10), l'altro è collegato alla giunzione delle

due resistenze R12 ed R13, entrambe da 18.000 ohm.

La ragione di questa diversa soluzione circuitale è molto semplice: utilizzando degli operazionali, sarebbe necessaria un'alimentazione DUALE per poter amplificare sia le semionde positive che quelle negative del segnale di ingresso ma, volendo utilizzare per il funzionamento una sola pila dobbiamo creare una "massa fittizia" fissata a metà tensione.

Questo, in effetti, è il compito delle due resistenze R12 ed R13 e a tale "massa" perciò, risulta collegato il laterale del potenziometro del volume e i due ingressi non invertenti di IC1/A e IC1/B.

Il doppio deviatore S1/A e S1/B, presente nello schema, vi permetterà di escludere o inserire, tra la

## a SOUSTAIN per chitarra

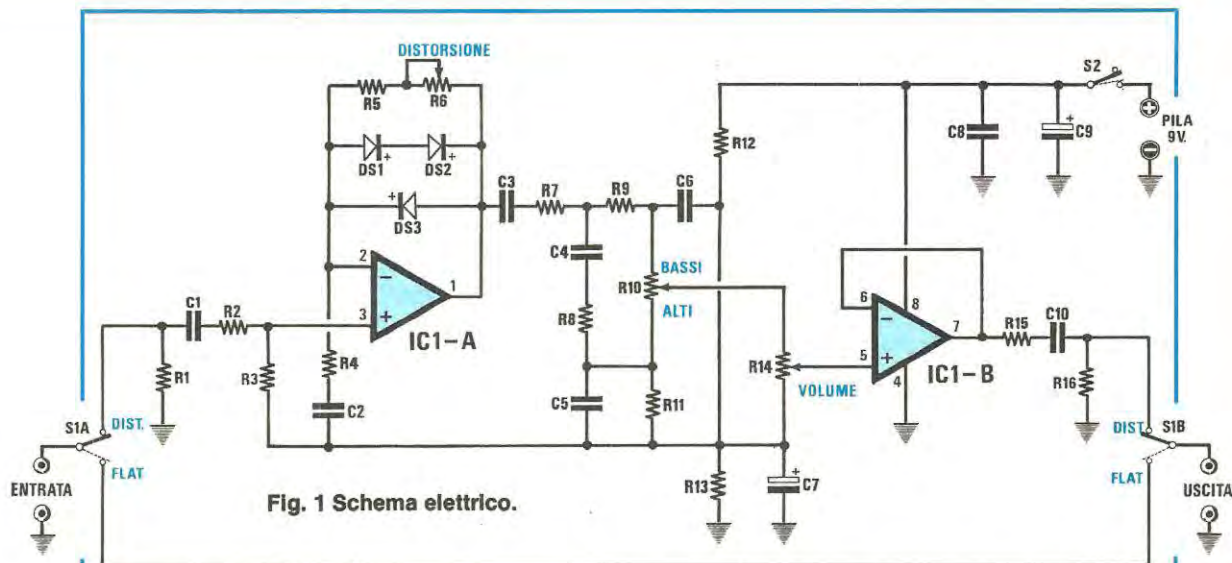


Fig. 1 Schema elettrico.

### ELENCO COMPONENTI LX.668

R1 = 1 megaohm 1/4 watt  
 R2 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R3 = 470.000 ohm 1/4 watt  
 R4 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R5 = 33.000 ohm 1/4 watt  
 R6 = 1 megaohm pot. lin.  
 R7 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R8 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R9 = 6.800 ohm 1/4 watt  
 R10 = 22.000 ohm pot. log.

R11 = 6.800 ohm 1/4 watt  
 R12 = 18.000 ohm 1/4 watt  
 R13 = 18.000 ohm 1/4 watt  
 R14 = 100.000 ohm pot. log.  
 R15 = 1.500 ohm 1/4 watt  
 R16 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 C1 = 22.000 pF poliestere  
 C2 = 47.000 pF poliestere  
 C3 = 1 mF poliestere  
 C4 = 22.000 pF poliestere  
 C5 = 15.000 pF poliestere

C6 = 100.000 pF poliestere  
 C7 = 100 mF elettr. 16 volt  
 C8 = 100.000 pF poliestere  
 C9 = 100 mF elettr. 16 volt  
 C10 = 1 mF poliestere  
 DS1 = diodo al silicio 1N.4148  
 DS2 = diodo al silicio 1N.4148  
 DS3 = diodo al silicio 1N.4148  
 IC1 = LS.4558 o TL.082  
 S1 = doppio deviatore  
 S2 = interruttore

vostra chitarra e lo stadio preamplificatore, il circuito distortente.

Come già abbiamo accennato, la tensione di alimentazione è prelevata da una normale pila per radio a 9 volt e, considerato il limitato assorbimento del circuito, (4,5 mA), non avrete problema di autonomia.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per costruire questo distortore è siglato LX.668 e, come potete vedere in fig. 2, ha dimensioni ridotte.

Su tale circuito monterete per primo lo zoccolo per l'integrato IC1, poi tutte le resistenze e i diodi, cercando di non invertire la loro polarità e, per questo, vi consigliamo di guardare la fig. 4 dove potrete chiaramente rilevare il lato su cui andrà posta la fascia colorata che contorna il corpo.

A volte, anziché una sola fascia, potrete trovarne anche due o tre e, in questo caso, prendete come riferimento la fascia posta su una sola estremità del corpo, tralasciando le altre che sono sempre stampate al centro del corpo del diodo.

Dopo questi componenti, potrete inserire tutti i condensatori al poliestere in miniatura, per i quali ripetiamo ancora una volta che il valore delle capacità può essere impresso sull'involucro sia in microfarad che in nanofarad.

Pertanto un 22.000 pF, potrete trovarlo indicato con 22n oppure con .022, lo stesso dicasi per 47.000 pF, che può essere indicato 47n oppure .047 o per 100.000 pF che potrete trovare riportato come .1 (notare il "punto" prima dell'uno) e che quindi non dovrete confondere con un condensatore da 1 mF, il cui valore non è preceduto dal punto.

Seguono i due condensatori elettrolitici che inserirete nello spazio a loro riservato, cercando di non invertire il terminale positivo con quello negativo.

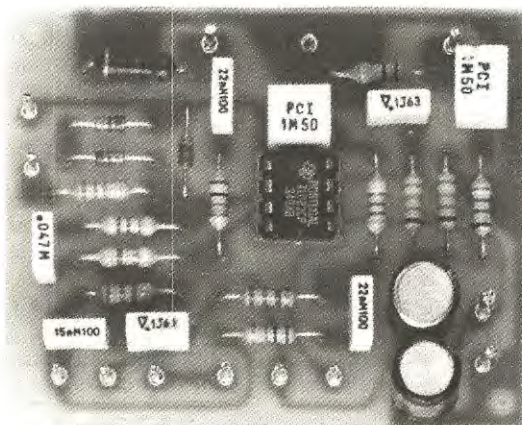
Sullo stesso circuito stampato, troveranno posto anche tutti i terminali capicorda su cui saldare i fili di collegamento ai tre potenziometri, alla presa di alimentazione, ai deviatori e alle prese di ingresso e uscita del segnale.

Terminato il montaggio, potrete inserire l'integrato nello zoccolo, ponendo la tacca di riferimento verso il condensatore C3. Questa tacca, a seconda del tipo di integrato utilizzato, può essere rappresentata da un semplice "forellino" presente sull'involucro in prossimità del piedino 1.

Per un corretto funzionamento di questo distortore occorre ricordarsi quanto segue:

- Tutto il circuito deve essere racchiuso entro un piccolo contenitore metallico, non dimenticando di utilizzare delle viti metalliche per poter così collegare a massa la pista negativa di alimentazione.

Se la massa del circuito non risulta elettricamente collegata al metallo del contenitore, le carcasse



Come si presenta, a montaggio ultimato, il vostro distortore per chitarra elettrica.



Fig. 2 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato da utilizzare per questa realizzazione.

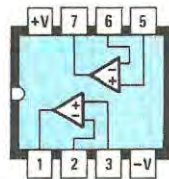


Fig. 3 Connessioni del TL.082, viste dall'alto. In tale circuito, potete utilizzare anche un LS.4558.

LS4558  
TL082

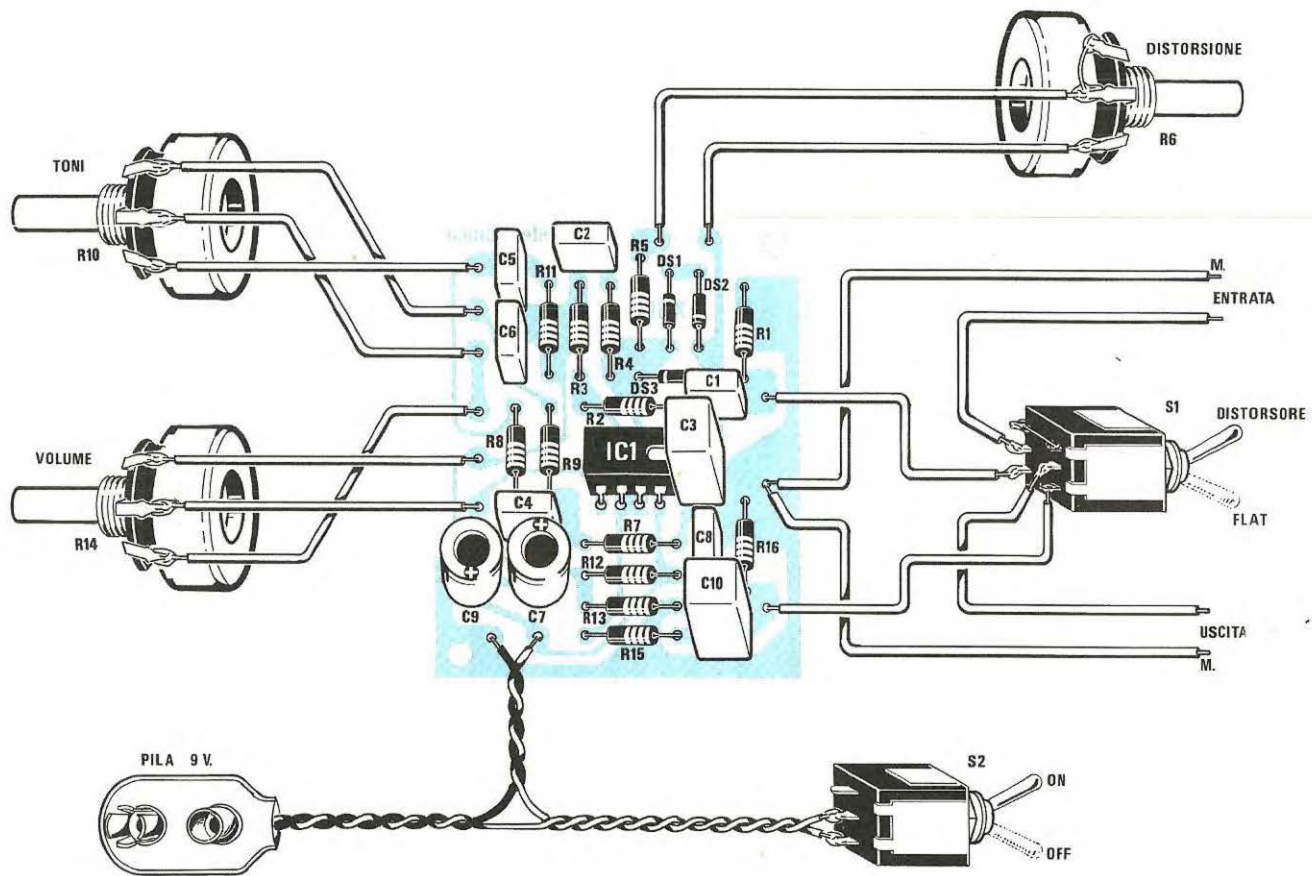


Fig. 4 Schema pratico di montaggio del distorsore per chitarra elettrica. Si noti, sul doppio deviatore S1, il ponticello saldato sui due terminali superiori. Tutto il circuito andrà racchiuso in un contenitore metallico utilizzando, per l'ingresso e l'uscita, due cavetti schermati.

dei potenziometri non riusciranno a schermare la resistenza variabile posta internamente e pertanto, sull'altoparlante, udirete un forte ronzio di alternata.

- Per collegare le prese d'ingresso e di uscita ai terminali del circuito stampato, dovrete necessariamente utilizzare del cavetto schermato, non dimenticando che la calza di schermo andrà sempre saldata sul terminale di massa, cioè alla pista collegata al negativo di alimentazione.

Gli unici problemi che potrebbero insorgere quindi, sono solo quelli del "ronzio" e non si presenteranno se, come consigliato, racchiuderete il tutto, compresa la pila di alimentazione, all'interno di una scatola metallica.

### **EFFETTO SOUSTAIN**

Il circuito descritto vi permetterà di ottenere un effetto distorcente ben diverso da quello finora ottenuto da normali distorsori ma questo, da solo, non è in grado di fornire l'effetto "sustain" da noi promesso.

Infatti, per raggiungere tale effetto, dovrete necessariamente costruirne due esemplari e collegarli in serie fra loro.

Se già disponete invece di un'altro distorsore, potrete provare a collegarlo direttamente sull'ingresso di questo e subito noterete quali nuovi effetti musicali riuscirete a ricavare dalla vostra chitarra.

A questo punto, visto l'utilizzo particolare di questo circuito, vi riportiamo alcuni consigli pratici che due chitarristi "di professione" ci hanno suggerito per sfruttare al meglio le caratteristiche di questo distorsore.

L'effetto "sustain" è dovuto "all'innescò" di una auto-oscillazione della corda della chitarra quan-

do, fra il pick-up e l'amplificatore, è presente una catena di preamplificazione con guadagno molto elevato.

Tale effetto però, deve essere usato facendo vibrare UNA SOLA CORDA delle sei presenti sulla chitarra diversamente, l'oscillazione di tutte le corde provocherebbe solo un frastuono incomprensibile.

Per questo motivo, quando si eseguono brani in cui le note devono essere molto sostenute, conviene sempre suonare tali note sull'ultima corda della chitarra (il cosiddetto MI cantino) e smorzare eventuali oscillazioni delle altre corde appoggiandovi sopra l'altra mano.

Il controllo di tono del distorsore, in questo caso, servirà egregiamente per regolare l'intensità dell'effetto sustain sulle note acute o sulle note basse e, adottando questo accorgimento, vedrete che, in breve tempo, riuscirete ad usare con estrema facilità questo nuovo effetto creando suoni che, in altro modo, non potreste mai ottenere.

### **COSTO DI REALIZZAZIONE**

Tutto il materiale necessario per realizzare questo distorsore, cioè integrato, zoccolo, diodi, condensatori, resistenze e potenziometri, compreso le due prese Jack per l'ingresso e l'uscita del segnale, il doppio deviatore per escludere o per inserire il circuito, il deviatore di ON/OFF, il porta-pile e tutti i capicorda e, ovviamente, il circuito stampato monofaccia, LX.668 Nel Kit è escluso il contenitore metallico ..... L. 16.500

Il solo circuito stampato LX.668 ..... L. 1.200

I prezzi soprariportati non includono le spese postali.

### **LABORATORIO GANCI - PALERMO** **Via A. Poliziano, 35 - Tel. 091/562601**

Comunica a tutti i possessori del Micro Computer N.E. che presso il LABORATORIO GANCI, troveranno tutte le schede già montate e collaudate per migliorarne le prestazioni e capacità di memoria, inoltre troverete tutti i semiconduttori ed accessori di tutti i kit N.E. già pubblicati.

### **R.T.E. ELETTRONICA Via A. da Murano, 70 - PADOVA**

Comunica ai lettori che la stazione "METEOSAT" di NUOVA ELETTRONICA verrà esposta funzionante dal "R.T.E. ELETTRONICA" in collaborazione con "RADIO CLUB WORLD" presso il quartiere fieristico di PADOVA dal 1 al 4 NOVEMBRE prossimo.

# VUOI DIVENTARE TECNICO ELETTRONICO?

Scuola Radio Elettra fa parte  
della piú importante  
Organizzazione europea di scuole  
per corrispondenza.



Sui 30 Corsi di Scuola Radio Elettra, 10 sono dedicati alle specializzazioni elettroniche, e sono garantiti da una esperienza internazionale unica, ottenuta con metodi sperimentatissimi, sempre aggiornati, pratici e vivaci. Da oltre trent'anni Scuola Radio Elettra sa quali opportunità di lavoro specializzato offre il mercato, e l'ha insegnato a oltre 400.000 giovani in Europa.



Prima d'atto del Ministero  
della Pubblica Istruzione  
N. 1391.

## 4 BUONE RAGIONI PER SCEGLIERE UN CORSO SCUOLA RADIO ELETTRA:

- 1 perché sei tu che decidi la durata del Corso, il tempo dello studio e quello delle vacanze;
- 2 perché puoi contare sul piú vasto assortimento di materiali di sperimentazione che resteranno di tua proprietà;
- 3 perché sei libero di ritirarti quando credi, pagando solo le lezioni che hai e il materiale ricevuto;
- 4 perché alla fine del Corso riceverai un Attestato che vale come "referenza" presso molte grandi industrie.



**Scuola Radio Elettra**  
Via Stellone 5-10126 Torino

Compila, ritaglia, e spedisce solo per informazioni a:

**SCUOLA RADIO ELETTRA - Via Stellone 5 - 10126 Torino XA13**

Vi prego di farmi avere, gratis e senza impegno, il materiale informativo relativo al Corso di:

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Corsi di Elettronica              | <input type="checkbox"/> Strumenti di misura               | <input type="checkbox"/> Tecnico d'officina                        | <input type="checkbox"/> Dattilografia       |
| <input type="checkbox"/> Tecnica elettronica sperimentale* | <input type="checkbox"/> Parla Basic*                      | <input type="checkbox"/> Elettrauto                                | <input type="checkbox"/> Lingua inglese      |
| <input type="checkbox"/> Elettronica digitale*             |  | <input type="checkbox"/> Programmazione su elaboratori elettronici | <input type="checkbox"/> Lingua francese     |
| <input type="checkbox"/> Microcomputer                     | <b>CORSI TECNICO-PROFESSIONALI</b>                         | <input type="checkbox"/> Impianti a energia solare*                | <input type="checkbox"/> Lingua tedesca      |
| <input type="checkbox"/> Elettronica radio TV              | <input type="checkbox"/> Elettrotecnica                    | <input type="checkbox"/> Siat. d'allarme antirullo*                | <b>CORSI PROFESSIONALI E ARTISTICI</b>       |
| <input type="checkbox"/> Elettronica industriale           | <input type="checkbox"/> Disegnatore meccanico progettista | <input type="checkbox"/> Impianti idraulici-sanitari*              | <input type="checkbox"/> Fotografia          |
| <input type="checkbox"/> Televisione b/n                   | <input type="checkbox"/> Assistente e disegnatore edile    | <b>CORSI COMMERCIALI</b>   | <input type="checkbox"/> Disegno e pittura*  |
| <input type="checkbox"/> Televisione a colori              | <input type="checkbox"/> Motorista autoriparatore          | <input type="checkbox"/> Esperto commerciale                       | <input type="checkbox"/> Esperta in cosmesi* |
| <input type="checkbox"/> Amplificazione stereo             |  | <input type="checkbox"/> Impiegata d'azienda                       |  |
| <input type="checkbox"/> Alte fedeltà                      |  |  |  |

(Indicare con una crocetta la casella che interessa)

COGNOME \_\_\_\_\_

NOME \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

LOCALITA' \_\_\_\_\_

CAP \_\_\_\_\_ PROV. \_\_\_\_\_ N. TEL. \_\_\_\_\_

ETA' \_\_\_\_\_ PROFESSIONE \_\_\_\_\_

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER LAVORO  PER HOBBY

\* NOVITA'

**CON  
NOI  
PUOI**

Se vuoi saperne di piú, compila il tagliando e specifica il Corso che piú ti interessa. E' una richiesta che non ti impegna.

La trasmissione via radio di messaggi o musica, ha sempre affascinato quei giovani che, dopo aver costruito qualche semplice ricevitore, vorrebbero non solo ricevere, ma tentare anche di trasmettere, cioè far sentire a distanza la loro voce.

Per questa prima esperienza, non è certo consigliabile scegliere lo schema di un complesso trasmettitore né tentare di lavorare subito su gamme VHF perché, mancando ancora di una adeguata esperienza, è possibile mettere fuori uso qualche transistor oppure realizzare bobine con una tale tolleranza da trovarsi poi su di una gamma che nessun ricevitore è in grado di captare.



## UN RADIOMICROFONO

**Se non avete mai intrapreso la realizzazione di un trasmettitore perché da poco avete iniziato a dedicarvi alla progettazione di semplici circuiti elettronici e quindi ritenete un'impresa troppo ardua lavorare in alta frequenza, provate a montare questo semplice circuito e constaterete, una volta terminato, come risulti facile inviare nello spazio la vostra voce.**

Disponendo di uno schema nel quale non risultano critici né i collegamenti, né la taratura e nemmeno le dimensioni dell'antenna, tutti riusciranno ad ottenere un piccolo apparato trasmittente che funzionerà subito, appena viene applicata la pila di alimentazione. Con questo circuito potrete far vedere ai vostri amici, ed anche ai vostri genitori, che, studiando l'elettronica, siete già arrivati ad un livello più avanzato, cioè non solo siete in grado di ricevere quello che altri trasmettono, ma potete voi stessi trasmettere e inviare nello spazio, messaggi, musica e comunicati che altri potranno ascoltare.

Questo trasmettitore, lavorando sulla gamma delle Onde Medie, può essere captato da un qualunque ricevitore in AM e il vostro "programma" potrà essere ascoltato entro un raggio di 50-100 metri, cioè nelle ristrette vicinanze del vostro palazzo.

Per legge infatti, non si possono realizzare, su tale gamma, dei trasmettitori troppo potenti, tali da interferire e disturbare le normali emittenti che lavorano sulle frequenze delle Onde Medie.

Una volta realizzato questo piccolo trasmettitore, potrete comunque divertirvi a mettere in imbarazzo non poche persone.

Ad esempio, quando tutti saranno a tavola, voi potrete sintonizzare la vostra radio sulla frequenza

che già conoscete poi, furtivamente, potrete passare nella stanza accanto e con il vostro trasmettitore dire:

"Attenzione - Attenzione. Comunicato importante. Il sig. X - Y abitante a Forlì in via Verdi 51, è pregato di consegnare a suo figlio la somma di L. 50.000 per esigenze personali. Farlo immediatamente!"

Se avete "adocchiato" la ragazza del piano di sotto e sapete che gli piace ascoltare Vasco Rossi o gli Spandau Ballet, potrete telefonarle e dirle di mettersi in ascolto sulla gamma delle Onde Medie, sulla frequenza di 500 KHz, (quella, cioè, su cui avete sintonizzato il vostro trasmettitore) perché, tra qualche minuto, ci sarà un programma dedicato esclusivamente a lei.

Nel vostro mangianastri inserirete quindi il nastro prescelto e, prima di iniziare, potrete fare, come un vero speaker, una bellissima dedica con preghiera di risposta telefonica.

Oppure, se avete una chitarra elettrica e non disponete di un amplificatore, potrete collegare il pick-up della vostra chitarra in sostituzione del microfono e ascoltare i vostri brani amplificati tramite la radio.

Se avete un amico che abita a non più di 100 metri da casa vostra, realizzando due trasmettitori, potrete fare dei collegamenti telefonici via radio.

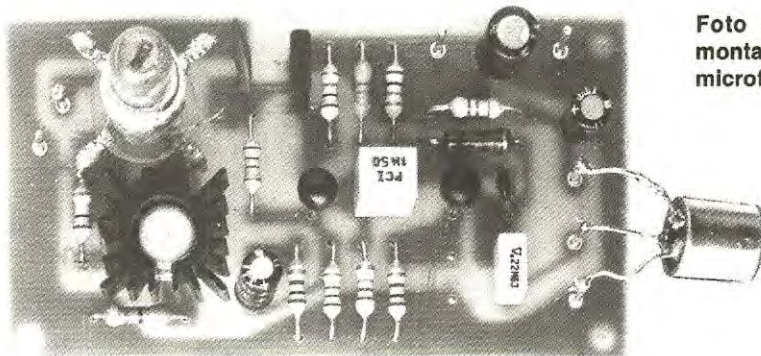


Foto del circuito già montato e completo di microfono.

## sulle ONDE MEDIE

Comunque il nostro scopo non è quello di insegnarvi come utilizzare questo semplice apparato ma quello di mettervi nelle condizioni di poter finalmente far giungere a distanza la vostra voce utilizzando un telefono "senza fili" e, in questo modo, iniziare le prime ed importanti esperienze nei progetti di alta frequenza.

### SCHEMA ELETTRICO

Per costruire questo trasmettitore sperimentale sulle onde medie sono necessari quattro transistor, tre dei quali vengono utilizzati per lo stadio di bassa frequenza ed uno solo per lo stadio di alta frequenza.

Comunque, per poter meglio comprendere il funzionamento di ogni componente, consigliamo di seguire, contemporaneamente alla descrizione, lo schema elettrico di fig. 1.

In ingresso, al posto dei due soliti terminali, massa e ingresso segnale, ne abbiamo 3, indicati con:

- +** = positivo di alimentazione
- U** = segnale di bassa frequenza
- M** = massa

Questo perchè abbiamo utilizzato, come "microfono", una capsula contenente nel suo interno un preamplificatore a fet e quindi occorre un terminale, in più collegato al positivo, per poter alimentare tale circuito.

Utilizzando un microfono piezo normale, questo terminale di alimentazione non sarebbe stato necessario ma, al suo posto, avremmo dovuto aggiungere un altro stadio preamplificatore di BF

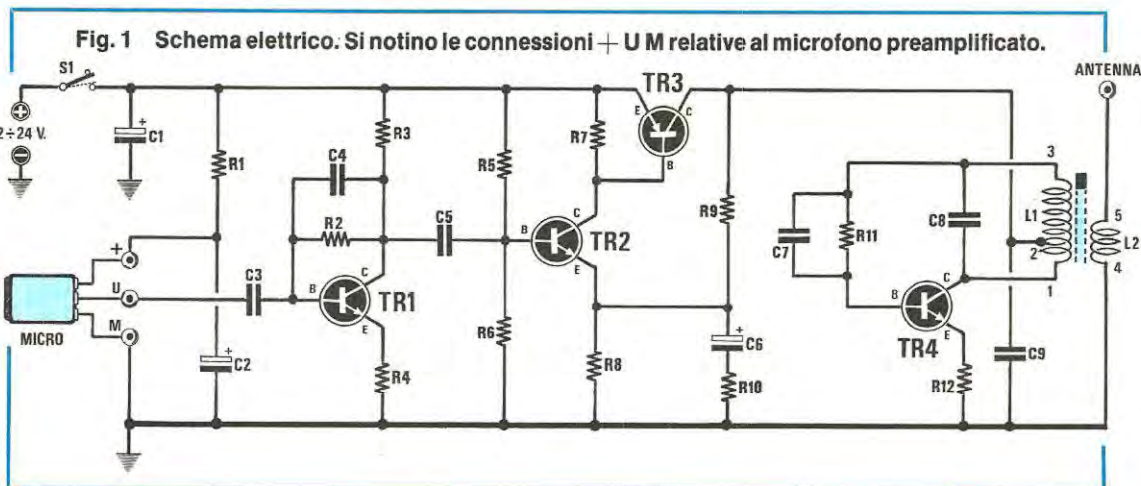
sull'ingresso. A questo punto, però, sarebbe insorto un altro inconveniente: collegando ai terminali U-M il segnale prelevato dall'uscita "cuffia" di un mangianastri o giradischi, avremmo avuto una sovrarmodulazione quindi un segnale distorto e incomprensibile.

Per ottenere un livello di modulazione perfetto, pari al 90%, il segnale di BF da applicare su tale ingresso non dovrà superare l'ampiezza di 20 millivolt picco-picco, per questo motivo abbiamo preferito utilizzare un microfono preamplificato per poter così in sostituzione di questo, inserire direttamente in ingresso il segnale di pick-up o di un mangianastri.

Poichè questo progetto è particolarmente adatto alle prime esperienze di elettronica e di alta frequenza, difficilmente, chi lo realizza, dispone di un oscilloscopio per controllare l'ampiezza di tale se-







**ELENCO COMPONENTI LX.667**

R1 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R2 = 1 megaohm 1/4 watt  
 R3 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R4 = 100 ohm 1/4 watt  
 R5 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 R6 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R7 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 1.000 ohm 1/4 watt

R9 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R10 = 100 ohm 1/4 watt  
 R11 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R12 = 47 ohm 1/4 watt  
 C1 = 47 mF elettr. 25 volt  
 C2 = 10 mF elettr. 16 volt  
 C3 = 220.000 pF poliestere  
 C4 = 27 pF a disco  
 C5 = 1 mF poliestere  
 C6 = 10 mF elettr. 16 volt

C7 = 12 pF a disco  
 C8 = 100 pF a disco  
 C9 = 10.000 pF a disco  
 TR1 = NPN tipo BC.208  
 TR2 = NPN tipo BC.208  
 TR3 = PNP tipo BD.138  
 TR4 = NPN tipo 2N.1711  
 L1/L2 = vedi testo  
 S1 = interruttore  
 Micro = capsula dinamica preampl.

gnale quindi, per ovviare a questo, diremo semplicemente quanto segue:

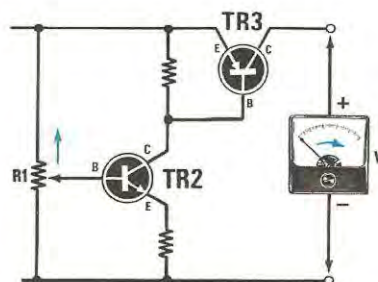
- Se il segnale di BF ha un'ampiezza minore del necessario, chi ascolta sentirà molto piano, pertanto dovrete parlare o più vicino al microfono o più forte.

- Se il segnale supera di molto l'ampiezza, non si "aumenta" la comprensibilità ma, contrariamente a quanto potreste supporre, si peggiora sensibilmente la qualità del suono. In pratica, il segnale risulta molto distorto e "gracchiante".

Utilizzando il microfono da noi consigliato, non riuscirete mai a superare tale ampiezza, a meno che non urliate tenendo la capsula vicinissima alla bocca.

- Solo applicando sull'ingresso di modulazione un segnale di BF prelevato da un mangianastri o giradischi, questo potrebbe risultare più elevato del richiesto e quindi, se notate che la musica esce dalla radio distorta, dovrete solo ruotare la manopola del volume del mangianastri o del giradischi verso il minimo fino a quando il suono non risulterà perfetto.

Torniamo quindi allo schema elettrico di fig. 1, nel quale potrete osservare che il segnale di BF, presente sull'ingresso, viene trasferito, tramite il condensatore C1, sulla base del primo transistor TR1, un normale BC208 che potremo tranquillamente



**Fig. 2 Per modulare in "ampiezza" il segnale di AF generato dall'oscillatore TR4, si modifica la polarizzazione del transistor TR3 con il segnale di BF amplificato da TR2, in modo tale da prelevare, dal collettore di TR3, una tensione variabile da un minimo di 0 ad un massimo di 12 volt.**

mente sostituire anche con un BC 237 o altri equivalenti.

Questo transistor provvederà a preamplificare il segnale, con un guadagno in tensione pari a circa 40 volte.

Il segnale presente sul collettore di TR1, tramite il condensatore C5, verrà applicato alla base del transistor TR2, un'altro BC.208, che, assieme al transistor TR3, costituisce lo stadio modulatore d'ampiezza per il transistor di alta frequenza.

Per capire come funziona questo stadio modulatore, non dobbiamo più vederlo come un normale preamplificatore, bensì come un "alimentatore a tensione variabile", secondo lo schema riportato in fig. 2.

Se in tale circuito noi modifichiamo la polarizzazione della base del transistor TR2 ruotando da un estremo all'altro il trimmer R1, automaticamente varierà la tensione presente sulla base del transistor TR3 e quindi sul suo collettore, sarà presente una tensione variabile da 0 a 12 volt, a seconda della posizione del trimmer.

Nel nostro circuito (vedi fig. 1), il transistor TR2 risulta polarizzato tramite le resistenze R5 e R6 in modo da ottenere, sul collettore di TR3, una tensione fissa pari alla METÀ di quella di alimentazione.

Questo significa che, se alimentiamo il trasmettitore a 12 volt, sull'uscita di TR3 sarà presente una tensione di 6 volt, se invece alimentiamo il circuito a 20 volt, sul collettore di TR3 ritroveremo 10 volt o, analogamente, per qualunque altro valore della tensione di alimentazione.

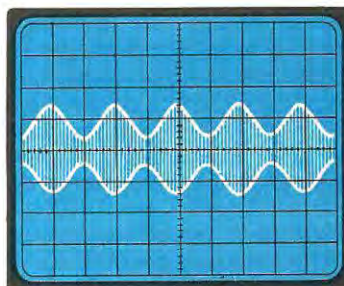
Quando sulla base del transistor TR2 giungerà il segnale di BF preamplificato da TR1, la semionda positiva aumenterà il valore della tensione di polarizzazione della base di TR2 mentre, quella negativa, la diminuirà.

In pratica, il segnale di BF applicato sulla base di TR2, si comporterà allo stesso modo in cui agiva il trimmer R1 della fig. 2 quindi, sul collettore di TR3, avremo una tensione variabile da 6 a 12 volt e da 6 a 0 volt, proporzionalmente al valore dell'ampiezza del segnale di BF che giunge dal preamplificatore. Se ora utilizziamo questa tensione variabile per alimentare lo stadio di AF, ricaveremo da questo un segnale modulato in ampiezza, come visibile in fig. 3.

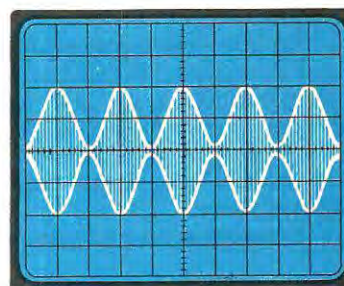
Infine, tramite un ricevitore a modulazione d'ampiezza, come lo sono tutti i ricevitori che captano le onde medie, potremo ottenere, dopo lo stadio rivelatore, lo stesso segnale di BF captato dal microfono, amplificato dall'altoparlante della radio.

L'ultimo transistor presente nel circuito, è il solo che provvederà a generare un segnale di alta frequenza in grado di irradiarsi, tramite un'antenna, nello spazio.

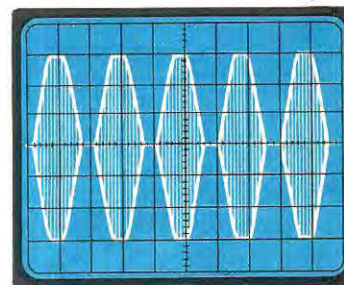
Per questa funzione, abbiamo utilizzato un tran-



**Fig. 3** Se l'ampiezza del segnale di BF risulta insufficiente, otterrete una diminuzione delle variazioni di tensione, sull'uscita di TR3 e una riduzione della potenza AF.



**Fig. 4** Aumentando l'ampiezza del segnale BF, sull'uscita di TR3, avrete una maggiore variazione di tensione e di conseguenza un aumento dell'ampiezza del segnale di AF.



**Fig. 5** Se l'ampiezza del segnale di BF supera il livello massimo consentito, il segnale di AF risulterà "sovramodulato", cioè un'onda squadrata equivalente ad una elevata distorsione.

sistor 2N1711, utilizzato come un classico stadio oscillatore Hartley, la cui frequenza di trasmissione risulta determinata dal numero di spire presenti nella bobina L1 e dal valore della capacità del condensatore C8, applicato in parallelo a tale bobina.

Quest'ultima viene fornita nel Kit già avvolta e provvista di un nucleo per la regolazione fine della frequenza. Per variare la gamma di lavoro del trasmettitore, potrete variare il valore del condensatore C8:

- Utilizzando un 68 pF, potrete trasmettere, agendo sul nucleo della bobina L1, da 900 KHz a 1.600 KHz.
- Con un valore di 100 pF, sempre agendo sul nucleo di L1, potrete spostarvi da un minimo di 800 KHz ad un massimo di 1.300 KHz.
- Utilizzando una capacità ancora maggiore, pari a 270 pF, riuscirete a trasmettere sulla gamma onde medie da 500 KHz fino al limite di 900 KHz.

Pertanto, se nella vostra città le emittenti Rai trasmettono al centro della banda delle Onde Medie, potrete utilizzare sia la capacità da 68 pF che quella da 270 pF.

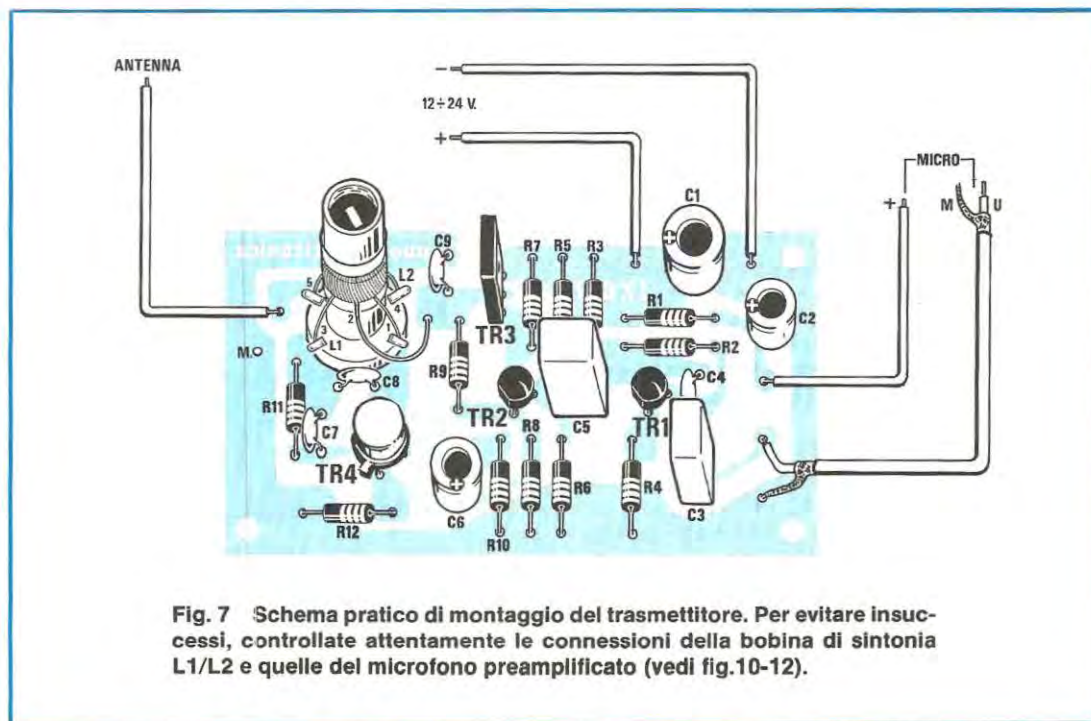
Se invece trasmettono sulla gamma dei 500-800 KHz, conviene utilizzare solamente la capacità da 68 pF mentre, se trasmettono sui 1.500 - 1.300 KHz, conviene utilizzare la capacità da 100 PF.

Il segnale AF generato dal transistor TR4, per poter essere irradiato nello spazio dovrà essere applicato ad un'antenna.

La bobina L2, avvolta sopra ad L1, serve a prele-



**Fig. 6** Disegno a grandezza naturale del circuito stampato richiesto per questo minitrasmettitore.



**Fig. 7** Schema pratico di montaggio del trasmettitore. Per evitare insuccessi, controllate attentamente le connessioni della bobina di sintonia L1/L2 e quelle del microfono preamplificato (vedi fig.10-12).

vare dal transistor il segnale da AF e trasferirlo all'antenna trasmittente.

Per coprire una distanza di circa 50 metri è sufficiente uno spezzone di filo di rame isolato in plastica lungo 8-10 metri mentre, se desiderate coprire una distanza maggiore conviene aumentare la lunghezza dell'antenna, stendendola fuori dalla finestra o sul terrazzo. Sempre per aumentare la portata è necessario collegare alla massa del trasmettitore, cioè al filo a cui risulta collegato il negativo dell'alimentatore, una efficace presa di terra (ad esempio un tubo dell'acqua o un termosifone).

Il circuito può essere alimentato anche con 3 pile quadre da 4,5 volt poste in serie fra loro, in modo da ottenere una tensione di 13,5 volt o ancor meglio utilizzare un alimentatore stabilizzato in quanto le pile, dato il consumo del circuito, si esaurirebbero molto presto.

Con un alimentatore stabilizzato potrete alimentare il trasmettitore con una tensione più elevata, ad esempio 20-24 volt, ottenendo così una maggiore potenza in alta frequenza e quindi un aumento della portata.

A titolo informativo vi indichiamo l'assorbimento totale del trasmettitore alle diverse tensioni:

**12 volt assorbe circa 11 mA**  
**15 volt assorbe circa 15 mA**  
**20 volt assorbe circa 21 mA**  
**24 volt assorbe circa 28 mA**

Come potrete constatare, passando da una alimentazione di 12 a una di 24 volt, la potenza aumenterà di quasi 3 volte.

### REALIZZAZIONE PRATICA

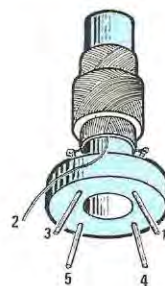
Il circuito stampato richiesto per questo montaggio visibile in fig. 6 porta la sigla LX.667.

Su questo, dovrete montare, nella posizione indicata anche dal disegno serigrafico sovrastampato, tutti i componenti richiesti, iniziando da quelli di dimensioni minori per terminare con quelli di dimensioni maggiori.

Inizierete pertanto dalle resistenze, cercando di non sbagliarvi nel codice dei colori che indicano il valore ohmmico e, dopo questi, potrete inserire tutti i condensatori, escluso il solo condensatore ceramico C8 che va collegato in parallelo alla bobina L1.

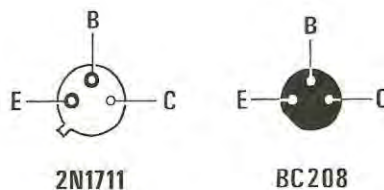
Poichè le capacità dei condensatori poliesteri possono essere riportati sia in nanofarad che in microfarad, vi riportiamo qui di seguito le diciture che potrete trovare stampate sull'involucro:

**10.000 pF = .01 oppure 10n**  
**100.000 pF = .1 oppure 100n**  
**220.000 pF = .22 oppure 220n**  
**1 mF = 1**



L1=1-2-3  
L2=4-5

**Fig. 8 Il terminale centrale della bobina L1 (filo n. 2) esce dall'avvolgimento tra il terminale 1 e 3, come vedesi in disegno. Se avete dei dubbi, prima di fissare la bobina sul circuito stampato, controllate, con un ohmmetro, quali terminali risultano elettricamente collegati a questo filo volante.**



**Fig. 9 Connessioni dei transistor BC.208 e 2N1711, viste dal basso, cioè dal lato in cui i piedini fuoriescono dal corpo. Per il transistor BD.138, le connessioni sono viste dal lato plastico dell'involucro, dietro cui è sempre presente una superficie metallica.**

Se questo è uno dei vostri primi montaggi possiamo già fin d'ora dirvi che la maggioranza degli insuccessi che si verificano, sono imputabili alle saldature, quindi non date ascolto a chi vi consiglia di eseguirle velocemente per non bruciare i componenti perchè questo non è vero.

Seguite invece questa precisa regola: appoggiate la punta del saldatore sul circuito stampato dove è necessario effettuare la saldatura poi, dopo pochi secondi, avvicinate a tale punto il filo di stagno e, appena se ne è sciolta una SOLA goccia, allontanate lo stagno e tenete per altri cinque-sei secondi il saldatore nella stessa posizione, fino a quando non vedrete lo stagno spandersi come una macchia d'olio e scomparire il fumo da esso prodotto.

Questo fumo infatti è prodotto dal disossidante, presente nell'interno del filo di stagno, che, surriscaldandosi, provvederà a pulire in modo perfetto i terminali dei componenti.

Un errore che, le prime volte, quasi tutti fanno, è quello di fondere lo stagno sulla punta del saldatore e poi depositarlo sul punto da saldare.

Così facendo, quando si depositerà lo stagno sul terminale, il disossidante si sarà già completamente volatilizzato e quindi non potrà più pulire né il terminale interessato né la pista del circuito stampato. Quindi, rimanendo su di questi uno strato di ossido, lo stagno non riuscirà più a collegare elettricamente le due superfici che, rimanendo isolate tra loro, impediranno al circuito di funzionare regolarmente.

Dopo aver montato tutti i componenti poc'anzi indicati, potrete continuare, montando i quattro transistor.

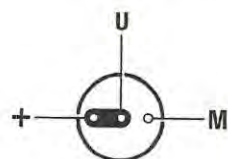
Per i due BC.208, o gli equivalenti BC 237, dovrete cercare di non invertire la disposizione dei terminali, condizione questa che non si verificherà se collocate la parte sfaccettata del corpo come risulta visibile nella schema pratico di fig. 7.

Il transistor BD.138 presenta una placchetta metallica, posta su di un solo lato del suo involucro e questa, nel montaggio, dovrà essere rivolta dalla parte opposta a quella della bobina L1/L2.

Inserite infine il transistor TR4, per il quale il riferimento è costituito da una linguetta metallica posta in corrispondenza dell'Emitter. Riferendovi ancora allo schema pratico di fig. 7, dovrete inserire tale transistor orientando la linguetta verso l'esterno dello stampato.

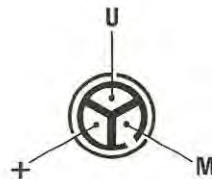
A questo punto, sul circuito stampato, manca la sola bobina L1/L2 ma, prima di fissarla, dovrete controllare da quale lato esce il filo della presa intermedia presente su L1.

Questo terminale è quello che vi permetterà di distinguere, fra i quattro terminali presenti sullo zoccolo, quali sono i due che corrispondono ad L1 e quali ad L2.

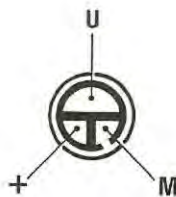


**MICROFONO**

**Fig. 10** I microfoni preamplificati possono pervenire dal Giappone con diverse zoccolature. Qui sopra, il terminale di Massa è direttamente saldato all'involucro metallico, quello d'Uscita è posto al centro e quello Positivo di lato.



**Fig. 11** A volte il microfono presenta già uno spezzone di filo schermato, (schermo a Massa e filo centrale Uscita) più un secondo filo per il positivo di alimentazione.



**Fig. 12** Se mancano questi fili, controllate attentamente le tre piste: una di queste è sempre collegata al metallo esterno del microfono (filo M) e, utilizzandola come riferimento, a sinistra troverete il + e a destra l'uscita di BF (filo U).

Se invertite questi terminali, il trasmettitore non potrà funzionare. Se disponete di un tester disponendolo in ohm, potrete verificare quale delle due perse risultano collegate a questo terminale, eliminando così qualunque altro tipo di dubbio. Una volta individuato questo filo, i terminali della bobina L1 dovranno essere rivolti verso il transistor TR4.

Dopo aver applicato la bobina L1/L2, vi rimane da collegare il condensatore C8, quello cioè che vi permetterà di trasmettere all'inizio gamma (68 pF), oppure al centro (100 pF) oppure all'estremo (270 pF).

Se non avete emittenti Rai al centro gamma, utilizzate il condensatore ceramico da 100 pF.

Per terminare il montaggio, manca ora il solo microfono preamplificato e questo, come potrete notare, è un piccolo cilindretto sul retro del quale sono presenti tre piste triangolari in stagno.

Come vedesi in fig. 12, dovreste attentamente controllare a quale di queste tre piste risulta collegata la carcassa metallica del microfono, e, una volta individuata, disponete la capsula in modo da orientare verso il basso questa pista:

- il primo terminale a destra è quello corrispondente all'uscita di BF
- il terminale di sinistra è l'ingresso dell'alimentazione.

Nel kit troverete anche uno spezzone di filo schermato a due terminali necessario a collegare la capsula al circuito stampato.

Spellate un'estremità di questo filo e collegate la calza metallica di schermo alla presa di massa del microfono.

Gli altri due fili li collegherete rispettivamente uno sull'uscita di BF e l'altro all'ingresso di alimentazione.

Poichè questi due fili risultano diversamente colorati, saldando l'altra estremità ai terminali del circuito stampato, risulterà facile verificare quale dei due andrà collegato al + e quale al terminale BF, evitando errori di inversione dei collegamenti. Saldando poi la calza metallica di schermatura, controllate che qualche sottile filo della maglia metallica rimasto volante, non vada involontariamente in corto con le altre due piste.

Sempre sul circuito stampato, sono presenti altri quattro terminali, due di questi, indicati + e -, sono quelli di alimentazione e quindi, nel collegare la pila o l'alimentatore stabilizzato, cercate di non invertire la polarità perchè, applicando il positivo dove andrebbe il negativo e viceversa, potreste danneggiare i transistor.

Degli altri due terminali presenti, uno serve per l'antenna e l'altro per la presa di terra.

Terminati tutti questi collegamenti, potrete già mettere in funzione il vostro minitrasmettitore.

Prendete 8-10 metri di filo di rame isolato in plastica e collegatelo alla presa antenna, stendete questo filo attorno alla parete oppure fuori dalla finestra e collegate la presa terra ad una massa poi, nella stanza accanto, accendete la vostra radio, dopo averla posta sulla gamma Onde Medie.

Vicino al microfono ponete il vostro mangianastri con una motivo a voi conosciuto e quindi ruotate la sintonia del ricevitore fino a quando non troverete la frequenza di trasmissione.

Spegnete ora il vostro trasmettitore e controllate che sotto a questa frequenza non esista una emittente nazionale. Se è presente, dovrete ruotare il nucleo della bobina L1/L2 con un piccolo cacciavite, in modo da spostarvi su una frequenza che risulti libera.

Non tenete il trasmettitore nella stessa stanza dove è presente il ricevitore perchè, così facendo, può verificarsi un effetto, chiamato "Larsen", cioè il segnale amplificato dalla radio, captato dal microfono viene ulteriormente riamplicato dalla radio e nuovamente captato dal microfono ottenendo così un'innescò a reazione che produrrà un "fischio continuo".

Dopo poche prove, riuscirete a stabilire a che distanza dalla bocca dovrete tenere il microfono e a che volume di voce sarà necessario parlare per ottenere una modulazione perfetta, cioè nè inferiore al necessario nè troppo elevata per non ottenere parole distorte.

Questo circuito, come vi abbiamo già accennato, non permette di raggiungere distanze elevate ma, essendo questo il vostro primissimo trasmettitore, sarà una soddisfazione constatare che la vostra voce, irradiandosi nello spazio, può essere captata a distanza via radio.

## COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Tutto il materiale occorrente per questa realizzazione, cioè resistenze, condensatori, transistor, compresa l'aletta di raffreddamento, il microfono preamplificato e la bobina L1/L2 già avvolta su di un supporto plastico e provvista di nucleo più il circuito stampato LX.667 ..... L. 12.000

Il solo circuito stampato serie LX.667 ..... L. 1.300

I prezzi sopraindicati non includono le spese per la spedizione postale.

Se non esistesse uno strumento idoneo ad indicare il valore di una temperatura, non sarebbe possibile risolvere problemi che oggi, grazie a questo strumento, sono di facile soluzione.

I medici non potrebbero rilevare la temperatura corporea dei pazienti, per cui dovrebbero basare le loro diagnosi su metodi approssimativi quali il controllo del polso e dell' aumento di calore in alcune parti del corpo.

I fotografi, non potendo controllare il valore della temperatura del bagno di sviluppo, consumerebbero "montagne di carta" e gli amanti di piscicoltura non potrebbero tenere nel proprio salotto

numero, un display a cristalli liquidi a 3 cifre e mezzo con la possibilità di accendere un segno "—" quando la temperatura risulta sotto zero.

#### SCHEMA ELETTRICO

Per poter realizzare un termometro molto compatto, tale da poter essere contenuto in un piccolo contenitore tascabile, bisogna limitare al minimo indispensabile il numero dei componenti richiesti per il funzionamento ed è questo il motivo per cui abbiamo scelto l'integrato siglato ICL.7106 della

**Un minuscolo termometro digitale, in grado di misurare da  $-20$  gradi a  $+120$  gradi, con una precisione di  $0,1$  grado. La sua caratteristica principale è rappresentata da un display a cristalli liquidi e dall'impiego, come sonda rivelatrice, di un normale transistor al silicio.**

# TERMOMETRO

nessun pesce tropicale perchè quest'ultimi, non potendo vivere se non in particolari condizioni termiche, morirebbero in breve tempo.

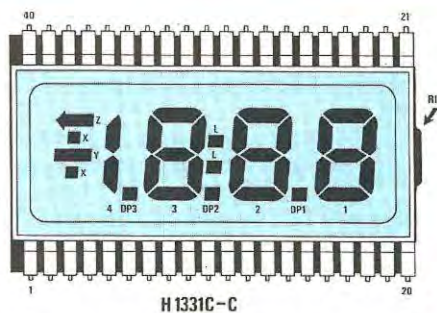
Guardandovi attorno scoprirete che un "termometro" è sempre presente anche se in usi e forme diverse, ad esempio, lo troverete nella vostra auto per controllare la temperatura dell'acqua nel radiatore, dal fornaio per controllare la cottura del pane e perfino dal macellaio, collegato al frigo, per misurare temperature sotto zero.

Il primo termometro a mercurio che tutti noi conosciamo ha subito diverse metamorfosi: il mercurio è stato sostituito da una molla bimetallica oppure da una termocoppia e per questo ha assunto la forma e le dimensioni di un orologio o di uno strumento analogico.

Negli ultimi anni poi, è stato totalmente modernizzato, il mercurio è stato sostituito da una sonda a transistor e le variazioni di temperatura vengono elaborate da integrati e visualizzate su dei display che trasformano questi dati in numeri.

Leggere su un display un numero e il relativo decimale, evita qualsiasi errore di lettura infatti, se la temperatura risulta di  $18,6$  gradi, tale sarà il numero visualizzato per cui non esiste, come nei termometri normali, l'inconveniente di avere dei salti da un grado all'altro.

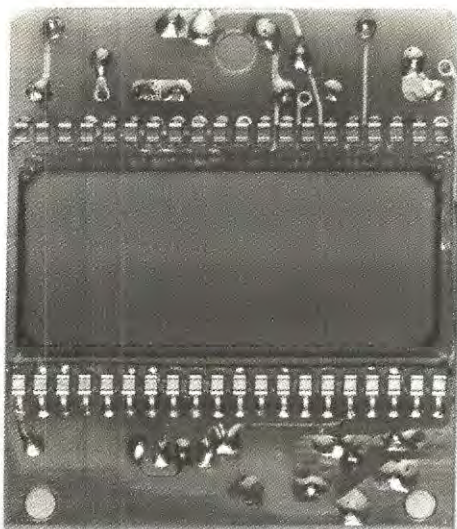
Il progetto che vi presentiamo è un nuovo termometro che impiega, per la visualizzazione del



H 1331C-C

**Fig. 1** Dimensioni reali del display a cristalli liquidi a 3 cifre e mezzo impiegato in questo termometro. Poichè, da spento, non si riuscirà mai a distinguere il lato sinistro da quello destro, per non inserirlo in senso opposto, è stato riportato sul solo lato destro, come riferimento, una piccolissima sporgenza di vetro.





Intersil, cioè un completo voltmetro digitale già provvisto di decodifica per pilotare un display a cristalli liquidi a 3 cifre e mezzo.

Poichè internamente all'ICL.7106 è già presente una tensione di riferimento, occorrono pochi componenti esterni per completare uno strumento molto preciso.

I due soli trimmer presenti nel circuito risultano indispensabili per la taratura a 0 gradi e per il massimo fondo scala.

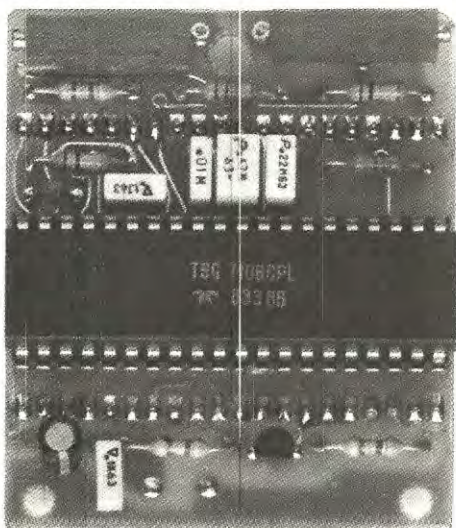
Questo integrato presenta un'altra caratteristica molto vantaggiosa e cioè quella di poter funzionare con una tensione minima di 9 volt ed una massima di 15 volt. Pertanto, essendo nostra intenzione realizzare un termometro portatile, possiamo alimentarlo con una normale pila da radio da 9 volt.

Poichè questo integrato provvede a svolgere per intero le funzioni richieste, a noi resta solo spiegare quelle dei componenti esterni che, anche se risulteranno limitate, saranno sempre utili per

## con DISPLAY LCD

Qui sopra, il circuito stampato visto dal lato del display. Guardando i due fori posti in basso sul circuito stampato, la sporgenza di riferimento, sul display, va posta a destra.

Qui sotto, l'altra faccia del circuito stampato su cui sono stati montati l'integrato 7106 e i due trimmer necessari per la taratura.



comprendere, a grandi linee, come funziona questo integrato.

Abbiamo già accennato che l'ICL.7106 è un voltmetro digitale, quindi dovrà essere dotato di un piedino d'ingresso su cui applicare la tensione da misurare.

Questo piedino è il 30 ed è su di esso che, tramite la resistenza R3 da 22.000 ohm, viene applicata la tensione positiva dei 9 volt della pila.

Tra questo ingresso e la massa fittizia (piedini 32-35) abbiamo inserito il transistor sonda TR2 collegato a diodo, cioè cortocircuitando tra di loro i piedini base-collettore.

Il transistor da utilizzare come sonda può essere un qualsiasi NPN al silicio, nel nostro progetto abbiamo utilizzato un transistor plastico BC.237.

Aumentando la temperatura, la resistenza ohmica base-emettitore del transistor si ridurrà in maniera proporzionale per cui anche il valore della tensione di ingresso risulterà modificato.

In pratica ogni variazione di 1 grado centigrado della temperatura provocherà un'alterazione di tensione di 2 millivolt.

Abbiamo precedentemente accennato che i piedini 32 - 35 rappresentano la MASSA FITTIZIA ma, a questo punto, è necessaria una spiegazione per rendere più comprensibile il principio di funzionamento.

Come vedesi in fig. 3, l'ingresso di questo inte-



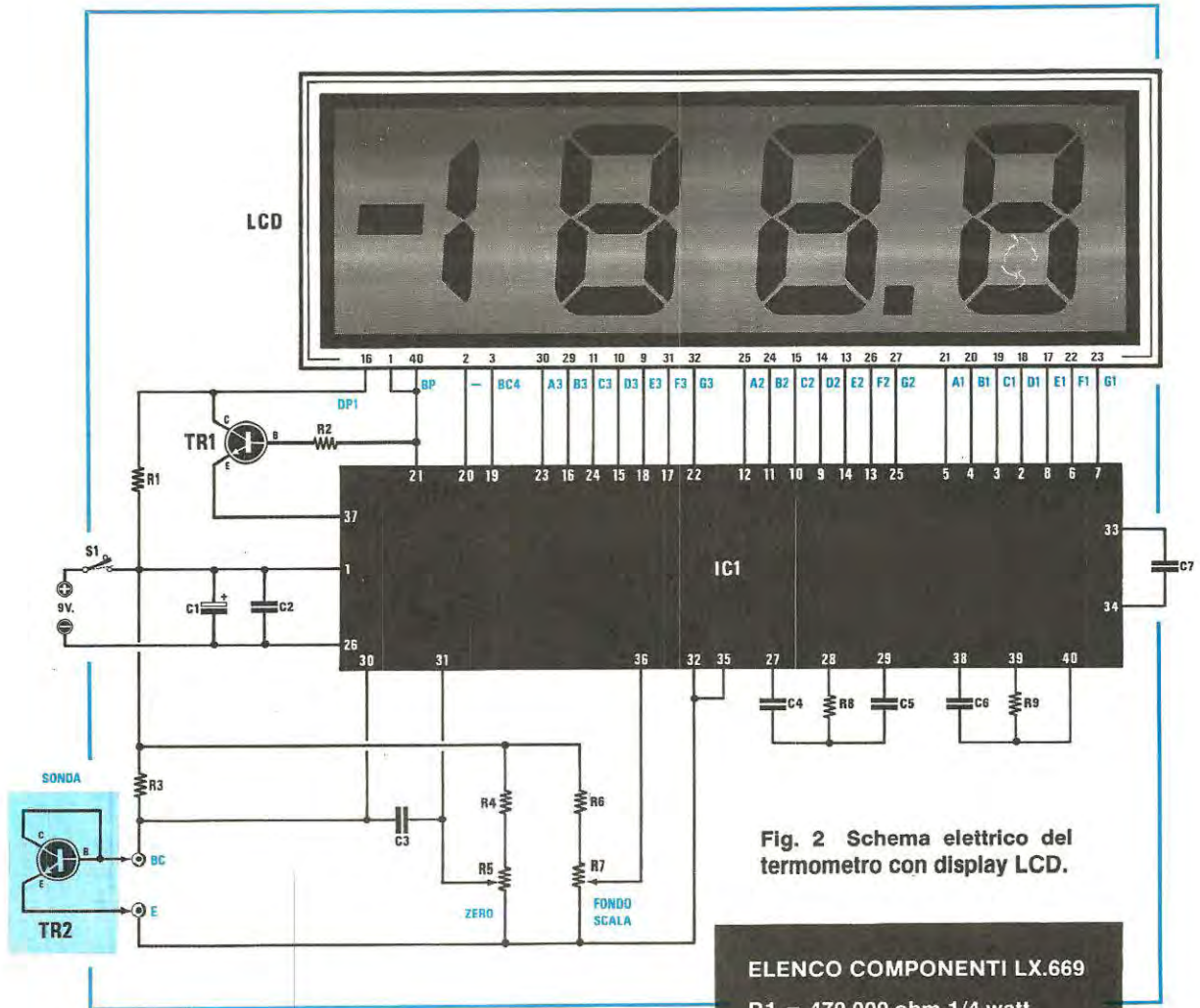


Fig. 2 Schema elettrico del termometro con display LCD.

**ELENCO COMPONENTI LX.669**

- R1 = 470.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 470.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 22.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 220.000 ohm 1/4 watt
- R5 = 100.000 trimmer
- R6 = 1 megaohm 1/4 watt
- R7 = 100.000 ohm trimmer
- R8 = 47.000 ohm 1/4 watt
- R9 = 100.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 10 mF elettr. 16 volt
- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 10.000 pF poliestere
- C4 = 220.000 pF poliestere
- C5 = 470.000 pF poliestere
- C6 = 100 pF a disco
- C7 = 100.000 pF poliestere
- TR1 = NPN tipo BC.237
- TR2 = NPN tipo BC.237
- IC1 = TSCL.7106.CPL
- LCD = display HC.1331 - C
- S1 = interruttore

grato è costituito da un amplificatore operazionale e, come tale, richiederebbe, per la sua alimentazione, una tensione duale. Per ottenerla, il negativo della pila da 9 volt non viene collegato a massa bensì al piedino 26 e, così facendo, l'amplificatore differenziale viene alimentato con + 4,5 volt e con - 4,5 volt rispetto a questa massa fittizia.

Sull'ingresso invertente, la tensione applicata è quella presente sul partitore composto dalla resistenza R3 da 22.000 ohm e dal transistor sonda mentre, sull'ingresso non invertente, è quella prelevata dal trimmer R5 che servirà per tarare il termometro su 0 gradi.

Assodato questo, risulterà facile capire come, in uscita dell'operazionale, si possa ricavare una tensione positiva ed una negativa, rispetto alla MASSA FITTIZIA.

Infatti, quando avrete tarato il trimmer R5 in modo da ottenere in uscita dall'operazionale una ten-

sione di 0 volt a 0 gradi, quando la temperatura scenderà sotto zero, in uscita risulterà presente una tensione negativa rispetto alla massa fittizia ed in tale condizione sul display si accenderà il segno "—" che precede il numero.

Il secondo trimmer R7, collegato al piedino 36, servirà a tarare il fondo scala e cioè a limitare la portata massima di lettura.

Nel caso in cui vi interessasse realizzare un termometro per uso clinico, converrebbe tarare il fondo scala a 42 gradi mentre, per uso fotografico, a 25 gradi o, per altre applicazioni, anche a 80 oppure 100 o a 120 gradi.

Più ristretto risulterà il campo di escursione, maggiore sarà la precisione di lettura quindi, un termometro tarato da 0 a 25 gradi, è senz'altro più preciso sui decimali, rispetto ad uno tarato per un massimo di 120 gradi.

La resistenza ed il condensatore collegati sui piedini 38-39-40, determinano la frequenza di clock e, con i valori da noi utilizzati, essa si aggira sui 48.000 Hz.

La resistenza ed i due condensatori collegati sui piedini 27-28-29 definiscono la costante di tempo dell'integratore per il convertitore a doppia rampa del voltmetro mentre il condensatore applicato sui piedini 33-34 serve a stabilizzare la visualizzazione dell'ultima cifra decimale sul display.

Poichè impieghiamo un display a cristalli liquidi, è d'obbligo far conoscere a chi ci segue, la differenza che lo contraddistingue da un normale display a diodi led.

La prima differenza che riscontriamo in un display a cristalli liquidi è il suo involucro: questo infatti appare come una sottile lastra di vetro opaco provvista, sui lati, di 40 piedini.

La seconda differenza è rappresentata dalla visualizzazione del numero che non risulta luminoso ma, nell'interno del vetro, appare di colore più scuro.

Il pregio maggiore che un display a cristalli liquidi ha rispetto ad uno normale, è quello di non consumare corrente e pertanto risulta considerevolmente aumentata l'autonomia della pila.

Un display a diodi led, infatti, consuma circa 10-12 milliamper per ogni segmento acceso.

Il solo difetto che ha il display a cristalli liquidi è quello di non poter essere letto al buio.

Detto questo occorre anche parlare della sua alimentazione perchè, chi ha utilizzato sempre e solo dei display a diodi led, potrebbe trovarsi un pò disorientato.

Infatti un display a diodi, se non lo si alimenta rispettando la giusta polarità di conduzione del diodo non si accende mentre un display a cristalli liquidi si accende applicando ad un terminale sia la tensione positiva che quella negativa. In pratica perciò non occorre rispettare alcuna polarità, ma è importante che esista solo, tra i due terminali corrispondenti, una differenza di potenziale. Per spegnere il segmento, sarà sufficiente togliere tensione oppure applicare, sul terminale opposto, una identica polarità per cui avremo:

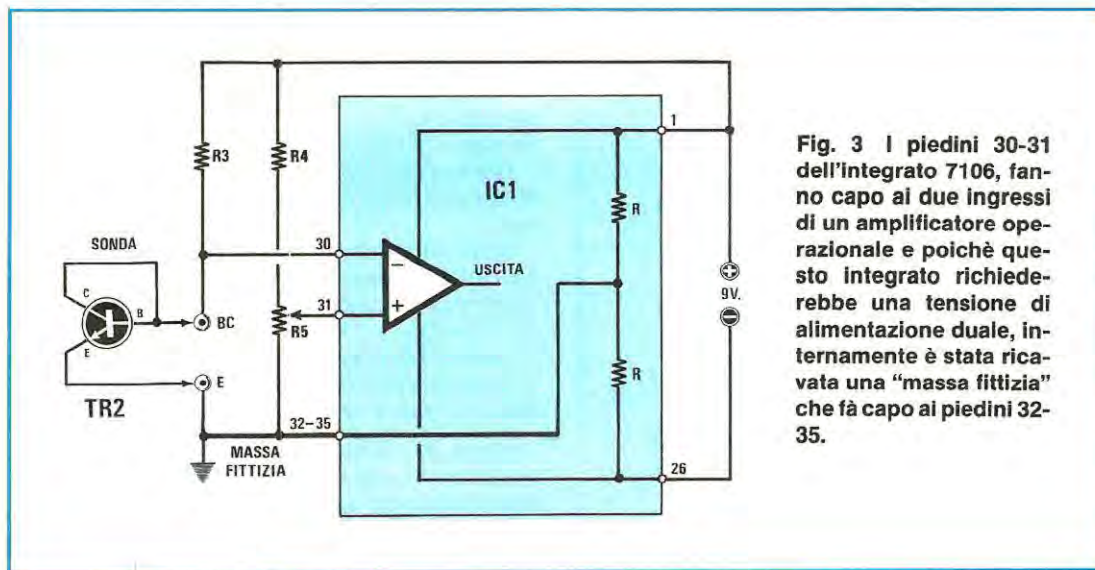
+ e + = segmento spento

- e - = segmento spento

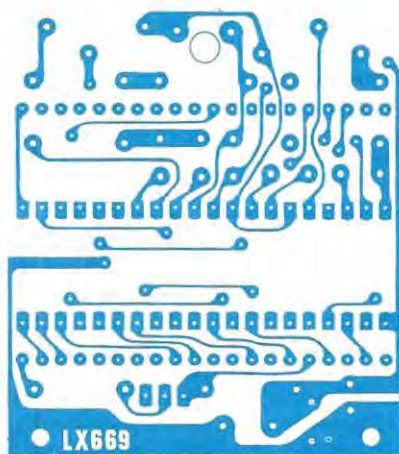
+ e - = segmento acceso

- e + = segmento acceso

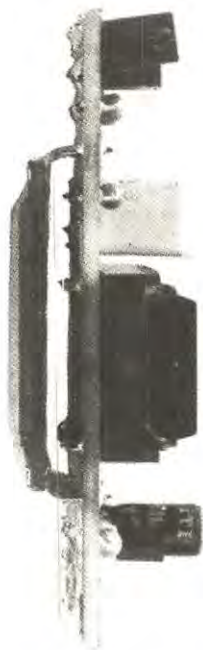
È importante tener presente che, se il display a cristalli liquidi è alimentato sempre con la stessa identica polarità, si esaurisce velocemente, cioè lo schermo diventa in breve tempo tutto nero.



**Fig. 3** I piedini 30-31 dell'integrato 7106, fanno capo ai due ingressi di un amplificatore operazionale e poichè questo integrato richiederebbe una tensione di alimentazione duale, internamente è stata ricavata una "massa fittizia" che fa capo ai piedini 32-35.



**Fig. 4** Queste sono le dimensioni reali del circuito stampato. Risultando un doppia faccia a fori metallizzati, ne riproduciamo il solo lato nel quale è presente la sigla.



Come vedesi in foto, lo spessore di questo termometro non supera i 2 centimetri.

Per evitare questo inconveniente, occorre alternativamente rovesciare la polarità di alimentazione prima nel senso + - e subito dopo in quello inverso - + e così via fino a quando si vorrà tenere acceso il display.

L'integrato ICL.7106, tra le sue molteplici funzioni, (piedino 21) provvede anche ad invertire la polarità di alimentazione al display, circa 30-50 volte al secondo.

Come potrete comprendere, l'alimentazione di un display a cristalli liquidi è decisamente un più complessa di quella di un normale display a diodi led.

Detto questo, possiamo proseguire descrivendovi il montaggio di tutti i componenti di questo termometro sul circuito stampato LX 669, visibile a grandezza naturale in fig. 4.

#### SCHEMA PRATICO

Dovendo montare su entrambi i lati del circuito stampato i componenti necessari alla realizzazione di questo termometro, avrete a disposizione un circuito a doppia faccia completo di fori metallizzati, vale a dire con le piste inferiori e quelle superiori già elettricamente collegate tra di loro tramite un sottile strato di rame depositato nell'interno di ogni foro.

Come vedrete, i punti da saldare risulteranno spesso molto adiacenti, pertanto, se non userete un saldatore con punta molto sottile (2 mm di diametro) rischierete di cortocircuitare, con una goccia di stagno, una o più piste. Sempre in fase di saldatura, consigliamo di tenere il saldatore in posizione verticale e fondere una sola goccia di stagno.

Ricordatevi che su un circuito a fori metallizzati, togliere un componente già saldato è un'impresa abbastanza ardua quindi controllate attentamente il valore prima di saldare un componente.

Il montaggio dovrà essere iniziato inserendo sul circuito stampato, dal lato visibile in fig. 5, lo zoccolo per l'integrato ICL.7106.

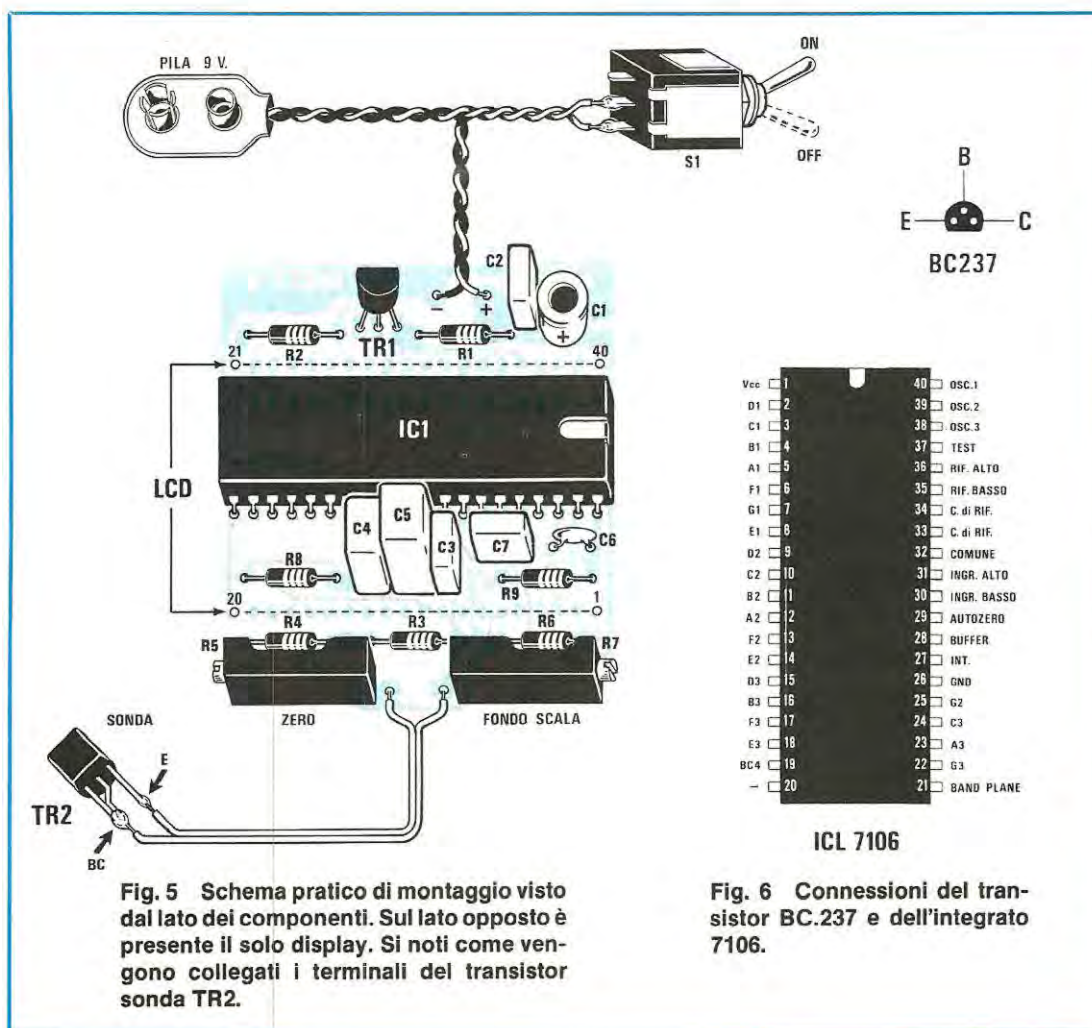
Dal lato opposto salderete i 40 piedini, controllando attentamente di non provocare dei cortocircuiti.

Sullo stesso lato dello zoccolo inserirete e salderete le due resistenze R8, R9, il condensatore ceramico C6 e i quattro condensatori poliesteri C4, C5, C7 e C3.

Queste ultime capacità possono essere espresse in microfarad o nanofarad pertanto, sull'involucro, possono essere così rappresentate:

470.000 pF = .47 oppure 470n  
 220.000 pF = .22 oppure 220n  
 100.000 pF = .1 oppure 100n  
 10.000 pF = .01 oppure 10n

Montati questi componenti, controllate con una



**Fig. 5** Schema pratico di montaggio visto dal lato dei componenti. Sul lato opposto è presente il solo display. Si noti come vengono collegati i terminali del transistor sonda TR2.

**Fig. 6** Connessioni del transistor BC.237 e dell'integrato 7106.

lente da filatelico che non esista qualche sbavatura di stagno che vada a contatto con qualche altra pista e, dopo averne avuto la matematica certezza, potrete proseguire il montaggio dei rimanenti componenti.

La nostra insistenza nel suggerirvi controlli e ricontrolli su di ogni componente inserito, è dovuta al fatto che, essendo questo stampato molto "compatto", una volta terminato il montaggio risulterà poi difficoltoso, in caso di errore, togliere o sostituire qualche componente senza danneggiare lo stampato o il componente stesso.

Poichè non esiste un apposito zoccolo per il display a cristallo liquidi, prendete lo zoccolo a 40 piedini presente nel Kit e tagliate i due laterali in modo da ottenere due strisce di 20 contatti separati fra loro. Fatto questo, inseriteli nei relativi fori e saldatene i terminali sul lato opposto dello stampato.

Nell'eseguire questa operazione, verificate at-

tentamente che le due strisce di contatti risultino totalmente appoggiate alla superficie dello stampato, diversamente non riuscireste ad inserire il display nello zoccolo.

Terminata questa fase, rovesciate nuovamente il circuito dal lato dell'integrato e completate il montaggio inserendo il transistor TR1, collocando il lato piano del corpo come visibile in fig. 5, poi le due resistenze R1 ed R2 ed infine i due condensatori C1 e C2.

Sul lato inferiore dello stampato monterete poi le tre resistenze R3, R4 ed R6 e i due trimmer multigiri R5 e R7.

Prima di saldare questi due trimmer, dovrete con un ohmmetro controllare che la resistenza presente tra il terminale centrale e uno dei due laterali risulti esattamente di 25.000 ohm. Se così non fosse, dovrete ruotare il perno della vite fino a leggere questo valore.

Ponendo il cursore di questi due trimmer a metà corsa, risulterà più semplice l'operazione di taratura.

Fatto questo, prendete il display a cristalli liquidi ed inseritelo sulle due strisce di contatti controllando che il lato su cui è presente una piccolissima sporgenza nel vetro, risulti rivolto come vedesi in fig. 1.

Infatti questo è l'unico punto di riferimento in vostro possesso per poter inserire questo display nel giusto verso. Se lo inserirete a rovescio, non potrà mai accendersi ed estrarlo dallo zoccolo, visto che è un contenitore di vetro, sarà una operazione possibile ma da effettuare con molta delicatezza per non rischiare possibili danni.

A questo punto, per completare il montaggio, manca solo la presa per la pila e la sonda con il transistor TR2.

Prendete il transistor TR2 e cortocircuitate assieme i terminali Base-Collettore quindi saldate uno spezzone di filo bifilare a due colori sui terminali Base-Collettore ed Emittitore.

Nel saldare l'opposta estremità del filo sul circuito stampato, fate attenzione a non invertire tali connessioni.

Per il collegamento tra sonda e circuito stampato potrete utilizzare anche un sottile cavetto schermato di bassa frequenza, utilizzando la calza di schermo per il terminale Emittitore, e il filo centrale per i due terminali Base-Collettore.

Il transistor TR2 potrete fissarlo in un involucro di una penna a biro e utilizzarlo come puntale, cercando ovviamente di isolare bene i due terminali Emittitore e Base/Collettore per evitare un cortocircuito.

Giunti a questo punto, inserirete nel circuito la pila da 9 volt e, se non esistono dei cortocircuiti sulle piste, vedrete subito apparire sul display un "numero", che chiaramente non corrisponderà alla reale temperatura ambientale perchè dovrete ancora tarare i due trimmer R5 ed R7.

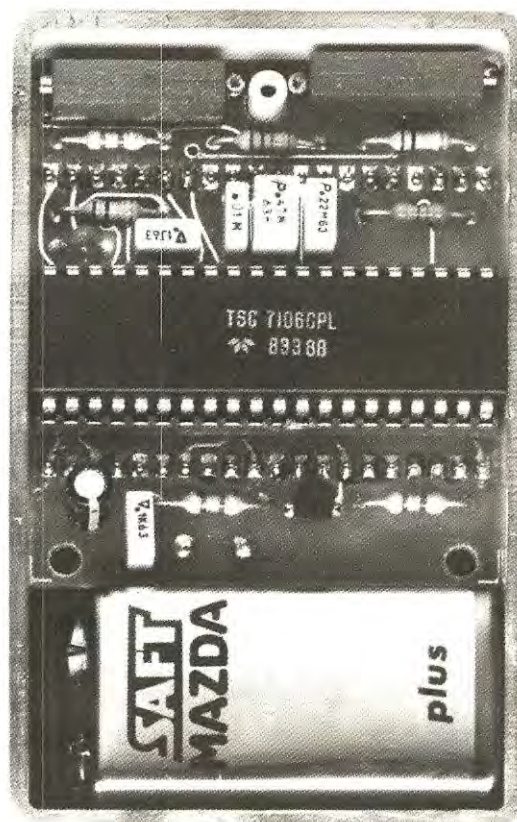
## TARATURA

Se avrete seguito il nostro consiglio di tarare precedentemente i due trimmer R5 e R7 a metà corsa, riuscirete subito a stabilire se, ruotando il perno a vite in un senso o nell'altro, il numero che appare sul display tende a salire o a scendere.

La prima operazione da compiere sarà quella di tarare il trimmer R5 su **0 gradi** e, per farlo con una certa precisione, è necessario disporre di un termometro a mercurio per ambiente.

Prendete dal frigorifero del ghiaccio e ponetelo in un bicchiere, poi appoggiate la testa del transistor, utilizzato come sonda, in prossimità del bulbo del vostro termometro a mercurio, fissandolo, se necessario, con un pò di nastro adesivo.

Infilate sonda e bulbo del termometro nell'inter-



Come vedesi in questa foto, il circuito verrà posto all'interno della scatola in plastica ed a questa, fissato con due viti autofilettanti. In basso potrete collocare la pila di alimentazione da 9 volt.

no del bicchiere, senza farlo toccare con il ghiaccio e sigillate l'apertura con un foglio di carta e nastro adesivo.

Così facendo avrete creato una camera frigorifera e, sul termometro a mercurio, rivelerete facilmente la temperatura.

Quando il ghiaccio inizierà lentamente a sciogliersi, noterete che la temperatura si stabilizzerà su **0 gradi** e, a questo punto, dovrete ruotare il trimmer R5 fino a leggere anche sul display il numero **00.0**.

Ottenuta questa condizione dovrete ora cercare di tarare il trimmer R7 per il massimo da voi desiderato, che potrebbe risultare 25 gradi, 42 o anche 100-120 gradi.



**Sul coperchio di questa stessa scatola, con un piccolo seghetto e con l'aiuto di una lima, praticate una finestra rettangolare grande quanto il display a cristalli liquidi.**

Fino a 42-50 gradi potrete utilizzare un tegame pieno di acqua calda, immergendovi sonda e termometro a mercurio.

È importante aver precedentemente cementato il corpo del transistor al supporto della penna a sfera con un collante plastico in modo da rendere il tutto impermeabile, diversamente non potrete immergere la sonda nell'acqua perchè questa, entrando in contatto con i terminali, falserà la lettura.

Per temperature più elevate, potrete sfruttare il forno a gas della nostra cucina.

Stabilizzata la temperatura massima che vorrete raggiungere dovrete ruotare il trimmer R7 fino a leggere sui display l'identica temperatura del termometro a mercurio.

Ruotando questo secondo trimmer, potrete aver falsato la taratura a 0 gradi, quindi per raggiungere la precisione richiesta, ricontrollerete nuovamente se a zero gradi sui display appare ancora 00.0, se così non fosse, dovrete ritarare il trimmer R5 e nuovamente ritoccare anche il secondo trimmer del massimo.

Come avrete già compreso tutta la precisione di questo termometro è subordinata alla cura che riserverete alle operazioni di taratura dei due trimmer.

Precisiamo ancora che è possibile tarare il MINIMO, non solo a 00.0 gradi, come da noi indicato, ma anche a 10 o a 20 gradi oppure ad altri valori.

Come abbiamo già accennato, minore risulterà l'escursione dal minimo al massimo, maggiore sarà la precisione sui valori decimali.

Vi ricordiamo ancora che, avendo utilizzato come sonda un transistor plastico, sarà necessario attendere qualche minuto prima che l'involucro riesca a stabilizzarsi sulla temperatura richiesta. Un transistor metallico risulterebbe più veloce ma potrebbero insorgere problemi di instabilità risultando, l'involucro metallico, sempre elettricamente collegato al terminale di collettore.

## CONTENITORE

A chi volesse racchiudere questo termometro in un contenitore di plastica in modo da avere uno strumento tascabile potremmo consigliare di impiegare la scatola modello PP6, anche se questa non risulta forata.

Se siete dei bravi hobbisti, potrete tagliare con un piccolo seghetto il coperchio in modo da ottenere una finestra dalle dimensioni del display a cristalli liquidi, cercando di fissare il circuito stampato sul pannello superiore con sottili viti in ottone.

Altre soluzioni non possiamo porporvele, in quanto non siamo riusciti a reperire in commercio altri contenitori idonei a questa funzione.

## COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Tutto il materiale necessario alla realizzazione del termometro a cristalli liquidi cioè un stampato doppia faccia a fori metallizzati LX.669, resistenze, condensatori, transistor, i due trimmer multigiri, l'integrato 7106 con relativo zoccolo, il display a cristalli liquidi, anch'esso provvisto di zoccolo, completo di presa per la pila ..... L. 56.000

Il solo circuito stampato LX.669 ..... L. 3.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese per la spedizione postale.

A chi è sufficiente aprire un rubinetto per avere acqua non verrebbe mai da pensare che esistono luoghi in cui l'acqua viene tenuta in una cisterna che periodicamente deve essere riempita, quindi per non trovarsi in caso di necessità senza questo prezioso liquido, occorre sovente salire in soffitta o recarsi nel posto in cui è ubicato il serbatoio per controllare il livello raggiunto.

Il circuito che presentiamo permette di controllare a distanza la quantità d'acqua presente nel serbatoio ed avvisare quando questa è sul livello di riserva.

Anche se abbiamo preso come esempio d'impiego una cisterna per uso domestico, questo circuito può essere utilizzato per qualsiasi altra applicazione per la quale è necessario sapere quando l'acqua scende sotto un determinato livello, come ad esempio il serbatoio di una macchina utensile, la cisterna di una roulotte, il radiatore della vostra auto ecc.

### SCHEMA ELETTRICO

In questo circuito si utilizzano due amplificatori operazionali contenuti nell'interno dell'integrato TL.082.

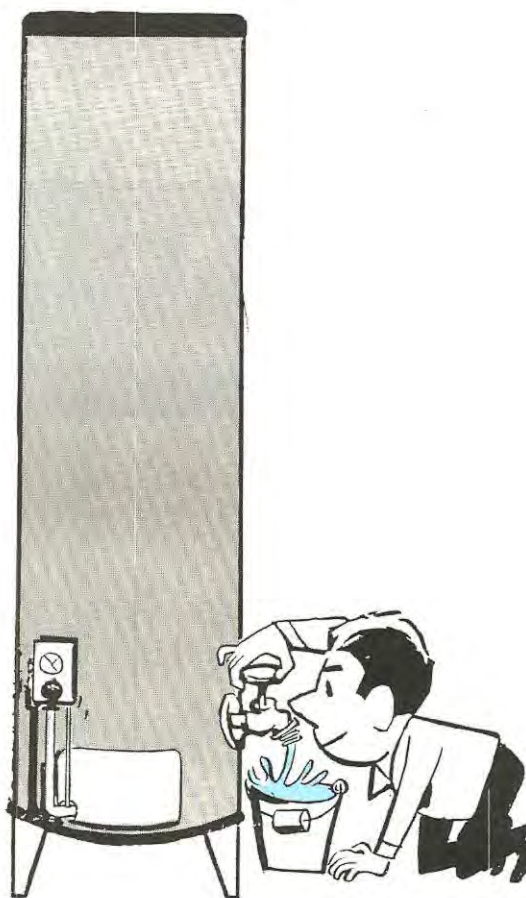
# QUANDO

Come vedesi in fig. 1 il primo di questi viene utilizzato come oscillatore per generare una frequenza ad onda quadra di circa 100 Hz che, tramite la resistenza R4 da 100.000 ohm, raggiunge il piedino d'ingresso 6 del secondo operazionale IC1/B utilizzato come comparatore di tensione.

In presenza del segnale di 100 Hz sull'ingresso del comparatore, sul piedino di uscita 7 è presente un livello logico 0 che corrisponde ad una uscita cortocircuitata a massa, pertanto il diodo led applicato in serie all'alimentazione positiva si **accenderà**.

Se questo segnale non dovesse più giungere sull'ingresso del comparatore, la sua uscita si porterebbe immediatamente a livello logico 1, cioè una tensione positiva analoga a quella di alimentazione, pertanto il diodo led sarebbe costretto a spegnersi.

Se il piedino d'ingresso del comparatore risulta collegato, come vedesi nello schema elettrico, ad una barra metallica, posta in parallelo ad un'altra collegata a massa, fino a quando l'acqua bagna le



### ELENCO COMPONENTI LX.661

- R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R6 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R7 = 270.000 ohm 1/4 watt
- R8 = 220 ohm 1/4 watt
- R9 = 330 ohm 1/4 watt
- R10 = 330 ohm 1/4 watt
- C1 = 100.000 pF poliestere
- C2 = 47 mF elettr. 25 volt
- C3 = 330.000 pF poliestere
- DZ1 = zener 15 volt 1 watt
- DL1 = diodo led
- IC1 = LF.353 o TL.072 o TL.082

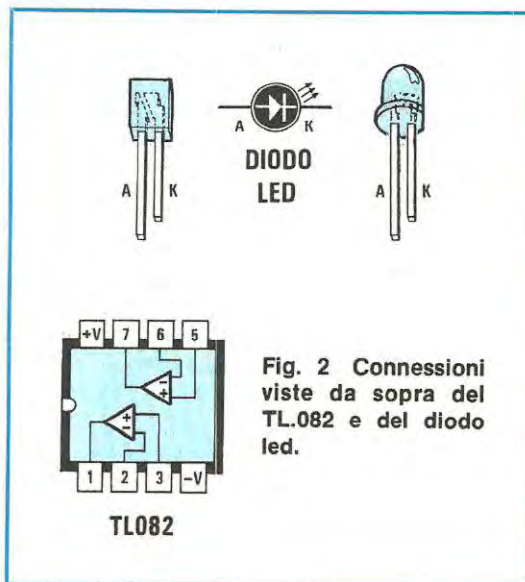
due barre, il segnale dei 100 Hz viene cortocircuitato a massa dal liquido conduttore, ed in tale condizione non potendo più raggiungere l'ingresso del comparatore il diodo led rimane spento.

Quando l'acqua consumandosi non bagnerà più le due barre, il segnale dei 100 Hz non più cortocircuitato a massa, potrà raggiungere l'ingresso del comparatore e così facendo si otterrà l'accensione del diodo led.

Ovviamente c'è chi penserà che per accendere un solo diodo led si poteva scegliere un circuito molto più semplice, escludere cioè l'oscillatore a 100 Hz ed utilizzare un solo operazionale come comparatore. In teoria tale soluzione porterebbe al risparmio di un integrato, in pratica però non disponendo di una tensione alternata, ma solo di una continua insorgerebbero problemi di elettrolisi.

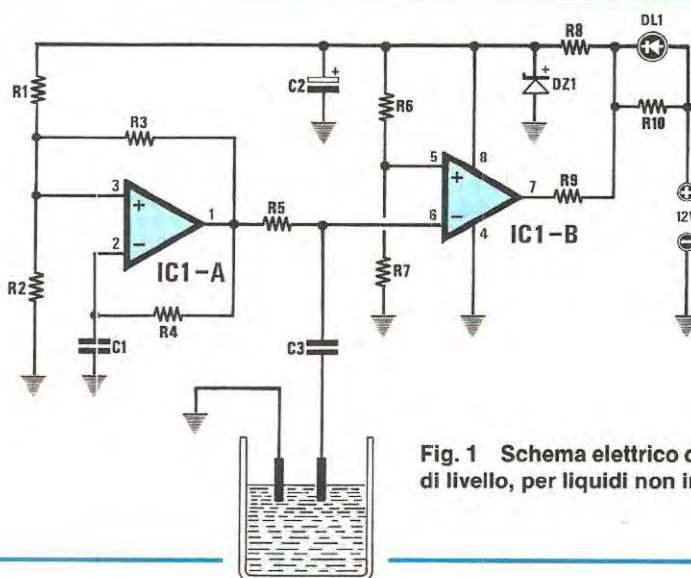
Quindi aver utilizzato un oscillatore di BF per poter disporre di un segnale in alternata non è stata una scelta casuale.

Per l'alimentazione di tutto il circuito è necessaria una tensione continua di circa 12 volt e poiché



**Un indicatore visivo che potrete utilizzare per il radiatore della vostra auto e per qualsiasi altro serbatoio idrico contenente esclusivamente liquidi conduttori di elettricità , non infiammabili.**

# SI È IN RISERVA





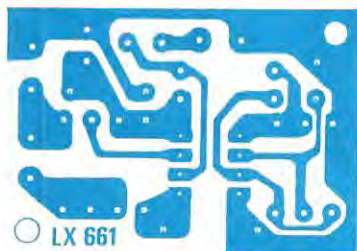
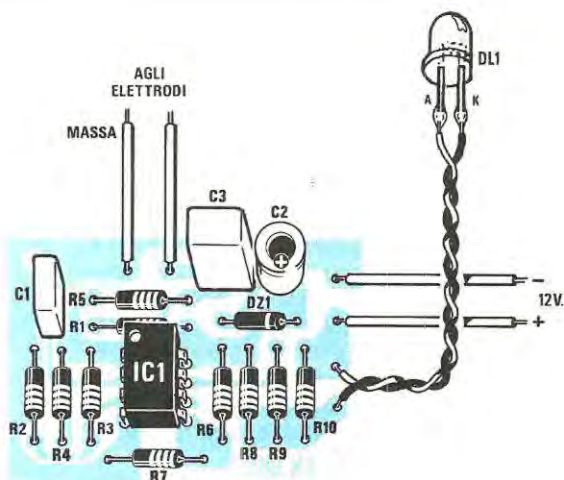


Fig. 3 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato.

Fig. 4 Schema pratico di montaggio dell'indicatore di livello dei liquidi.



questo circuito può essere utilizzato anche per il radiatore di un'auto, quindi su un circuito di alimentazione la cui tensione può variare da un minimo di 10 volt ad un massimo di 15 e più volt, abbiamo applicato dopo la resistenza R8 un diodo zener da 15 volt per proteggere l'integrato da qualsiasi sovratensione.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato richiesto per questa realizzazione è veramente miniaturizzato e in fig. 3 se ne possono vedere a grandezza naturale le sue reali dimensioni.

Il montaggio, con lo schema pratico riportato in fig. 4 dovrebbe per tutti risultare molto semplice, tanto che potremmo anche evitare di ripetere sempre le stesse raccomandazioni, di curare cioè le saldature, iniziare a montare prima lo zoccolo dell'integrato, poi le resistenze e i condensatori, infine controllare al momento di inserire il TL.082 nello zoccolo che la tacca di riferimento, sostituita in questo involucro da un piccolo forellino presente vicino ai piedini 1-2 sia rivolta verso i due terminali di collegamento per la sonda.

Poiché il diodo led andrà in ogni caso collocato a distanza dal circuito stampato, diremo che se per errore invertiste i terminali esso non riuscirebbe ad accendersi. Pertanto una volta inserito ed alimentato il circuito, questo dovrà essere acceso.

Se così non fosse dovrete solo invertire i due terminali, ed una volta acceso, potrete spegnerlo cortocircuitando con uno spezzone di filo i due terminali della sonda.

#### COSTRUZIONE SONDA

La sonda dovrà essere realizzata in funzione al tipo di materiale di cui è costituito il serbatoio. Se questo è di cemento o vetroresina occorrerà necessariamente utilizzare due sottili tubi di ottone o di ferro che farete cromare o nichelare per evitare che si ossidino o si ricoprino di ruggine.

Si potranno anche utilizzare dei tubi di alluminio, ma non di rame se il serbatoio contiene acqua per uso potabile.

Se il serbatoio è metallico, potrete utilizzare un solo filo conduttore e per la massa sfruttare il metallo del serbatoio. In questo secondo caso, il filo conduttore dovrà essere tenuto distante dalla parete pochi centimetri, poichè in caso contrario il diodo led potrebbe accendersi quando ancora l'acqua non è scesa oltre il filo conduttore.

Per il radiatore di un'auto, si dovrà cercare una soluzione che permetta di fissare una sonda, che oltre a risultare isolata dal metallo, sopporti la pressione dell'acqua. Comunque sapendo che tutto il funzionamento è basato su di un segnale di 100 Hz da cortocircuitare a massa tramite l'acqua, ognuno adatterà la propria sonda in modo da ottenere questa necessaria condizione.

#### COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale necessario a questa realizzazione, cioè resistenze, condensatori, l'integrato con il suo relativo zoccolo, un diodo led, lo zener il circuito stampato LX.661 ..... L. 4.800

Il solo circuito stampato LX.661 ..... L. 650

I prezzi sopra indicati non includono le spese per la spedizione postale.

# PRODOTTI PROFESSIONALI...



**SALDATORI** **JBC**

Una grande esperienza messa a disposizione della qualità ha portato la JBC ad essere azienda leader nel settore della saldatura.



**TRONCHESINI PIERGIACOMI**  
Studiati appositamente per il settore dell'elettronica. Leggeri ed affidabili.

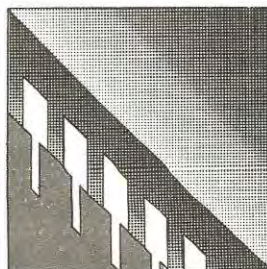
Un grosso magazzino presso di noi contribuisce a rendere il servizio vendite altamente efficiente. Per informazioni dettagliate fateci specifica richiesta dei cataloghi compilando l'allegato coupon.

## ...E SERVIZIO EFFICIENTE!

La PROSEM distribuisce inoltre una vasta gamma di semiconduttori.

**PROSEM**

**PROFESSIONAL SEMICONDUCTORS**  
Viale Enrico Fermi, 29  
20052 MONZA (MI)  
Tel. 039/834388-834685-834656



**PROSEM**

Ritagliare e spedire in busta chiusa:

- Desidero ricevere catalogo JBC.  
 Desidero ricevere catalogo PIERGIACOMI.  
 Desidero ricevere catalogo generale PROSEM.

NOME \_\_\_\_\_

DITTA \_\_\_\_\_

MANSIONE \_\_\_\_\_

INDIRIZZO \_\_\_\_\_

La nostra parabola per il Meteosat che l'operatore Sanna IO.SNY ha utilizzato a Ceuta (Marocco Spagnolo) per gli esperimenti sulle frequenze amatoriali.



## NUOVI records SU 1,3 e 24 GHz

Quando un atleta dopo mesi e mesi di allenamento riesce ad ottenere un nuovo record, la stampa sportiva ne riporta la notizia a caratteri cubitali e, in breve tempo, tutti ne conoscono i nuovi risultati.

Per i radioamatori invece, quando si stabilisce un nuovo record, poche sono le riviste che si interessano a tale notizia che quindi rimane circoscritta ad una ristretta cerchia di OM che operano su tale gamma.

Poichè questi records di risonanza mondiale interessano tutti i radioamatori riportiamo integralmente la lettera del Prof. Nicola Sanna (i0.SNY) di Perugia

*Gent.mo*

*Direttore NUOVA ELETTRONICA*

*Sono tornato da pochi giorni dalla spedizione nel Marocco Spagnolo (Ceuta) e voglio comunicare i risultati ottenuti dagli esperimenti sulle frequenze radioamatoriali che sono state effettuate.*

*Abbiamo effettuato in gamma VHF (144 MHz) contatti molto interessanti via troposferica con le zone della Sicilia, Sardegna, Calabria, Lazio, Toscana, Isola di Malta ed Inghilterra.*

*In UHF (432 MHz) è stato stabilito il nuovo record europeo collegando il giorno 1-7-84 la stazione i7.VYU (Vasco Giacomelli) di Taranto con una distanza di ben 2.028 Kilometri.*

*In banda 1,296 GHz è stato stabilito un altro record europeo collegando la stazione i8.YZO (Giuseppe Pontoriero) di Spilinga Catanzaro che operava da Monte Mancuso in Calabria con una distanza di 1.921 Kilometri.*

*A nome di tutti i componenti della spedizione voglio ringraziare Nuova Elettronica che ha dato un congruo contributo agli esperimenti e ai risultati ottenuti che avranno sicuramente risonanza in campo mondiale.*

*Distinti Saluti*

*Prof. Nicola Sanna i0.SNY*



**Una foto di Sanna con tutta l'attrezzatura utilizzata a Ceuta per battere il nuovo record sulla gamma del 1,3 GHz e del 432 MHz. Sul vistoso cartello, si può notare il nominativo utilizzato.**

Mentre ci accingevamo ad andare in stampa ci è pervenuta la notizia di un nuovo record mondiale in gamma 24 GHz.

Con circa 30 milliwatt di potenza è stata coperta una distanza di ben 331 Km. dalla Calabria all'Isola d'Ischia.

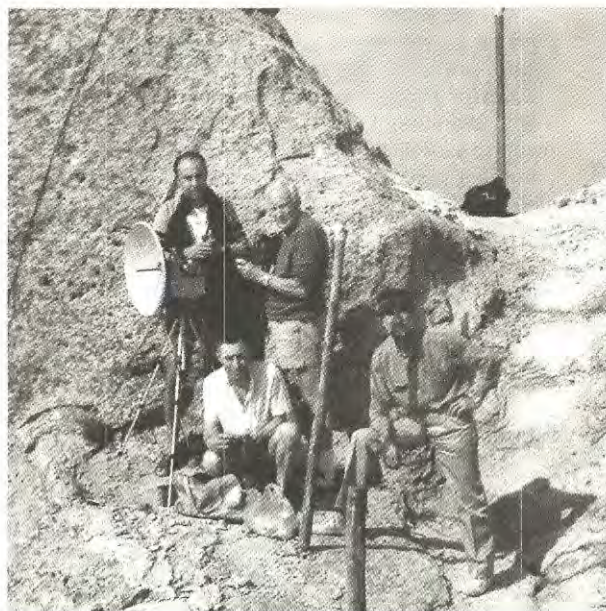
Il gruppo sull'Isola d'Ischia (monte Epomeo a 788 metri d'altezza) era composto da:

- i0.SNY/iC8 = Nicola
- i0.VVQ/iC8 = Vincenzo
- i0.41/84 = Daniele
- iC8.SQS = Salvatore
- iW8.ASD = Corrado
- iC8.MN = Mario

Il gruppo sull'Aspromonte (monte Montalto a 1.956 metri d'altezza) era formato da radioamatori appartenenti alla sezione ARI di Vibo Valentia:

- i8.YZO/8 = Pino
- i8.NKA/8 = Andrea
- i8.CQN/8 = Franco
- i8.NAW/8 = Tonino
- i8.YAR/8 = Armando

Nuova Elettronica congratolandosi per i risultati ottenuti, cercherà anche per il futuro di realizzare apparecchiature idonee ai radioamatori per le gamme dei 24 e 1,3 GHz.



In questa foto i0.SNY - iC8.SQS - iW8.ASD - i0.VVQ una distanza di ben 331 Km.

**NUOVO!**

# Elettronica e Microelettronica



## STUDI CIÒ CHE HA UN FUTURO CERTO!

Il nuovo corso per corrispondenza IST è davvero efficace e professionale. **ELETRONICA E MICROELETTRO-NICA** è la via più diretta per inserirsi in questo importante settore della tecnica di oggi. Le sue 24 dispense consentono un facile accesso alla teoria; i suoi 100 e più esperimenti rendono lo studio un'affascinante avventura.



## SI IMPADRONISCA DELLA MICROELETTRONICA!

Mediante lo studio di questo nuovo corso Lei avrà l'opportunità di acquisire una formazione ricca di contenuti, solida e fondata sulla pratica.

**ELETRONICA E MICROELETTRO-NICA** Le spiegherà gli sviluppi più recenti e le novità più significative dell'elettronica moderna. Grazie alla microelettronica Lei scoprirà la tecnica dei microprocessori!

## UN METODO VIVO ED EFFICACE!

Fin dalla prima pagina Lei si "immergerà" nell'elettronica. Potrà verificare subito, sperimentalmente, le nozioni apprese passo dopo passo. Con il materiale in dotazione al corso Lei costruirà, in modo completamente autonomo, circuiti e strumenti elettronici; esaminerà a fondo numerosi circuiti integrati!

## STA A LEI DECIDERE!

Questo nuovo corso rappresenta un ottimo investimento per il suo futuro professionale. A conferma del suo successo nello studio otterrà anche un certificato finale.

Ci spedisca subito il tagliando: riceverà - in **visione gratuita** e solo per posta raccomandata - la 1ª dispensa e la documentazione completa per una **prova di studio**.

Così potrà toccare con mano la bontà del metodo IST e decidere in assoluta libertà.

Compila questo primo passo verso un futuro di successo!



**IST** ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA, LUINO

- Associato al Consiglio Europeo Insegnamento per Corrispondenza
- Insegna a distanza da oltre 77 anni, in Italia da oltre 37
- Non effettua mai visite a domicilio

Da compilare, ritagliare e spedire in busta a: **IST - ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA** 8452A-41C  
Via S. Pietro 49 - 21016 LUINO VA Tel. 0332/53 04 69  
(dalle 8.00 alle 17.30)

**SI**, desidero ricevere - in **VISIONE GRATUITA**, per posta e senza alcun impegno - la **prima dispensa per una PROVA DI STUDIO** e la documentazione completa del Corso.

Cognome		Età	
Nome		N	
Via		N	
CAP	Città		Prov
Professione o studi frequentati			Prov

Per gli articoli inerenti l'elettroagopuntura, abbiamo trascurato la parte riguardante le applicazioni pratiche, che senza dubbio è quella che riscuote maggior interesse, solo perchè i nostri medici consulenti, per motivi professionali, non hanno avuto il tempo di spiegarci dettagliatamente e chiaramente, le procedure specifiche, sia per curare disfunzioni organiche sia per alleviare dolori di ogni genere.

Noi d'altronde non eravamo in grado di fornirvi questo tipo d'informazioni, in quanto per niente esperti in materia.

Una volta pervenute le note terapeutiche, non abbiamo ritenuto opportuno pubblicarle, in quanto strettamente tecniche. Infatti frasi del tipo:

non richiede la somministrazione di farmaci i quali, se mal dosati o presi per errore, possono procurare seri disturbi, bensì implica la trasmissione al cervello degli impulsi di BF che ordinano di intervenire nella zona interessata con un'adeguata difesa. Se il cervello non riscontra in tale zona alcuna lesione o dolore, tutto rimane inalterato, come nel caso di un falso allarme.

Detto questo, ripetiamo che la riflessoterapia non può essere praticata su individui che portano un pace-maker.

#### REGOLE PRINCIPALI DA RICORDARSI

Gli apparati costruiti per praticare la riflessoterapia, sono dotati di due puntali che attraverso i

## PER GUARIRE con

**Sul n. 91/92 abbiamo pubblicato il progetto di uno stimolatore per elettroagopuntura con il quale, anche senza essere esperti agopuntori, è possibile lenire qualsiasi dolore del nostro corpo e guarire molte malattie. Su questo numero presentiamo, invece, le istruzioni necessarie per praticare con lo stimolatore, da soli e in casa vostra, tale terapia.**

*per curare la paralisi del frenico o del blocco stellato si procede in tal modo..... ed è relativamente semplice con i punti di repere anatomici stabilire i punti del blocco para-vertebrale ecc.*

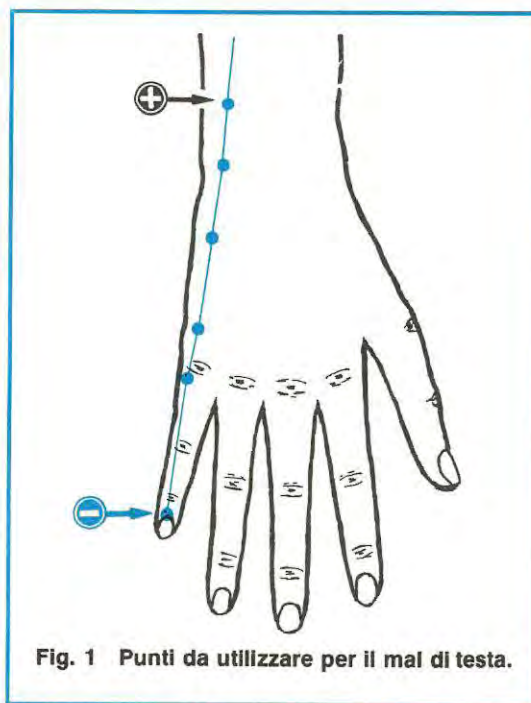
sarebbero servite solo a coloro dotati di una profonda conoscenza in campo medico.

Nell'intento di soddisfare nel miglior modo possibile le vostre esigenze, dopo aver precisato ai nostri consulenti le malattie di cui erano state richieste le cure, ci siamo fatti indicare i punti dei meridiani su cui applicare gli elettrodi e, con i disegni pubblicati, abbiamo cercato di semplificarne la ricerca.

Un problema di grande importanza, che senz'altro potrebbe preoccupare non pochi lettori, è costituito dall'eventualità che, i punti precisati, non vengano centrati, come invece avviene nei nostri disegni. Per evitare che vi troviate impreparati ad affrontare tale evenienza, abbiamo chiesto, a riguardo, spiegazioni sufficientemente esaurienti.

Il dolore, se trattato nel punto giusto, sparisce dopo due o tre applicazioni, se invece non viene centrato perfettamente, per ottenere lo stesso risultato occorreranno più sedute ma non si verificherà nessun'altro inconveniente.

Infatti questo tipo di trattamento terapeutico



**Fig. 1** Punti da utilizzare per il mal di testa.

vari punti cinesi, presenti sul nostro corpo, immettono una corrente equilibratrice in grado di effettuare nell'organismo umano le seguenti azioni:

#### AZIONE DISPERDENTE

Grazie ad essa, l'energia eccedente viene dispersa riportando, in tal modo, quella che l'organismo aveva perso.

Viene usata per eliminare dolori causati da artriti, gastriti, dolori lombari, cervicalgie, coliche epatiche e renali, sinusiti, dolori muscolari, tachicardia, torcicolli, tracheite, uretriti, dolori mestruali, bronchiti, asma, laringiti ecc.

In questo caso, bisogna sempre applicare il puntale **negativo** sul punto dolorante e il puntale **posi-**

dificato e con acqua salata per renderlo conduttore alla corrente elettrica.

Tale placchetta, verrà fissata sulla cute con un cerotto per cui non sarà necessario centrare perfettamente il meridiano interessato.

Infatti, appoggiando l'altro puntale sul "punto" da noi indicato, la corrente partirà da questo meridiano e al termine del suo percorso, dopo averlo abbandonato, raggiungerà la placchetta metallica del polo opposto, collegata all'elettrostimolatore.

Un'altro dei problemi che volevamo risolvere, è la metodologia dell'uso cioè la frequenza e la larghezza d'impulso necessarie per iniziare la terapia e il tempo per il quale è necessario sottoporsi alle varie sedute.

## L'ELETTROSTIMOLATORE

**tivo** su qualsiasi punto sufficientemente distante dello stesso meridiano.

Nei punti in cui esiste un doppio meridiano, cioè uno sul lato sinistro e l'altro sul lato destro del corpo, è possibile adottare una tecnica diversa che consiste nel collocare il puntale negativo sul punto dolorante e il puntale positivo sul punto analogo opposto.

#### AZIONE TONIFICANTE

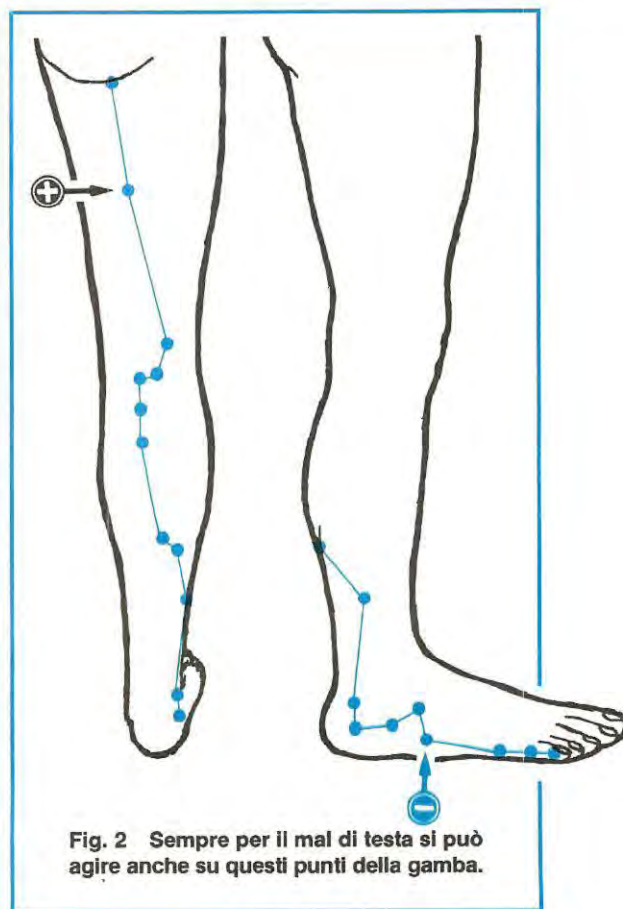
Questo tipo di azione, che deve essere svolta in caso di anemie, depressioni fisiche, astenia sessuale, digestioni difficili, riduzione della memoria, stress di lavoro, debolezza generale, ulcere varicose, eczema, aritmia, timidezza ecc., a differenza della prima, che provvede a disperdere l'energia eccedente, apporta all'organismo l'energia di cui esso ha bisogno a seconda di ciò che deve essere tonificato.

In questi casi, il puntale positivo viene collocato nei punti dei meridiani indicati nei disegni da noi riportati e quello negativo, su qualsiasi altro punto, sufficientemente distante dallo stesso meridiano.

Nelle zone in cui esiste un doppio meridiano si possono indifferentemente collocare, sia il puntale positivo sia quello negativo, perchè sarà il cervello a controllare se l'organo corrispondente a tali "punti" necessita di una tonificazione.

Il puntale positivo o negativo, da porre a distanza sul punto interessato, non deve essere necessariamente tale.

Molto più semplice infatti, può risultare l'uso di una piccola placchetta di rame o altro materiale metallico, ricoperta con uno strato di cotone umi-



**Fig. 2** Sempre per il mal di testa si può agire anche su questi punti della gamba.

Per tali problemi, ci è stato consigliato di adottare la seguente regola:

#### PRIMA SEDUTA

tempo consigliato da 8 a 12 minuti  
frequenza massima (130 - 140 Hz)  
larghezza impulsi larghi (15 millisecondi)

#### SECONDA SEDUTA

tempo consigliato da 10 a 12 minuti  
frequenza media (60 - 80 Hz)  
larghezza impulsi medi

#### TERZA SEDUTA

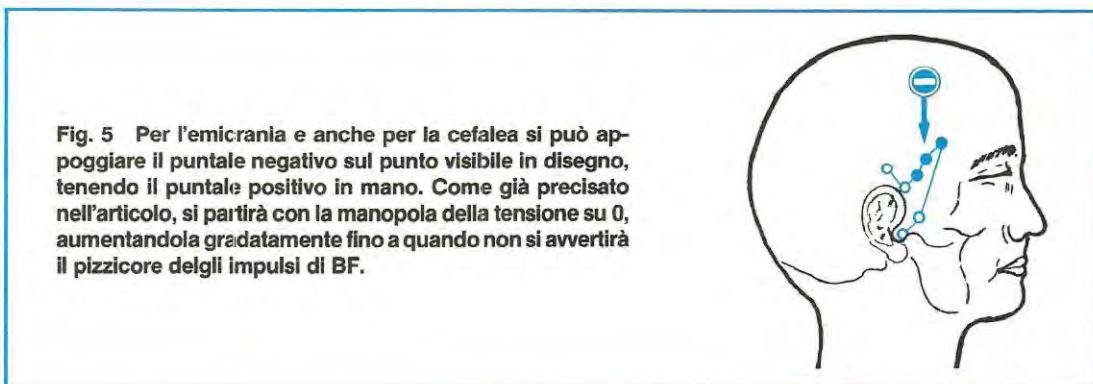
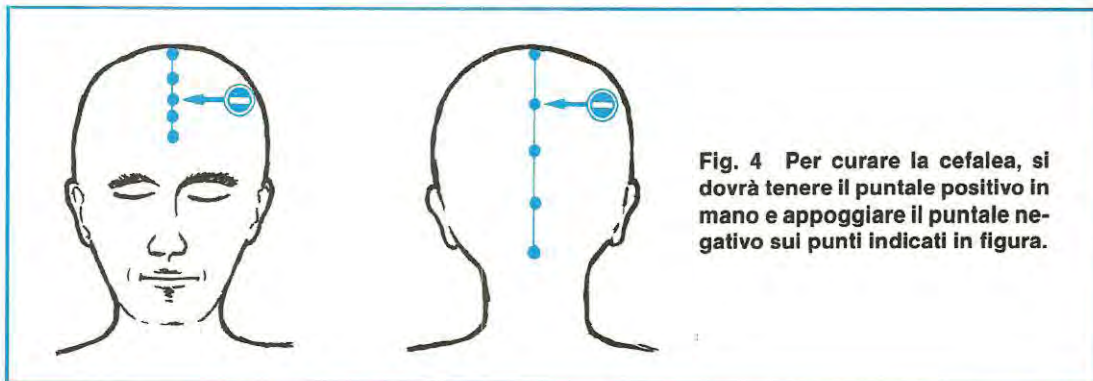
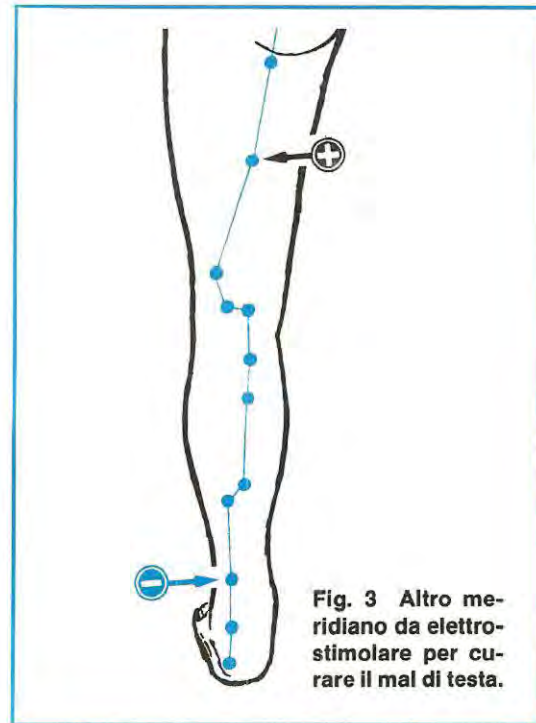
tempo consigliato da 15 a 16 minuti  
frequenza media (60 - 80 Hz)  
larghezza impulsi medi

#### QUARTA SEDUTA

tempo consigliato da 15 a 18 minuti  
frequenza minima (30 Hz)  
larghezza impulsi stretti (0,12 millisecondi)

#### QUINTA SEDUTA E SUCCESSIVE

tempo consigliato da 15 a 18 minuti  
frequenza minima (30 Hz)  
larghezza impulsi stretti (0,12 millisecondi)



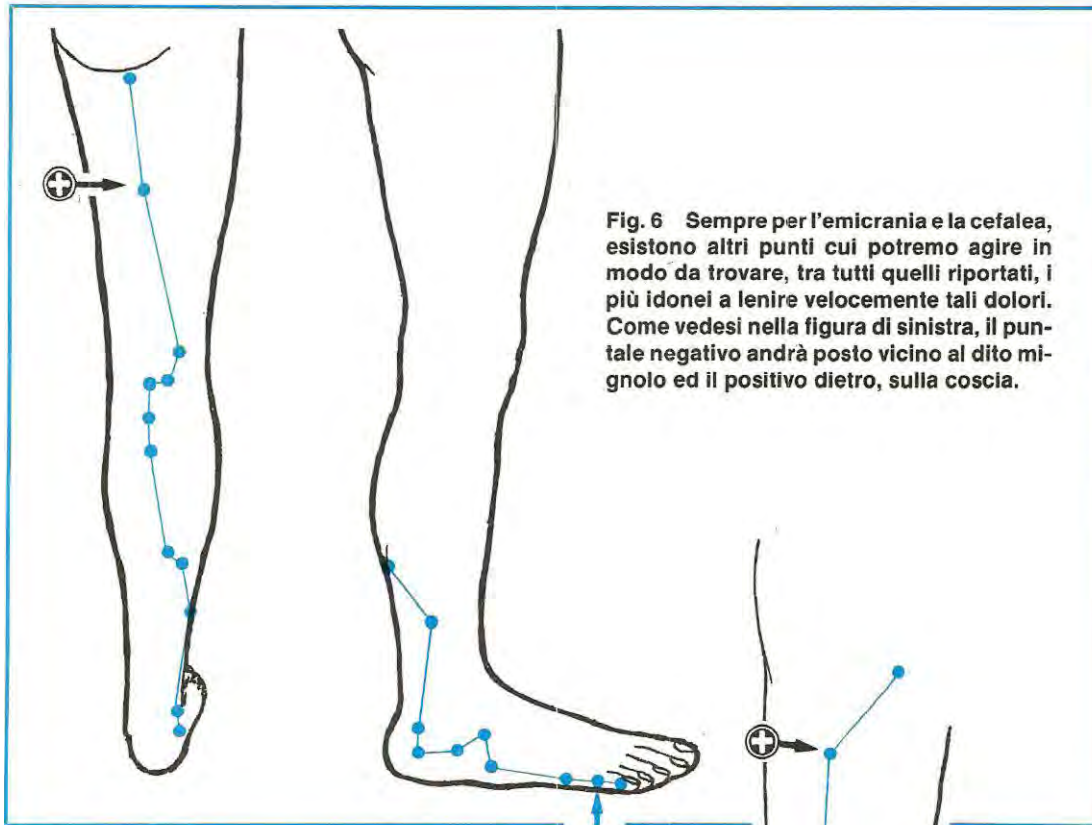


Fig. 6 Sempre per l'emicrania e la cefalea, esistono altri punti cui potremo agire in modo da trovare, tra tutti quelli riportati, i più idonei a lenire velocemente tali dolori. Come vedesi nella figura di sinistra, il puntale negativo andrà posto vicino al dito mignolo ed il positivo dietro, sulla coscia.

Inizialmente, per ottenere un'azione intensiva, la frequenza dovrà essere elevata e gli impulsi larghi, poi progressivamente andranno ridotti.

Volendo, è possibile agire anche sulla **sola frequenza** utilizzando una **larghezza d'impulsi media**.

Normalmente, si possono fare una o due sedute al giorno e già dopo tre o quattro si avverte un notevole miglioramento in pratica, a seconda dei casi e della sensibilità del soggetto, può essere necessario un minimo di sei applicazioni fino ad un massimo di quindici.

Se non si nota alcun miglioramento dopo tre o quattro sedute, significa che il "punto" del meridiano non è stato centrato.

#### PER INIZIARE

Dopo aver regolato la frequenza e la larghezza degli impulsi, si ruoterà la manopola della tensione sul MINIMO poi, lentamente, tale tensione dovrà essere aumentata fino a quando il paziente non avvertirà un leggero formicolio, condizione che indicherà lo scorrere della corrente lungo il meridiano interessato.

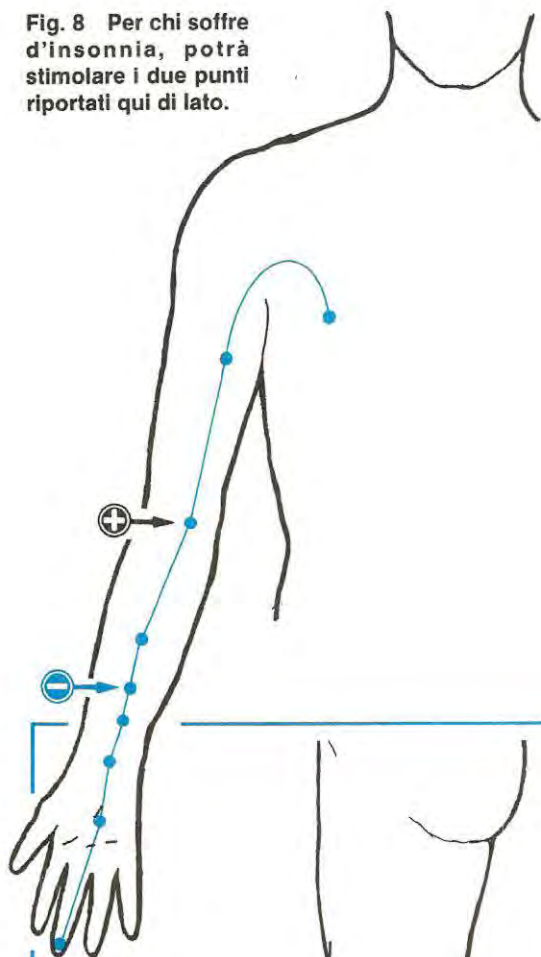
Il valore della tensione varia da soggetto a soggetto ed anche dalla distanza in cui sono collocati i due elettrodi negativo e positivo.



Fig. 7 Anche questi due punti risultano efficaci per l'emicrania e la cefalea.



**Fig. 8** Per chi soffre d'insonnia, potrà stimolare i due punti riportati qui di lato.



Se dopo tre o quattro minuti il paziente non avvertirà più il leggero formicolio, si potrà alzare leggermente la tensione di uscita.

Nel caso inverso, cioè se non riuscisse a sopportare tale pizzicore, (esistono soggetti molto sensibili) prima si tenterà di agire sulla frequenza degli impulsi e, se ciò non dovesse bastare, si ridurrà la tensione in uscita.

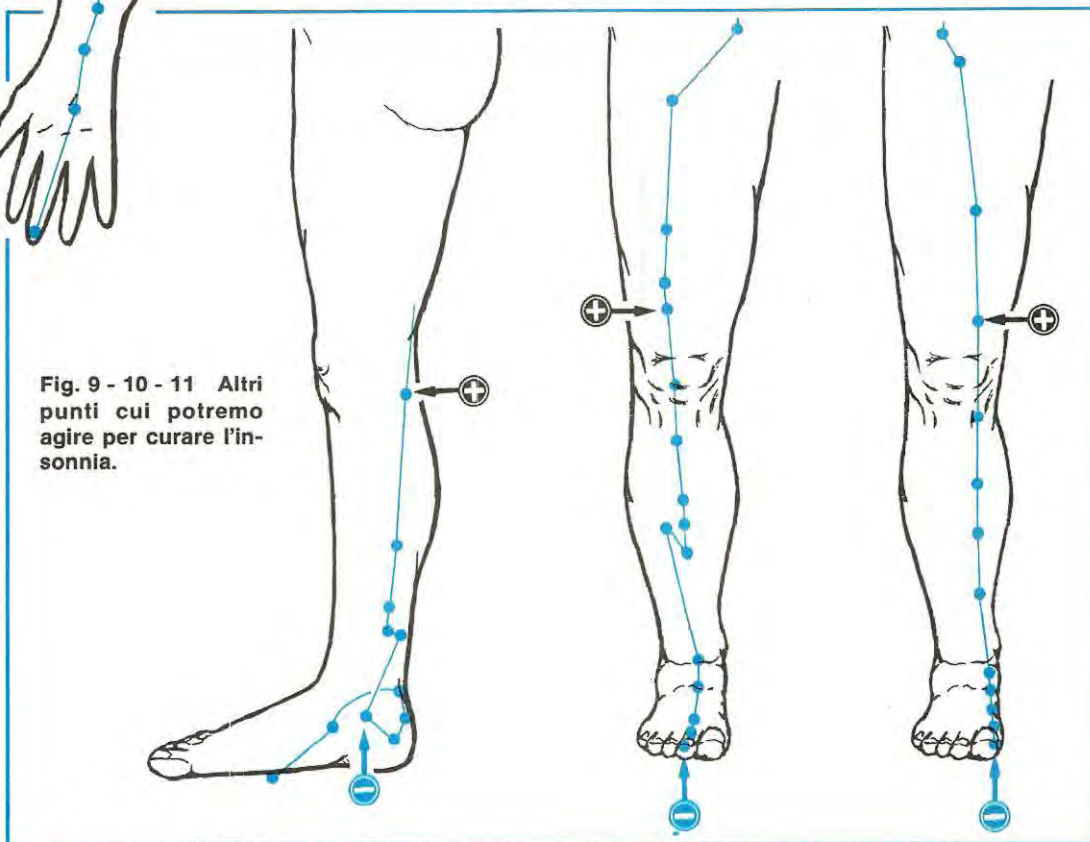
#### **NOTA IMPORTANTE**

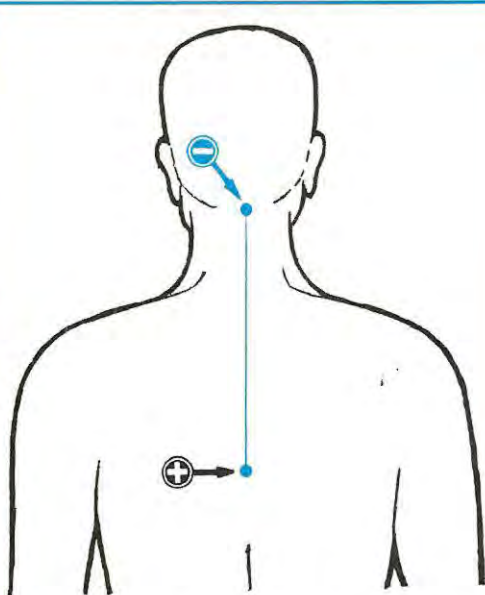
Alimentando il generatore con un alimentatore stabilizzato anziché con una batteria come da noi consigliato, è assolutamente necessario collegare la massa dell'alimentatore e dell'elettrostimolatore ad una perfetta **presa di terra** per evitare che eventuali dispersioni della corrente di rete a 220 volt per umidità o altri motivi, possano scorrere attraverso il corpo del paziente.

Per maggiore tranquillità, potrete far accomodare il paziente sopra ad un letto oppure mettere sotto i suoi piedi una tavoletta di legno.

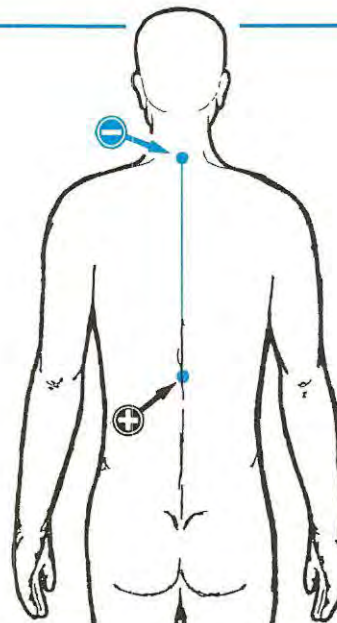
Utilizzando, come da noi consigliato, una piccola batteria a 12 volt queste precauzioni non saranno più necessarie, in quanto il circuito risulterà indipendente dalla tensione di rete a 220 volt.

**Fig. 9 - 10 - 11** Altri punti cui potremo agire per curare l'insonnia.

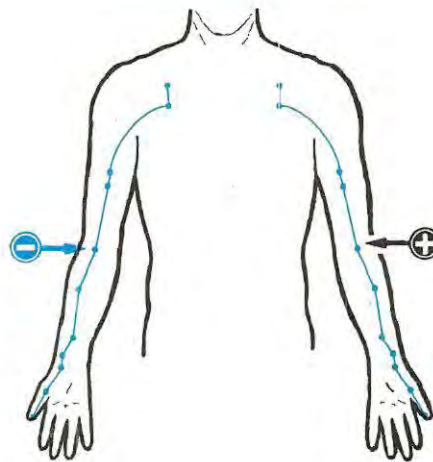
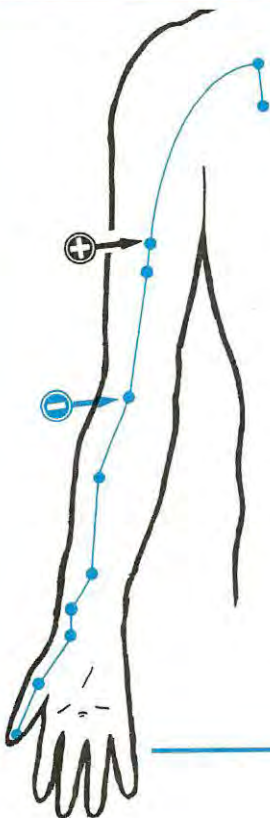




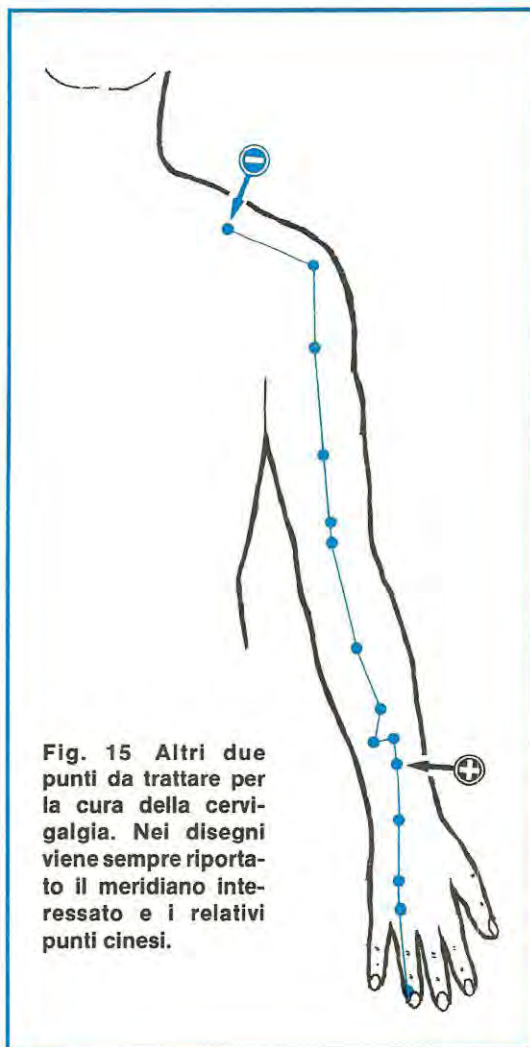
**Fig. 12** Due punti da elettrostimolare per curare la cervicaglia. Come vedesi nel disegno, il negativo va posto dietro la testa e il positivo al centro della spina dorsale.



**Fig. 13** Sempre per la cervicaglia, potrete portare il negativo al centro della spalla ed abbassare il puntale positivo al centro della spina dorsale, in linea con i gomiti.



**Fig. 14** Ancora per la cervicaglia, si possono elettrostimolare i due punti visibili nella figura di sinistra. Lo stesso risultato lo si ottiene anche applicando il negativo ed il positivo sulle braccia, come vedesi nella figura sopra.



**Fig. 15** Altri due punti da trattare per la cura della cervicalgia. Nei disegni viene sempre riportato il meridiano interessato e i relativi punti cinesi.

## TERAPIE

Dopo aver presentato l'elettrostimolatore per agopuntura, una marea di lettori, una volta in possesso dell'apparato, ci ha scritto pregandoci di aiutarli a curare le malattie più disparate.

Poichè le lettere sono state veramente tante, le abbiamo divise a seconda delle malattie, dando poi la precedenza a quelle il cui numero risultava superiore alle altre. Da questa "selezione", è risultato che le prime malattie da prendere in esame sono:

**MAL DI TESTA COMUNE  
EMICRANIA e CEFALEA  
LOMBAGGINE  
ARTRITI  
IMPOTENZA SESSUALE  
FRIGIDITÀ**

## MAL DI TESTA COMUNE

Le cause che portano ad un comune mal di testa, possono essere molteplici. Anche un'indigestione può causare mal di testa (per questo però non occorre l'elettrostimolazione bensì, bisogna ripiegare su qualche altro rimedio come ad esempio una limonata calda), un eccesso di lavoro mentale o la disfunzione di un organo.

Per eliminare questo dolore, esistono tre punti su cui agire.

In fig. 1, è indicato il punto sul quale porre il puntale negativo, cioè sull'unghia del mignolo sinistro, mentre quello positivo può essere appoggiato sia sul polso, sia sullo stesso punto della mano destra.

In fig. 2 vi mostriamo il secondo punto, situato sul piede vicino al mignolo su cui deve essere applicato il puntale negativo. La piastra metallica del positivo, viene appoggiata lateralmente nell'interno della gamba sopra al ginocchio (nella giunzione dell'arto) oppure, come già precisato, sullo stesso punto della gamba opposta. In quest'ultimo caso, al posto della piastrina metallica, si può utilizzare un altro puntale.

Infine, in fig. 3 è indicato il punto sul quale collocare il puntale negativo, cioè il terzo presente sul meridiano che parte dal tallone. Il puntale positivo, può essere collocato anche sul retro della gamba a circa 10 cm. sopra alla giuntura del ginocchio, oppure sullo stesso punto della gamba opposta.

## EMICRANIA e CEFALEA

In fig. 4 sono visibili due dei punti sui quali agire per curare emicranie e cefalee. Uno di questi, si trova nella parte superiore della fronte (lo scoprirete con il rivelatore di punti presentato sul n. 90) e l'altro subito dietro la testa.

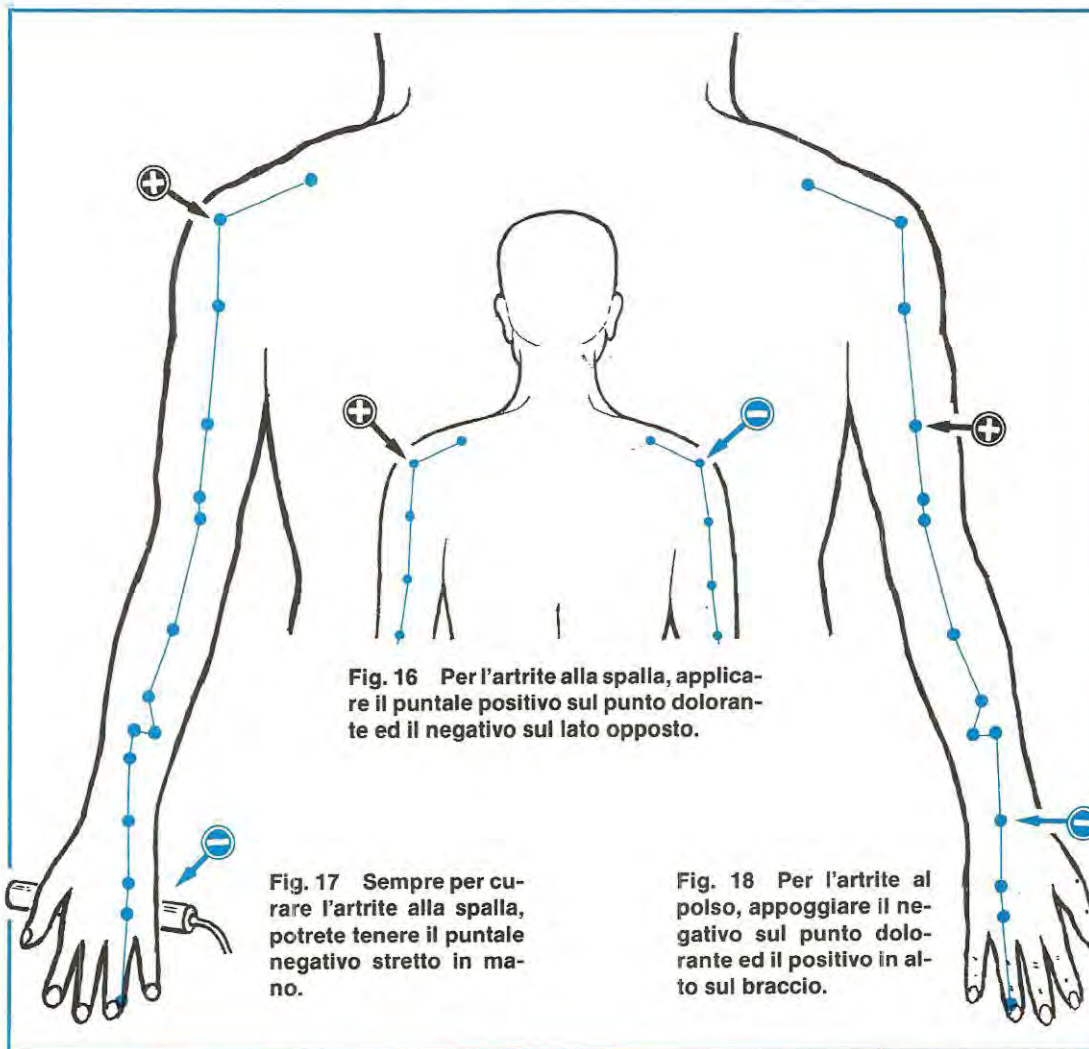
Su uno dei due potrete appoggiare il puntale negativo tenendo in mano il positivo o altrimenti, collocare il puntale negativo sulla fronte ed il positivo dietro la testa.

Sull'orecchio, come vedesi in fig. 5, vi sono altri tre punti sui quali si può agire per curare questo disturbo.

Su uno di questi tre, o sullo stesso punto del lato opposto, potrete collocare il puntale negativo tenendo in mano quello positivo.

Prima di applicare i puntali, bisognerà ruotare su 0 volt la manopola che regola la tensione in uscita, quindi aumentare lentamente il livello di tensione fino a quando il paziente non avvertirà gli impulsi della corrente.

Se agendo su questi punti, non conseguirete gli effetti desiderati, potrete provare ad agire su altri presenti sulle gambe. Nel caso in cui l'emicrania provenga da destra, agirete sulla gamba sinistra, mentre se da sinistra, sul punto della gamba destra.



**Fig. 16** Per l'artrite alla spalla, applicare il puntale positivo sul punto dolente ed il negativo sul lato opposto.

**Fig. 17** Sempre per curare l'artrite alla spalla, potrete tenere il puntale negativo stretto in mano.

**Fig. 18** Per l'artrite al polso, appoggiare il negativo sul punto dolente ed il positivo in alto sul braccio.

Come vedesi in fig. 6 il puntale negativo dovrà essere applicato sul dito mignolo del piede, mentre quello positivo lateralmente sulla stessa gamba oppure sullo stesso punto di quella opposta.

In fig. 7, infine, è visibile l'ultimo punto, situato sotto il ginocchio, sul quale applicare il puntale negativo mentre quello positivo sulle estremità della stessa gamba.

Come già accennato precedentemente, il puntale potrà essere collocato anche sullo stesso identico punto della gamba opposta.

## INSONNIA

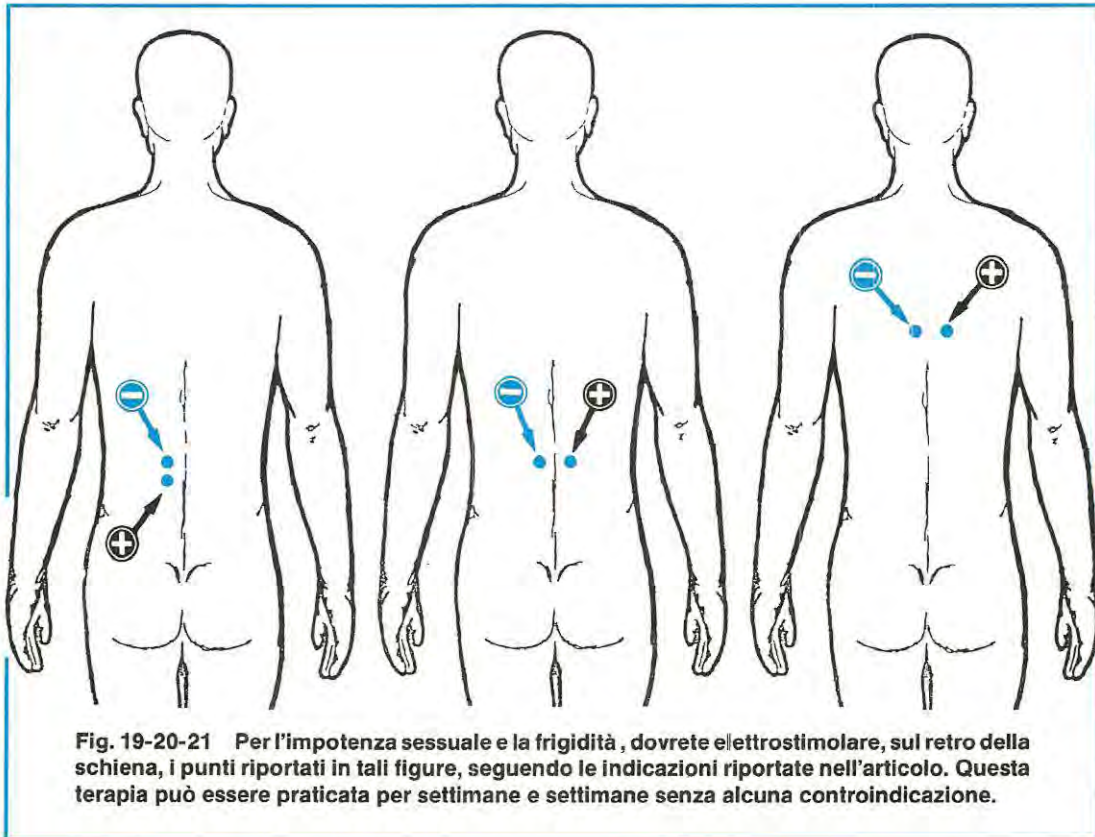
A seconda del soggetto in esame, vi sono quattro punti su cui agire. Infatti, vi sono alcuni soggetti che reagiscono meglio alla stimolazione del punto

situato sul braccio e altri che invece avvertono reazioni più intense stimolando i punti presenti sui piedi.

In fig. 8, è visibile il punto sul quale applicare il puntale negativo (quinto punto del meridiano che parte dal dito indice). La placchetta collegata al polo positivo, come vedesi nello stesso disegno, verrà appoggiata sull'articolazione del braccio. Anche in questo caso, come per ogni altro che presenteremo, il puntale positivo potrà essere applicato sullo stesso punto dell'arto opposto.

Passando al piede, come riportato in fig. 9, il puntale negativo verrà applicato sotto l'osso che sporge sulla caviglia mentre la placchetta del positivo, lateralmente al ginocchio.

Ancora sulla gamba esistono altri due punti che possono essere elettrostimolati per curare l'insonnia.



Il primo si trova vicino all'unghia del secondo dito del piede (vedi fig. 10), il secondo vicino all'unghia dell'alluce (vedi fig. 11). Su uno di questi due punti si appoggerà il puntale negativo, mentre la placchetta collegata al terminale positivo, verrà applicata in entrambi i casi a circa dieci centimetri sopra al ginocchio (vedi fig. 10 e 11).

Se dopo due o tre sedute non si otterranno i risultati desiderati, si potrà stimolare per cinque minuti il punto del braccio (vedi fig. 8) o uno dei tre punti del piede (vedi fig. 9-10-11).

### CERVICALGIE

Per curare i reumatismi cervicali, è necessario appoggiare il puntale negativo sul punto presente subito dietro la testa, come vedesi in fig. 12, e quello positivo al centro della spina dorsale.

Oltre a questi, esistono altri punti su cui agire, ad esempio dietro al collo, (vedi fig. 13), collocando la piastrina del terminale positivo sempre al centro della spina dorsale.

Oppure, come vedesi in fig. 14, collocando il puntale negativo nella giunzione interna del gomito ed il positivo nel punto mediano dello stesso braccio o anche di quello opposto.

In fig. 15, vediamo come si può curare la cervicale stimolando il meridiano che parte dal dito anulare e applicando il puntale positivo al centro dell'avambraccio ed il negativo in alto sulla spalla.

Spinti dalla curiosità, abbiamo chiesto ai nostri consulenti il motivo per cui esistono tre o quattro punti su cui agire per la stessa terapia e ci è stato risposto che per ogni caso ed ogni soggetto è necessario stabilire quali dei punti indicati apportano subito notevoli miglioramenti, questo perchè la fonte di una cervicaglia può dipendere da molteplici cause.

### ARTRITE SPALLA E POLSO

Per le artriti alle spalle, il puntale positivo deve essere collocato nella posizione dolorante (vedi fig. 16) ed il puntale negativo sullo stesso punto dell'altra spalla.

Per l'artrite ad un polso, invece, bisogna collocare il puntale negativo nel punto indicato in fig. 18, mentre quello positivo a metà avambraccio.

### IMPOTENZA SESSUALE

Un disturbo tra i più temuti dall'uomo, ma che può interessare anche il sesso femminile è l'impo-

tenza e rispettivamente eiaculazione precoce e la frigidità.

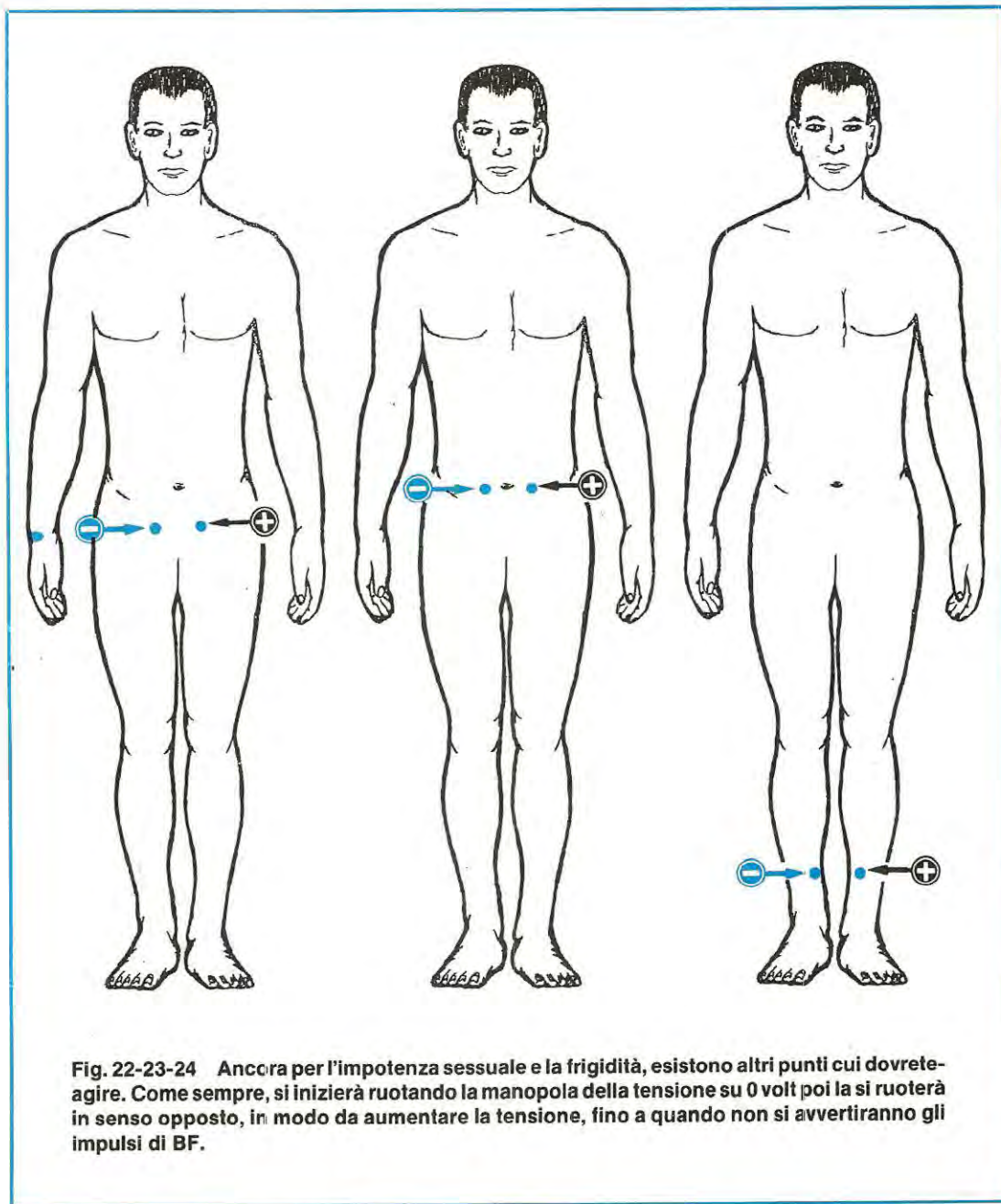
Questo disturbo coinvolge quasi sempre la sfera emotiva e sfocia in stati d'ansia o di depressione a loro volta responsabili di un aggravamento della sintomatologia stessa.

Si crea perciò, un circolo di effetti patologici che non è sempre facile spezzare e in cui la terapia

farmacologica non è in grado di intervenire con efficacia. L'elettrostimolazione ripristina con maggiore efficacia, l'equilibrio in "sangue ed energia" necessario per lo svolgimento della funzione sessuale.

Il trattamento deve durare almeno un mese ed è ripetibile nei casi più resistenti.

La terapia da adottare in questi casi è la seguente:



**Fig. 22-23-24** Ancora per l'impotenza sessuale e la frigidità, esistono altri punti cui dovrete agire. Come sempre, si inizierà ruotando la manopola della tensione su 0 volt poi la si ruoterà in senso opposto, in modo da aumentare la tensione, fino a quando non si avvertiranno gli impulsi di BF.

Per circa cinque minuti si stimolano i due punti illustrati in fig. 19 e situati tra la seconda e terza vertebra, poi si ripete l'operazione per lo stesso lasso di tempo, ma ponendo il puntale negativo a sinistra della terza vertebra ed il polo positivo, sul lato destro come riportato in fig. 20.

Infine, per altri cinque minuti, si stimolano i punti visibili in fig. 21, cioè in prossimità della dodicesima vertebra.

Poichè l'impotenza sessuale può dipendere da una moltitudine di cause, è necessario agire su altri punti del corpo.

Come vedesi in fig. 22, sulla parte anteriore del corpo si colloca il puntale negativo a sinistra e quello positivo a destra. Dopo circa cinque minuti, si spostano i due puntali ai lati estremi dell'ombelico, come vedesi in fig. 23 e si continua l'elettrostimolazione per altri cinque minuti.

Dopodichè si spostano i puntali sulle gambe, nei punti indicati in fig. 24 e si continua per altri quattro o cinque minuti.

Dopo una o due applicazioni si conseguiranno leggeri miglioramenti, ma per ottenere effetti completi occorrerà continuare questa terapia per molti giorni.

## FRIGIDITÀ

Anche nell'impotenza sessuale della donna, detta frigidità, le cause sono sempre le stesse e per annientarla, l'elettrostimolazione viene praticata sugli stessi punti, riportati dalla fig. 19 all'24.

In questo caso, la terapia oltre a far sparire questo spiacevole "disturbo", servirà a regolarizzare il ciclo mestruale e di conseguenza ad attenuare i tipici dolori di questo periodo.

Alcuni di voi, potrebbero erroneamente trovare questi articoli non adatti ad essere pubblicati su una rivista di elettronica.

Non dobbiamo però dimenticare che in qualsiasi momento, potrebbe presentarsi l'occasione di parlare con un medico per la riparazione di un apparato elettrostimolatore ed avere un minimo di conoscenza teorica, non solo sul funzionamento del circuito, ma anche sull'uso, accrescerà la vostra cultura di tecnico specializzato in ogni ramo dell'elettronica. Comunque, il fatto che questa rivista sia specializzata in elettronica non impedisce, quando l'hobby dell'elettronica si intreccia con applicazioni pratiche, di trattare, se pur in modo conciso, un argomento di grande importanza quale è quello in questione.

Dedicando alcune pagine alle apparecchiature elettromedicali, riteniamo di non fare un torto a nessun lettore, poichè come avrete avuto modo di constatare, tali argomenti sono interessanti ed istruttivi.

La TRIO  
produce anche



CS-1562A (10 MHz)



CS-1022 (20 MHz)



CS-2150 (150 MHz)



CS-1352 (15 MHz «portatile»)



CS-1650 B (memoria digitale)

### RIVENDITORI AUTORIZZATI CON MAGAZZINO:

**BOLOGNA:** Radio Ricambi (307850); **BOLZANO:** Technolasa Elettronica (930500); **CAGLIARI:** ECOS (373734); **CASTELLANZA:** Vematron (504064); **CATANIA:** IMPORTEX (437086); **COSENZA:** Franco Angotti (34192); **FIRENZE:** Paoletti Ferrero (294974); Ritar (53770); **GENOVA:** Gardella Elettronica (873487); **GORIZIA:** B & S Elettronica Professionale (32193); **LA SPEZIA:** Antei & Paoletti (502359); **LATINA:** KEY-BIT Elettronica (489551); **LIVORNO:** Giuliano Mangoni (504398); **MAGENTA:** ERRE.D (9794490); **MILANO:** Claishop Elettronica (3495649); Hi-Tec (3271914); I.C.C. (405197); **NAPOLI:** Bernasconi & C. (223075); GISA Elettronica (610974); TESAI (282718); **PADOVA:** RTE Elettronica (605710); Ing. Zaramella (43711); **PALERMO:** Elettronica Agrò (250705); **PIOMBINO:** Alessi (39090); **REGGIO CALABRIA:** Importex (94248); **ROMA:** GB Elettronica (273759); GIU.PA.R (5780607); IN.DI. (9314819); **ROVERETO:** C.E.A. (35714); **TARANTO:** RATVEL Elettronica (321551); **TORINO:** Petra Giuseppe (597663); **UDINE:** P.V.A. Elettronica (297827); **VERONA:** Luciano Destro (045-585396).

# A questi prezzi, mai prima d'ora

- ✓ 3 versioni: 40-60-100 MHz
- ✓ 3 canali/6 tracce\*
- ✓ Sensibilità 1 mV/div.
- ✓ Doppio sweep ritardato ed espanso



## TRIO

TRIO-KENWOOD CORP.  
I nuovi modelli CS-1040, CS-1060  
e CS-1100 rappresentano, anche per le  
esclusive innovazioni tecnologiche, il meglio  
della già affermata serie di oscilloscopi CS-1000.

\* Per il 100 MHz: 2 canali/4 tracce

# Vianello

Sede: 20121 Milano - Via T. da Cazzaniga, 9/6  
Tel. (02) 6596171 (5 linee) - Telex 310123 Viane I  
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme, 97  
Tel. (06) 7576941/250 - 7555108

Agente per le Tre Venezie - Bergamo - Brescia:  
**LUCIANO DESTRO**  
37134 Verona - Via Dei Castelbarco, 13 - Tel. (045) 585396

100 MHz  
2.660.000  
SONDE COMPRESSE

40 MHz  
1.425.000  
SONDE COMPRESSE

60 MHz  
1.828.000  
SONDE COMPRESSE

100 MHz  
2.660.000  
SONDE COMPRESSE

CONTANTI PREZZO RIFERITO A YEN = L. 7. PAGAMENTO IN CONTANTI. PREZZO

A. SEREGNI PUBBLICITÀ / 9189341 MM

100 MHz  
2.660.000  
SONDE COMPRESSE

40 MHz  
1.425.000  
SONDE COMPRESSE

60 MHz  
1.828.000  
SONDE COMPRESSE

100 MHz  
2.660.000  
SONDE COMPRESSE

CONTANTI PREZZO RIFERITO A YEN = L. 7. PAGAMENTO IN CONTANTI. PREZZO

TRIO-KENWOOD CORPORATION - Via T. da Cazzaniga 9/6  
CAP  
97/84/T  
NE



Dopo aver pubblicato sul n. 96 l'articolo teorico dei divisori a doppio modulo, ci auguriamo di aver totalmente dissipato ogni vostro dubbio circa il loro principio di funzionamento. Ma, come sempre, se un articolo teorico non è seguito da una realizzazione pratica con la quale constatare concretamente se, con quanto appreso, si riesce a realizzare il progetto desiderato, alla fine, tanto lavoro serve a ben poco. Su questo numero quindi realizzeremo in pratica, quanto appreso finora teoricamente.



# TRASMETTITORI A

Prima di entrare nel vivo dell'argomento, dobbiamo riportare una errata correge riguardante un errore grafico sfuggito in fase di correzione nell'articolo riguardante i PLL sul numero 94.

Nel preparare gli schemi elettrici, è stato involontariamente disegnato un NOR ESCLUSIVO anziché un OR ESCLUSIVO, quindi quel piccolo cerchietto visibile sull'uscita della porta logica (vedi fig. 1) non deve esistere. Il simbolo corretto dell'OR ESCLUSIVO è quello che invece riportiamo in fig. 2.

La tavola della verità riportata a pag. 69 del n. 94, anche se nella testata vi è riportato "Tavola della verità del Nor Esclusivo", è in realtà quella relativa all'OR ESCLUSIVO.

Il correttore di bozze, vedendo nei disegni il simbolo del NOR e leggendo il testo nel quale si parlava di OR, lo ha ritenuto un errore tipografico e li ha corretti tutti in NOR.

Pertanto, in tale articolo, la parola NOR deve essere sostituita con OR e nei simboli deve essere eliminato il cerchietto presente sull'uscita della porta logica, come riportato in fig. 2.

Riparato questo errore, possiamo ora proseguire con i nostri PLL, presentandovi un integrato che verrà impiegato in tutti i circuiti proposti, cioè il C/Mos CD.4046.

## CD.4046 un integrato PLL

Com'è noto, la comparazione di fase avviene applicando due segnali di AF sugli ingressi di un OR

ESCLUSIVO. Su un ingresso si applica una frequenza fissa proveniente da un oscillatore quarzato (**frequenza di riferimento**) mentre sul secondo ingresso, il segnale proveniente da un VCO (**oscillatore a frequenza variabile**).

Anziché scegliere per questa funzione un integrato contenente un OR ESCLUSIVO conviene indirizzarsi verso integrati appositamente costruiti per realizzare dei PLL ed è per questo che noi abbiamo scelto il CD.4046, uno dei più validi ed economici, tra tutti quelli esistenti in commercio.

Osservando la fig. 3 nella quale abbiamo riportato lo schema a blocchi di tale integrato, potete notare che il CD.4046 oltre all'OR ESCLUSIVO contiene nel suo interno, un secondo comparatore con duplice uscita più un VCO.

Negli schemi che proporremo, verrà utilizzato sempre questo secondo comparatore (uscita 13) che risulta più completo, in quanto funziona sia da **comparatore di fase** che da **comparatore di frequenza**.

Ciò significa che, se la frequenza del VCO risulta notevolmente maggiore o minore di quella di riferimento, il circuito la riporta velocemente "in sintonia" correggendo, con ampie escursioni, la tensione presente sui varicap e una volta "agganciata", lo stesso circuito la corregge in fase.

La seconda uscita del comparatore (piedino 1) permette di "visualizzare" l'aggancio in fase del PLL. Su tale piedino infatti, quando il circuito è



Fig. 1 Negli articoli precedenti, è apparso in ogni disegno il simbolo del Nor, provvisto, sull'uscita, di un piccolo cerchietto.

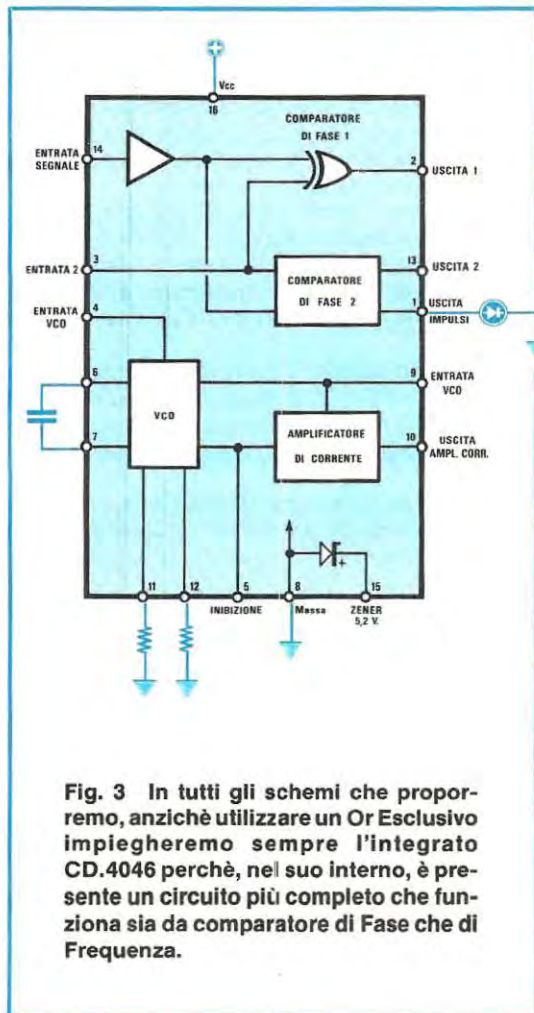


Fig. 2 Nei PLL, invece, viene utilizzato l'OR esclusivo, cioè lo stesso simbolo di fig. 1 sprovvisto del cerchietto in uscita.

Sul numero precedente abbiamo spiegato cos'è un divisore a doppio modulo e ne abbiamo illustrato i vantaggi presentando alcuni schemi teorici.

Passando ora alla pratica, presenteremo quattro progetti di sistemi a PLL con divisori a doppio modulo in grado di funzionare da un minimo di 100 KHz ad un massimo di 650 MHz.

# TRANSISTOR



**Fig. 3** In tutti gli schemi che proponeremo, anziché utilizzare un Or Esclusivo impiegheremo sempre l'integrato CD.4046 perchè, nel suo interno, è presente un circuito più completo che funziona sia da comparatore di Fase che di Frequenza.

agganciato in fase, è presente una tensione positiva grazie alla quale è possibile accendere un diodo led per indicare lo stato di "aggancio".

Nell'interno del CD.4046, è presente anche un VCO, cioè un completo oscillatore la cui frequenza di lavoro viene determinata dalla capacità del condensatore inserito fra i piedini 6 e 7.

Poichè la frequenza massima di lavoro del VCO interno non riesce a superare 1,5 MHz, di questo integrato verrà utilizzato il solo comparatore di fase e di frequenza (piedino 13) e il circuito, ad esso connesso, di rivelazione di aggancio (piedino 1).

## I COMMUTATORI BINARI o CONTRAVES

In tutti i circuiti di sintetizzatori che presenteremo, lo stadio dei divisori programmabili è stato realizzato con dei commutatori binari che, se pur costosi, semplificano notevolmente la realizzazione pratica e, nello stesso tempo, offrono la possibilità di visualizzare direttamente il "numero di divisione" impostato.

Volendo, è possibile sostituire i commutatori con delle matrici di diodi, disposti in modo da ottenere le dieci combinazioni binarie.

Chi realizza uno di questi sintetizzatori per ricavare una "sola frequenza fissa", come nel caso di un'emittente privata in FM o di un ponte radio, può anche sostituire i commutatori binari con dei semplici ponticelli che applicati sulle uscite D-C-B-A dei divisori programmabili, vengono poi cortocircuitati o aperti in modo da ottenere, da ciascun divisore, il fattore di divisione voluto.

Per chi volesse adottare questo tipo di soluzione, riportiamo nella tabella 1 quale delle uscite D - C - B - A è necessario cortocircuitare al positivo di alimentazione per ottenere i vari fattori di divisione.

USCITE NUMERO	D	C	B	A
0	=	=	=	=
1	=	=	=	si
2	=	=	si	=
3	=	=	si	si
4	=	si	=	=
5	=	si	=	si
6	=	si	si	=
7	=	si	si	si
8	si	=	=	=
9	si	=	=	si

**TABELLA 1** Terminale da cortocircuitare al positivo di alimentazione per ottenere i vari fattori di divisioni da 0 a 9.

Anche se negli schemi che presenteremo utilizzeremo stadi divisori a quattro o a cinque stadi, non è detto che per ognuno di questi debba essere necessariamente utilizzato un commutatore binario.

Ad esempio, volendo realizzare un sintetizzatore da 120 a 190 MHz, poichè l'ultimo divisore programmabile risulta sempre impostato su 1, il commutatore binario su tale divisore è del tutto inutile. Per ottenere "1" è sufficiente ponticellare il piedino A (vedi tabella 1) dell'ultimo divisore risparmiando così un commutatore binario.

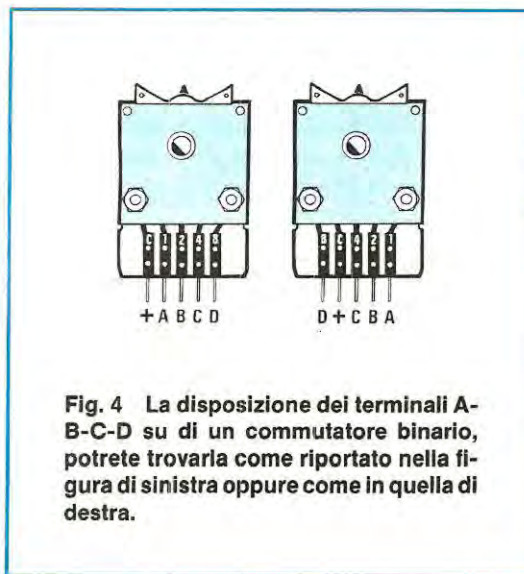
Analogamente, volendo realizzare un trasmettitore da 27.000 KHz a 27.900 KHz, gli ultimi due contraves risulterebbero inutili in quanto i relativi divisori programmabili, rimarrebbero sempre impostati rispettivamente su 2 e 7. Sarà perciò sufficiente ponticellare l'uscita B dell'ultimo divisore e le uscite C-B-A del penultimo per avere il numero fisso 27, quindi con tre soli commutatori binari è possibile coprire tutta la gamma da 27.000 a 27.999 KHz con salti di 1 KHz.

Nel caso in cui fossero sufficienti salti di 10 KHz, si potrebbe anche escludere il primo commutatore delle unità dei kilohertz.

### IL VCO da UTILIZZARE

Scegliendo lo schema di un sintetizzatore in grado di coprire la gamma da 40 a 270 MHz, non troverete, come è facile intuire, un corrispondente VCO in grado di coprire una così ampia gamma di frequenze.

Infatti, la tensione massima che il comparatore del PLL riesce a fornire, è pari alla tensione di alimentazione del circuito che, nel nostro caso, è di



**Fig. 4** La disposizione dei terminali A-B-C-D su di un commutatore binario, potrete trovarla come riportato nella figura di sinistra oppure come in quella di destra.

5 volt, quindi, la gamma di frequenze che ogni VCO riesce a generare, va dalla minima frequenza ottenibile applicando ai varicap una tensione di 0 volt, alla massima frequenza raggiungibile applicando agli stessi una tensione di 5 volt.

Così, se avete scelto un VCO che, con la variazione di tensione indicata copra la gamma da 130 a 160 MHz, anche se il sintetizzatore può lavorare da un minimo di 40 MHz ad un massimo di 270 MHz, bisogna utilizzarlo sempre per la gamma da 130 a 160 MHz.

Infatti, impostando i contraves per ottenere in uscita 128 o 100 o 50 MHz oppure 170 o 180 o 200 MHz, il VCO non potrà generare tali frequenze e perciò il comparatore non riuscirà mai ad "agganciarlo".

Utilizzando l'integrato CD.4046, vi accorgete subito di questo inconveniente, grazie al diodo led collegato tramite il circuito di rivelazione al piedino di uscita 1.

Quando il PLL risulta agganciato, il diodo led rimarrà stabilmente acceso, al contrario invece, cioè se il PLL risulta sganciato, tale diodo rimane spento o, tutt'al più, lampeggia in modo irregolare.

Pertanto, prima di collegare un VCO al sintetizzatore, bisogna controllare che la gamma di frequenze che quest'ultimo riesce a coprire applicando sui diodi varicap una tensione da 0 a 5 volt, corrisponda alla gamma di frequenza che volete ottenere e, in caso contrario, occorrerà modificare le spire della bobina o agire sul nucleo, se quest'ultima ne è provvista, fino a "centrare" la gamma di lavoro.

Eseguendo questo semplice controllo, si ha la matematica certezza che, impostando i commutatori binari sulla frequenza richiesta, il VCO si sin-

# TUTTA L'ELETTRONICA PER TELE E RADIO

## in 18 tappe

Un metodo esclusivo di insegnamento a distanza, teorico, tecnico-sperimentale in 18 fascicoli articolati • 7 materie • 6 scatole di materiale per esperimenti • oltre 90 esperimenti di verifica • esercizi e correzioni personalizzate dei compiti con commento • certificato finale.

**1a TAPPA**

**Si prepari a conoscere l'elettricità e le sue componenti**

- l'elettricità e le sue origini
- gli elettroni e la conducibilità dei materiali
- corrente, tensione, resistenza.

**7a TAPPA**

**Esami il nuovo materiale sperimentale!**

- l'impiego del circuito a ponte
- amplificazione di grandi e piccoli segnali
- i transistori: analisi e caratteristiche dei tipi più comuni.

**13a TAPPA**

**Esploriamo la tecnica televisiva**

- elementi costruttivi, antenne, bande, canali
- il tubo, per immagini, a raggi catodici
- gli effetti optoelettronici.

**16a TAPPA**

**Ancora un piccolo sforzo e lei sarà finalmente "padrone" delle tecniche radio-TV**

- il televisore a colori: campo cromatico e riproduzione delle immagini
- la scomposizione e trasmissione del colore.

**2a TAPPA**

**Adesso, due argomenti stimolanti: circuiti stampati ed elettromagnetismo**

- saldatura dei metalli
- differenza tra collegamenti in serie e in parallelo
- onde elettromagnetiche e loro applicazioni nel campo delle telecomunicazioni.

**8a TAPPA**

**Costruiamo insieme l'alimentatore**

- bobine e trasformatori: componenti essenziali dei circuiti radio TV
- l'effetto Zener
- l'effetto di stabilizzazione dell'alimentatore.

**14a TAPPA**

**Uno "sguardo" all'interno del televisore!**

- la composizione del segnale
- la regolazione della luminosità e del contrasto
- descrizione e schema di un ricevitore in bianco e nero
- i microfoni per HI-FI.

**17a TAPPA**

**Il progresso tecnologico non conosce soste**

- il timer: descrizione, caratteristiche, impieghi pratici
- sistemi PAL e SECAM
- il fenomeno acustico della riverberazione.

**3a TAPPA**

**L'importanza del campo magnetico**

- effetti magnetici della corrente elettrica con esperimenti pratici
- la funzione sinusoidale
- la struttura ed in funzionamento agli accumulatori e dei condensatori.

**9a TAPPA**

**Siamo così giunti a metà "percorso"!**

- amplificatori differenziali e operazionali
- circuiti RC
- l'azione delle celle filtro.

**15a TAPPA**

**L'affascinante mondo della stereofonia**

- il principio degli apparecchi per alta fedeltà
- come avviene la registrazione sonora su dischi e nastri magnetici
- la radiodiffusione stereofonica.

**18a TAPPA**

**E per finire, esaminiamo insieme...**

- le telecamere: i sistemi di videoregistrazione
- i telecomandi, ecc. Così l'elettronica l'accompagnerà nel suo futuro, rendendola finalmente protagonista.

*l'Attestato di fine corso ne sarà la prova!*

**4a TAPPA**

**Il corso si fa sempre più interessante**

- gli strumenti di misura: descrizione, caratteristiche, impiego
- circuiti a corrente alternata
- la frequenza.

**10a TAPPA**

**Analizziamo la struttura interna dei circuiti integrati (IC)**

- funzionamento dei diodi LED
- circuiti integrati: struttura e elementi costruttivi
- i raddrizzatori attivi.

**Chieda subito un fascicolo in prova gratuita**

Non c'è niente di più concreto per convincersi della validità del metodo e della serietà del corso. Spedisca subito oggi stesso il tagliando di richiesta.

**IST ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA**

associato al Consiglio Europeo  
Insegnamento per Corrispondenza

L'IST insegna a distanza da oltre 75 anni in Europa e da oltre 35 in Italia. Non utilizza alcun rappresentante per visite a domicilio, poiché opera solo per corrispondenza, ma segue gli Allievi passo per passo attraverso la correzione dei compiti e consigli vari. Ha qualificato migliaia di Allievi, oggi attivi in tutti i settori.

**5a TAPPA**

**Ecco alcuni importanti esperimenti**

- come determinare la tensione costruendo un voltmetro
- diodi: curve, valori ed impiego
- l'importanza tecnologica del transistor.

**11a TAPPA**

**Come avviene la telecomunicazione nello spazio**

- le antenne: descrizione e funzionamento
- l'impiego dei circuiti oscillanti
- le reti per la regolazione dei toni.

**6a TAPPA**

**Che cos'è il multivibratore?**

- le resistenze variabili: il partitore di tensione
- costruzione di un multivibratore a transistori altoparlanti e microfoni: due tappe del progresso.

**12a TAPPA**

**La modulazione FM**

- la funzione selezionatrice dei filtri di banda
- il funzionamento dei ricevitori eterodina
- l'impiego dei transistori ad effetto di campo

8321A - 41B

## UN FASCICOLO IN PROVA GRATIS

Speditemi in prova - solo per posta, senza spese e senza impegno per me - un FASCICOLO del nuovissimo corso TV RADIO (TELERADIO) e la documentazione relativa (scrivo una lettera per casella)

cognome \_\_\_\_\_

nome \_\_\_\_\_ età \_\_\_\_\_

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_

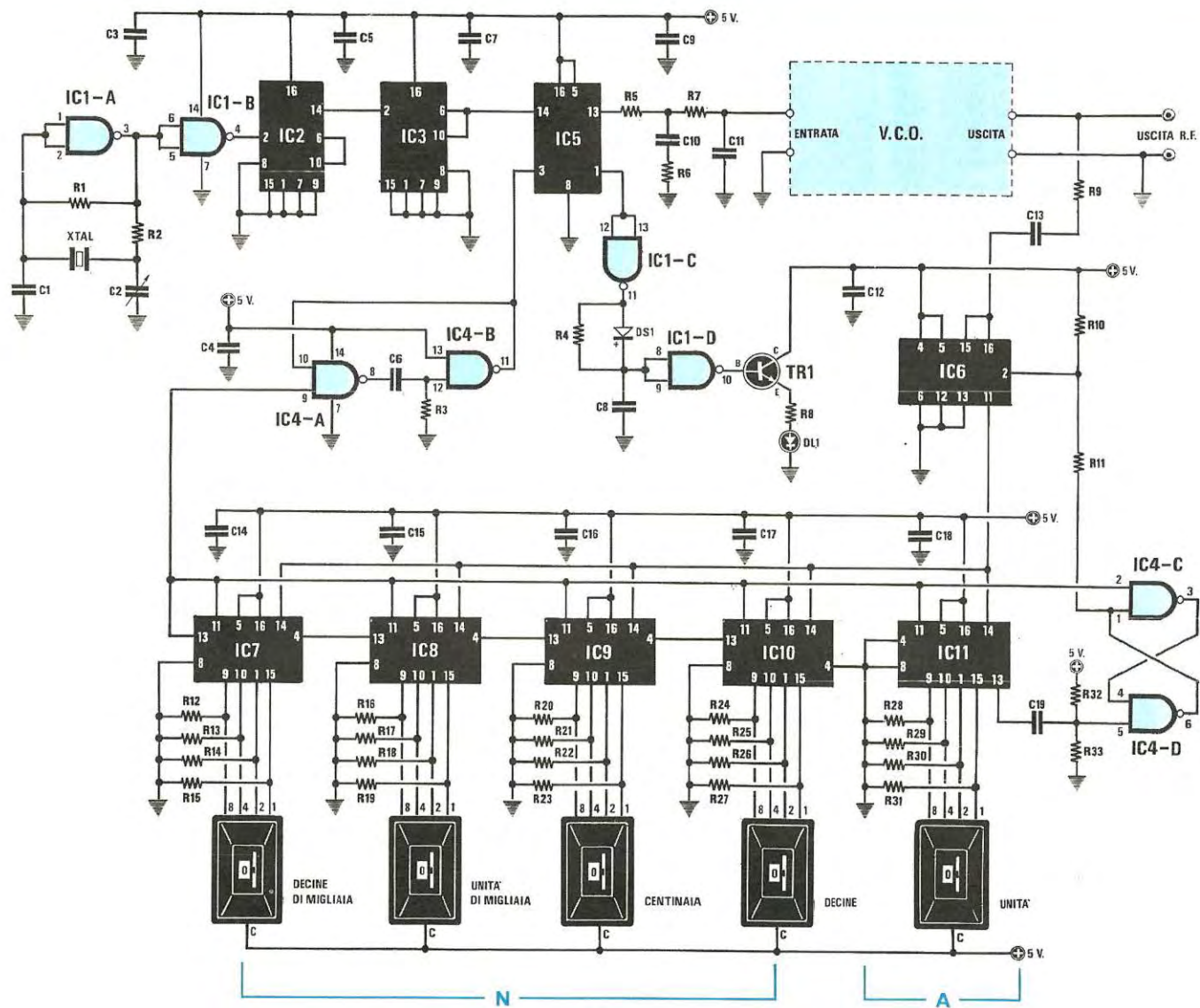
C.A.P. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ prov. \_\_\_\_\_

professione o studi frequentati \_\_\_\_\_

da ritagliare e spedire in busta chiusa a:

IST - Istituto Svizzero di Tecnica  
Via S. Pietro 49  
21016 LUINO (Va)

tel. 0332/53.04.69  
(dalle 8,00 alle 17,30)



#### ELENCO COMPONENTI LX.671

R1 = 1 megaohm 1/4 watt
R2 = 3.300 ohm 1/4 watt
R3 = 270 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 22.000 ohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
R7 = 22.000 ohm 1/4 watt
R8 = 270 ohm 1/4 watt
R9 = 100 ohm 1/4 watt
R10 = 270 ohm 1/4 watt
R11 = 470 ohm 1/4 watt
R12 - R31 = 220 ohm 1/4 watt
R32 = 1.000 ohm 1/4 watt
R33 = 1.000 ohm 1/4 watt

Fig. 5 Schema elettrico del sintetizzatore da 0,1 a 50 MHz con step di 1 KHz. Si noti il divisore A e il divisore N composti dai quattro commutatori di sinistra. Lo schema pratico di questo circuito siglato LX.671, lo troverete in fig. 11.

C1 = 56 pF a disco

C2 = 10 - 60 pF compensatore  
 C3 = 100.000 pF poliestere  
 C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 100.000 pF poliestere  
 C6 = 100.000 pF poliestere  
 C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 47.000 pF poliestere  
 C9 = 100.000 pF poliestere  
 C10 = 100.000 pF poliestere  
 C11 = 15.000 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 = 100.000 pF poliestere

C18 = 100.000 pF poliestere

C19 = 180.000 pF a disco  
 DS1 = diodo al silicio 1N.4148  
 DL1 = diodo led  
 TR1 = NPN tipo BC.237  
 XTAL = quarzo 1 MHz  
 IC1 = CD.4011  
 IC2 = CD.4518  
 IC3 = CD.4518  
 IC4 = SN.74500  
 IC5 = CD.4046  
 IC6 = 11C90 o SP.8680  
 IC7 = SN.74190  
 IC8 = SN.74190  
 IC9 = SN.74190  
 IC10 = SN.74190  
 IC11 = SN.74190

tonizzerà esattamente su tale frequenza.

Tutti i VCO (oscillatori variabili con sintonia a diodi varicap) presentati sul n. 95 di Nuova Elettronica o qualsiasi altro oscillatore, possono essere collegati a tutti i sintetizzatori presentati in questo articolo.

Per il collegamento tra l'uscita del sintetizzatore e l'ingresso del VCO è consigliabile utilizzare uno spezzone di cavetto coassiale a 52 ohm, possibilmente del tipo più sottile (RG.174), in quanto risulta più maneggevole e più adatto alle piccole potenze in gioco rispetto al normale cavetto tipo RG.58.

#### SINTETIZZATORE DA 0,1 a 50 MHz con STEP di 1 KHz.

In fig. 5 abbiamo riportato lo schema elettrico di un sintetizzatore a doppio modulo (10/11) in grado di lavorare, da un minimo di 100 Kilohertz ad un massimo di 50 Megahertz, con "salti" di frequenza di soli 1.000 Hertz.

Questo circuito può essere utilizzato per realizzare degli oscillatori su tutte le gamme radiantistiche, da 3 MHz fino a 30 MHz, per la gamma CB da 26 a 27 MHz e per radiocomandi che lavorano sulle gamme di 36-40- MHz.

Con un quarzo da 1 MHz e i due nand IC1/A e IC1/B, contenuti nell'interno dell'integrato C/Mos tipo CD.4011, abbiamo realizzato l'oscillatore quarzato da cui ricavare la frequenza di riferimento.

Poichè lo step, o "salto" di frequenza, in questo circuito risulta di 1.000 Hz, per ottenere tale frequenza da un quarzo da 1 MHz, abbiamo utilizzato un primo divisore C/Mos tipo CD.4518 (Vedi IC 2) per dividere per 100 la frequenza generata dall'oscillatore e quindi la frequenza da 1 MHz, applicata sul piedino di ingresso 2, esce sul piedino 14 a 10.000 Hz.

A questo primo divisore ne segue un secondo, ancora C/Mos tipo CD.4518 (IC 3), che divide per 10, per cui si ottiene in uscita (piedini 6 e 10) la frequenza di 1.000 Hz voluta.

Tale frequenza viene ora applicata sull'ingresso (piedino 14) del comparatore del PLL, contenuto nell'interno del CD.4046 che, nello schema elettrico di fig. 5, è siglato IC5.

Sull'altro ingresso del comparatore, (piedino 3) viene applicata invece la frequenza proveniente dal VCO e divisa dalla catena di divisori A ed N, in modo da ottenere una frequenza identica a quella di riferimento, cioè 1.000 Hz.

Il primo divisore da utilizzare in questo circuito, può essere solo un integrato ECL tipo SP.8680, sostituibile con un 11C90, in grado di dividere per 10/11, fino ad una frequenza massima di 650 MHz.

Il segnale presente sull'uscita del VCO viene applicato sull'ingresso di tale integrato (piedini 15 e 16), attraverso il condensatore C13 da 100.000 pF collegato in serie alla resistenza R9 da 100 ohm.

Il divisore IC11, un TTL tipo SN.74190, "control-

la" il fattore di divisione dell'ECL quindi, come già spiegato sul numero precedente, corrisponde al blocco "A" del divisore a doppio modulo.

L'uscita di questo stadio, sul piedino 13 di IC11, è collegata tramite il condensatore C19, all'ingresso (piedino 5) della porta nand IC4-D che, assieme all'altro nand IC4-C, costituisce un flip-flop tipo SET-RESET, necessario a sincronizzare fra loro, il divisore di controllo (vedi IC11) ed il prescaler a doppio modulo (vedi IC6). Infatti, come potete vedere nello schema elettrico di fig. 5, l'uscita di tale flip-flop, sul piedino 6 di IC4-D, risulta collegata, attraverso la resistenza R11, al piedino 2 di controllo del modulo dell'ECL.

In questo modo, quando su tale ingresso è presente un livello logico 1, il prescaler dividerà per 11, mentre, con un livello logico 0, il fattore di divisione sarà 10. Il commutatore binario applicato sulle uscite D-C-B-A (piedini 9, 10, 1 e 15) serve per effettuare dei salti di frequenza di 1.000 Hz pertanto, se i quattro contatori "N" (vedi IC10, IC9, IC8 e IC7) fossero impostati per una frequenza di 24,13 MHz, pari a 24.130 KHz, ruotando il commutatore binario collegato a IC11, da 0 a 9, si otterrebbero le seguenti frequenze:

0	=	24.130 KHz
1	=	24.131 KHz
2	=	24.132 KHz
3	=	24.133 KHz
3	=	24.134 KHz
5	=	24.135 KHz
6	=	24.136 KHz
7	=	24.137 KHz
8	=	24.138 KHz
9	=	24.139 KHz

I divisori programmabili che seguono IC11, anch'essi dei TTL tipo 74190, formano il blocco "N" a quattro stadi, collegati in configurazione "sincrona". Infatti, come potete vedere in fig. 5, il segnale di clock giunge contemporaneamente al piedino 14 di tutti questi divisori.

Sull'ultimo di questi integrati, indicato nello schema elettrico con la sigla IC7, è disponibile, sui piedini 11 e 13, la frequenza del VCO divisa per il fattore impostato sui commutatori binari e portata quindi allo stesso valore di quella del riferimento proveniente dall'oscillatore a quarzo.

Prima di giungere all'ingresso del comparatore di fase, questo segnale viene applicato all'ingresso di un "formatore di impulsi", costituito da due porte logiche a NAND, IC4-A ed IC4-B, contenute all'interno di un normale integrato TTL tipo 7400, dalla resistenza R3 e dal condensatore C6.

Questo circuito risulta necessario in quanto, il segnale proveniente dai divisori programmabili, è un impulso molto "stretto", tanto che potrebbe creare delle difficoltà al funzionamento del PLL e perciò occorre allargarlo.

Dall'uscita di questo circuito, (piedino 11 di IC4-B), si può prelevare un segnale idoneo ad essere applicato sul piedino d'ingresso 3 del comparatore di fase, CD.4046.

Come già abbiamo anticipato, dei due comparatori contenuti nell'interno del CD.4046, noi utilizziamo solo il secondo che fa capo al piedino 13.

Su tale uscita, viene prelevato un segnale che può essere applicato al "filtro passa-basso" per ottenere da quest'ultimo, la tensione necessaria per pilotare i diodi varicap del VCO.

Fino ad ora, parlando del "filtro passa-basso", abbiamo sempre riportato degli schemi composti semplicemente da una resistenza in serie al segnale e da un condensatore collegato fra questa e la massa. In realtà, il filtro passa-basso di un sistema a PLL, è un pò più complesso.

Osservando lo schema elettrico di fig. 5 il filtro passa-basso, da noi utilizzato, è costituito dalle tre resistenze R5, R6 ed R7 e dai due condensatori C10 e C11.

Per ottenere un perfetto funzionamento del circuito, è indispensabile rispettare i valori da noi assegnati a questi cinque componenti. Infatti, aumentando la capacità dei condensatori o il valore delle resistenze, il PLL risulterebbe "lento" nel sintonizzare la frequenza impostata e questo potrebbe rendere instabile il VCO.

Viceversa, diminuendo il valore di tali componenti, l'aggancio risulterebbe più rapido ma il PLL avrebbe difficoltà nel sintonizzare le frequenze estreme della gamma del VCO, a causa della scarsa integrazione del filtro stesso.

Con i valori da noi assegnati, questi inconvenienti non si verificheranno mai.

La tensione continua presente all'uscita di tale filtro, deve essere ora applicata ai capi di diodi varicap del VCO, tramite la resistenza R7.

Come vi abbiamo precedentemente accennato, sul piedino 1 dell'integrato CD.4046, è presente un segnale che può essere utilizzato per visualizzare il corretto funzionamento del circuito. Quando il PLL risulta agganciato, su tale piedino è presente una tensione continua positiva, se invece non risulta agganciato avremo una tensione impulsiva.

Il diodo led collegato su tale uscita permette di controllare il perfetto funzionamento del PLL.

Quando tale diodo risulta acceso, significa che il PLL è **agganciato** sulla frequenza impostata ed il VCO è sotto controllo.

È facile intuire, guardando lo schema elettrico, che il nand IC1/C, collegato da inverter, avendo sull'ingresso una condizione logica 1 (presenza di tensione positiva) presenta sulla sua uscita una condizione logica opposta, cioè 0, vale a dire, "uscita cortocircuitata a massa". Pertanto, l'ingresso del secondo nand IC1/D, anch'esso collegato come inverter, viene forzato su 0 e perciò, in

uscita, si ha una condizione logica 1 che, polarizzando la base del transistor TR1, lo porta in conduzione, facendo così accendere il diodo led collegato in serie sull'emettitore.

Quando invece tale diodo risulta spento o lampeggia irregolarmente, significa che il PLL non riesce ad agganciare la frequenza impostata sui commutatori binari e questo, come già abbiamo visto, può accadere solo programmando frequenze al di fuori della gamma di lavoro del VCO.

A differenza di quanto si verificava a PLL agganciato, ora dal piedino 1 del CD.4046, non esce una tensione positiva ma un segnale "impulsivo" che passando attraverso il diodo al silicio DS1, carica il condensatore C8 con una tensione positiva, pertanto, sull'ingresso del secondo inverter IC1/D, sarà presente una condizione logica 1 e di conseguenza una condizione logica 0 in uscita. Venendo a mancare, sulla base del TR1, la necessaria tensione di polarizzazione, esso non potrà più condurre ed il diodo led rimarrà spento.

Tutto il circuito funziona con una tensione stabilizzata di 5,1 volt con un assorbimento di circa 500 mA, per cui è sufficiente un piccolo alimentatore stabilizzato provvisto di uA.7805.

#### CON UNA PICCOLA MODIFICA

Noi vi abbiamo proposto un sintetizzatore con salti di frequenza di soli 1.000 Hz (cioè 1 KHz) ma, in molti casi, possono risultare più che sufficienti dei salti di frequenza di 10 KHz ed in questo caso il circuito può essere modificato come segue:

a) Lasciare il circuito nella configurazione da noi riportata in fig. 5 ed escludere il divisore A ed il flip-flop SET-RESET, cioè l'integrato IC11 ed il commutatore binario ad esso collegato.

L'integrato IC4, contenente le due porte IC4-C e IC4-D del flip-flop SET-RESET, non dovrà essere eliminato, perchè comprende gli altri due nand

(IC4-A e IC4-B), ancora necessari nel circuito.

Eliminando, così, il primo commutatore binario della catena di divisori, si otterranno dei salti di frequenza di 10 KHz.

b) Modificare lo stadio oscillatore a quarzo, togliendo l'ultimo CD.4518 (cioè IC3) e prelevare dal piedino 13 di IC2, la frequenza di 10 KHz da applicare sull'ingresso del CD.4046.

Così facendo, il commutatore binario, presente nel blocco A, programma salti di frequenza di 10 KHz. Non potendo superare i 50 MHz non è necessario nemmeno l'ultimo divisore programmabile, presente nel circuito (vedi IC7) e perciò può essere eliminato assieme al suo commutatore binario.

#### SINTETIZZATORE DA 40 MHz a 240 MHz

Questo sintetizzatore è in grado di coprire una gamma da un minimo di 40 MHz ad un massimo di 240 MHz, con step di 25 KHz, quindi può risultare interessante sia per coloro che devono realizzare degli eccitatori per la gamma FM 88-108 MHz, sia ai radioamatori che lavorano sulle frequenze dei 144-146 MHz ed anche per ponti radio che lavorino sui 180-200 MHz.

Nel realizzare questo circuito, abbiamo adottato alcuni "artifici" di progetto, che ci hanno consentito di sintetizzare frequenze elevate, fino a 240 MHz, utilizzando ugualmente integrati poco costosi.

Osservando lo schema elettrico, potrete subito notare che l'ECL che abbiamo utilizzato è ancora un SP.8680 (sostituibile con un 11C90), che è, come ormai saprete, un divisore a doppio modulo 10-11.

All'uscita di tale integrato, sul piedino 11, risultano collegati due flip-flop J-K, contenuti in un integrato TTL tipo SN.74S112, utilizzato come divisore x4 sincrono. Collegando l'uscita di questo divisore, ad uno dei due ingressi di controllo del-

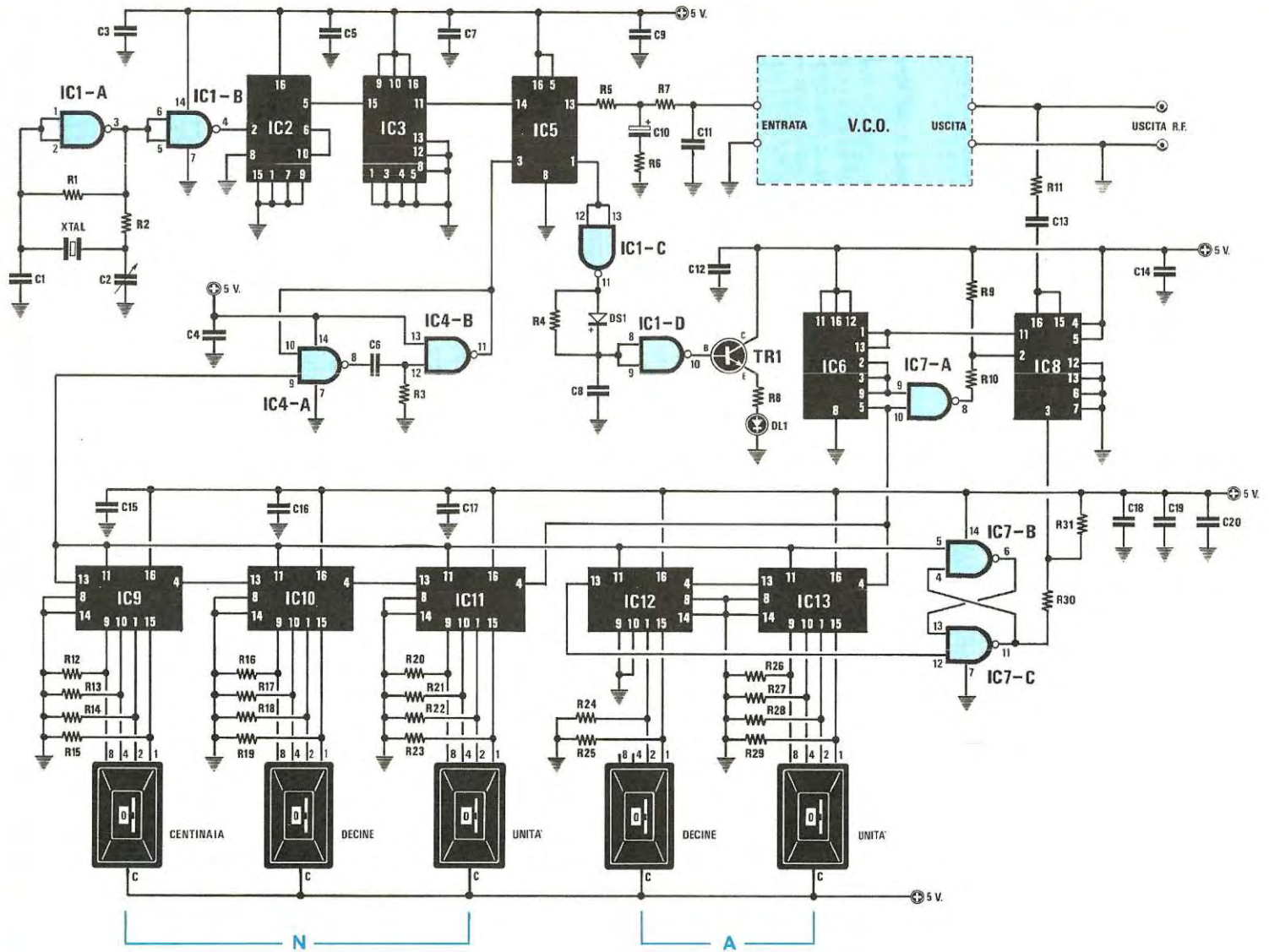
La Ditta Elettronica Ambrosiana, concessionaria di NUOVA ELETTRONICA per MILANO, COMUNICA a TUTTI i lettori che nella sede di Via Cuzzi n. 4 troveranno un laboratorio particolarmente attrezzato per l'assistenza ai progetti di NUOVA ELETTRONICA ed un tecnico altamente specializzato che collaborerà a realizzare qualsiasi montaggio e che fornirà gratuitamente una qualificata consulenza nei giorni di lunedì e giovedì dalle ore 15 alle ore 19.

Si potrà inoltre prendere visione dei diversi progetti di NUOVA ELETTRONICA montati e funzionanti.

Vi attendiamo quindi, certi di poterVi offrire sempre le ultime novità a prezzi di assoluta concorrenza.

La Ditta ELETTRONICA AMBROSIANA vende inoltre programmi compatibili per COMPUTER IBM, APPLE 2 e NUOVA ELETTRONICA.





#### ELENCO COMPONENTI LX.673

R1 = 1 megaohm 1/4 watt  
 R2 = 3.300 ohm 1/4 watt  
 R3 = 270 ohm 1/4 watt  
 R4 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R5 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R6 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R7 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 270 ohm 1/4 watt  
 R9 = 270 ohm 1/4 watt  
 R10 = 470 ohm 1/4 watt  
 R11 = 100 ohm 1/4 watt  
 R12-R29 = 220 ohm 1/4 watt  
 R30 = 470 ohm 1/4 watt  
 R31 = 270 ohm 1/4 watt  
 C1 = 56 pF a disco

C2 = 10-60 pF compensatore  
 C3 = 100.000 pF poliestere  
 C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 100.000 pF poliestere  
 C6 = 22.000 pF poliestere  
 C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 47.000 pF poliestere  
 C9 = 100.000 pF poliestere  
 C10 = 33 mF elettr. 16 volt  
 C11 = 15.000 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 = 100.000 pF poliestere  
 C18 = 100.000 pF poliestere  
 C19 = 100.000 pF poliestere

C20 = 100.000 pF poliestere  
 DS1 = diodo al silicio 1N.4148  
 DL1 = diodo led  
 TR1 = NPN tipo BC.237  
 XTAL = quarzo 1 MHz  
 IC1 = CD.4011  
 IC2 = CD.4518  
 IC3 = CD.4029  
 IC4 = SN.7400  
 IC5 = CD.4046  
 IC6 = SN.74S112  
 IC7 = SN.74S00  
 IC8 = 11C90 o SP.8680  
 IC9 = SN.74192  
 IC10 = SN.74192  
 IC11 = SN.74192  
 IC12 = SN.74192  
 IC13 = SN.74192

Fig. 6 Schema elettrico del sintetizzatore da 40 a 240 MHz con step di 25 KHz. In questo circuito abbiamo due commutatori per il divisore A e tre per i divisori N. Lo schema pratico di questo circuito siglato LX.673 lo troverete a fig. 13.

l'ECL (piedino 2) abbiamo ottenuto un prescaler a doppio modulo 40-41.

Applicando un divisore x4, posto su un ECL che divide per 10-11, si potrebbe pensare che questo stadio si trasformi in un doppio modulo 40-44 e non 40-41, come noi abbiamo indicato.

Osservando attentamente il circuito noterete che l'uscita 5 del flip-flop IC6, non giunge direttamente all'ingresso di controllo dell'ECL ma tramite una porta nand (vedi IC7/A).

Così facendo, all'uscita del nand, (piedino 8) si otterrà un impulso negativo ogni quattro impulsi provenienti dal divisore ECL (piedino 11), il quale forzerà a livello logico 0 il piedino di controllo dell'ECL (piedino 2), che così dividerà per 11.

In totale il circuito dividerà, **1 volta per 11 e 3 volte per 10** ottenendo perciò:

$$(3 \times 10) + (1 \times 11) = 30 + 11 = 41$$

L'integrato SP.8680, (ed anche l'11C90) dispone di un secondo piedino per il controllo del modulo di divisione (sul piedino 3). Quando tale ingresso si trova in condizione logica 1, il circuito divide sia per 10 che per 11, a seconda dello stato presente sul piedino 2 e questa condizione viene sfruttata come visto poc'anzi per ottenere una divisione X41, mentre, quando tale ingresso è a 0, il prescaler divide sempre per 10 e in tale condizione viene usato per dividere X40.

Utilizzando questo secondo ingresso di controllo, tutto il blocco formato dall'ECL IC8, dai due flip-flop contenuti nell'integrato IC6 e dal nand, IC7-A, funzionerà come un divisore ECL a doppio modulo 40-41. Il segnale per pilotare il divisore "A" ed "N", viene prelevato come è possibile vedere dallo schema elettrico, dal piedino 5 di IC6.

Disponendo di un prescaler con modulo di divisione così elevato, la frequenza che giunge ai divisori programmabili è molto bassa, infatti anche per 240 MHz in uscita, si ha un massimo di soli

$$240 : 40 = 6 \text{ MHz}$$

sia per il blocco A che per il blocco N, si possono utilizzare dei divisori programmabili, in configurazione asincrona.

Un divisore asincrono a differenza di uno sincrono, permette di ottenere un progetto meno complesso e più economico.

Nello schema di fig. 6 i due integrati IC12 IC13, vengono utilizzati per ottenere il divisore programmabile "A" mentre gli altri tre, cioè IC9 IC10 IC11, per il blocco "N".

Con i tre commutatori binari collegati ai contatti del blocco N, si imposta la frequenza in megahertz, più precisamente, il primo commutatore di destra serve per le unità, il secondo per le decine ed il terzo per le centinaia.

Così, per ottenere 40-41-72-99 MHz, si imposta-



# National

UN PO' PIU' AVANTI DEL NOSTRO TEMPO

## I migliori oscilloscopi affrontano contrattaccando la battaglia dei prezzi



**VP5231 • 30 MHz • doppia traccia • 1 mV •  
MTBF = 15.000 ore**

Ora completo anche di "TRIGGER  
HOLD-OFF"

**L. 1.222.000 + IVA**

valuta Marzo 84

**VP5220 • 20 MHz • doppia traccia • 1 mV •  
MTBF = 15.000 ore**

**L. 976.000 + IVA**

valuta Marzo 84

### ATTENZIONE!!

Gli oscilloscopi sono completi di 2 sonde  
professionali NATIONAL 10 : 1.

Per i modelli:

VP5512 — 100 MHz doppia base tempi

VP5256 — 60 MHz doppia base tempi

VP5234 — 40 MHz doppia base tempi

**RICHIEDETE LE ATTUALI QUOTAZIONI AI NOSTRI DI-  
STRIBUTORI AUTORIZZATI**

### PRINCIPALI DISTRIBUTORI AUTORIZZATI

**BERGAMO** : FRABERT S.P.A. — Via Cenisio 8 - 24100 BERGAMO  
(035/248.362)

**BOLOGNA** : RADIO RICAMBI - Via E. Zago 12 - 40100 BOLOGNA  
(051/370.137)

**BRESCIA** : ELETTRONICA COMPONENTI snc - V.le Piave 215 -  
25100 BRESCIA (030/361.606)

**CAGLIARI** : F.LLI FUSARO srl - Via dei Visconti 21 - 09100 CAGLIARI  
(070/44272)

**FIRENZE** : FGM ELETTRONICA - Via S. Pellico 9-11 - 50121 FI-  
RENZE (055/245.371)

**MILANO** : ELETTRONICA AMBROSIANA - Via Cuzzi 4 - 20100  
MILANO (02/361.232)

: MARCUCCI - Via F.lli Bronzetti 37 - 20100 MILANO  
(02/738.60.51)

: FAE srl - Via Tertulliano 41 - 20137 MILANO (02/546.40.85)

**PALERMO** : SPATAFORA MICHELE - Via G. Cantore 17 - 90100 PA-  
LERMO (091/293321)

**ROMA** : GR ELETTRONICA - Via Grazioli Lante 22 - 00100 ROMA  
(06/359.81.12)

: GB ELETTRONICA - Via Aversa - 00100 ROMA  
(06/27.52.590)

**TORINO** : C.A.R.T.E.R. - Via Savonarola 6 - 10128 TORINO  
(011/59.25.12)

**VARESE** : GENERAL MARKET - Via Torino 43 - 21052 BUSTO  
ARSIZIO (VA) (0331/63.33.33)

**VERONA** : CEM-DUE sas - Via Locatelli 19 - 37100 VERONA  
(045/594.878)

## Barletta Apparecchi Scientifici

20121 Milano - Via Fiori Oscuri, 11 - Tel (02) 809.306 (5 linee ric. aut.) - Telex 334126 BARLET I

no i numeri 040-041-072-099, lasciando inutilizzato il terzo commutatore di sinistra, superati, invece, i 100 MHz, per ottenere 105-145-210-220 MHz, si impiegherà anche quest'ultimo commutatore.

I due commutatori applicati sui contatori A, servono invece per programmare "salti" di frequenza di 25 KHz e quindi il numero impostato su di essi, per ottenere un riferimento sulla frequenza generata, va **moltiplicato sempre x25**.

È importante tener presente che questi due commutatori possono essere programmati solo da 00 a 39, in quanto tale è il limite massimo per il quale esso può agire.

Impostando i numeri qui sotto riportati, bisogna aggiungere alla cifra riportata sui commutatori N che indicano i MHz, i corrispondenti KHz impostati su A:

Num.	Freq.
00 =	000 KHz
01 =	025 KHz
02 =	050 KHz
03 =	075 KHz
04 =	100 KHz
05 =	125 KHz
06 =	150 KHz
07 =	175 KHz
08 =	200 KHz
09 =	225 KHz
10 =	250 KHz
11 =	275 KHz
12 =	300 KHz
13 =	325 KHz
14 =	350 KHz
15 =	375 KHz
16 =	400 KHz
17 =	425 KHz
18 =	450 KHz
19 =	475 KHz
20 =	500 KHz
21 =	525 KHz
22 =	550 KHz
23 =	575 KHz
24 =	600 KHz
25 =	625 KHz
26 =	650 KHz
27 =	675 KHz
28 =	700 KHz
29 =	725 KHz
30 =	750 KHz
31 =	775 KHz
32 =	800 KHz
33 =	825 KHz
34 =	850 KHz
35 =	875 KHz
36 =	900 KHz
37 =	925 KHz
38 =	950 KHz
39 =	975 KHz

Con questa tabella è più facile comprendere il motivo per il quale i commutatori dei divisori del "blocco A", vanno utilizzati solo da 00 a 39.

Infatti, nell'ultima posizione, cioè impostando il numero 39, si otterranno 975 KHz, per cui aumentando di altri 25 KHz, l'aumento conseguito sarà di 1 sulle unità dei megahertz, infatti:

$$975 + 25 = 1.000$$

Così, impostando il numero 071.39, si ricaverà in uscita una frequenza pari a 71.975 KHz. Volendo fare un ulteriore "salto" di 25 KHz, si otterrebbe:

$$71.975 + 25 = 72.000 \text{ MHz}$$

Tale frequenza viene ricavata impostando sui commutatori binari "N", il numero 072 e sui commutatori A il numero 00. Ritornando allo schema elettrico, noterete che sull'ultimo divisore delle centinaia di MHz, cioè IC9, viene prelevata, dai piedini 11-13, la frequenza di **25 KHz** necessaria per l'integrato comparatore CD.4046, indicato nello schema elettrico con la sigla IC5.

Come per lo schema precedente, gli impulsi a 25 KHz, provenienti dalla catena di divisori programmabili, prima di raggiungere il piedino 3 di IC5 vengono "allargati" dai due nand IC4-A IC4-B, contenuti nell'interno dell'integrato SN.7400.

Sul secondo ingresso del CD.4046 (piedino 14) giunge invece, la frequenza di 25 KHz generata dal quarzo da 1 MHz e successivamente divisa x40 dai due integrati divisori IC2 e IC3.

Dal piedino 13 del CD.4046, analogamente al circuito precedente, viene prelevato il segnale che, integrato dal "filtro passa-basso", costituito da R5, R6, R7 e C10, C11, permette di ottenere la tensione continua necessaria ad alimentare i diodi varicap applicati in parallelo alla bobina di sintonia del VCO.

Come potrete facilmente notare, facendo un confronto con lo schema di fig. 5, abbiamo modificato, in questo stadio, il valore del condensatore C10, portandolo da 100.000 pF a 33 mF ed anche la resistenza R6, il cui valore, da 10.000 ohm, è ora fissato a soli 1.000 ohm.

Rispetto al precedente schema abbiamo inserito in questo, una capacità maggiore ed una resistenza di valore inferiore.

Il motivo di questa diversa scelta nel valore dei componenti, è molto semplice: poichè prevediamo, per questo sintetizzatore, un impiego principalmente in modulazione di frequenza, il sistema più semplice per modulare in FM è quello di applicare il segnale di BF su di un secondo diodo varicap, posto in parallelo alla bobina dell'oscillatore.

Modulando in FM, varia la frequenza dell'oscillatore pertanto, se non si adotta qualche accorgimento, il PLL tende immediatamente a correggere in senso opposto le variazioni di frequenza dell'o-

scillatore, introdotte dal segnale di BF, impediscono così la modulazione.

Per evitare questo inconveniente, occorre rendere insensibile il PLL a qualsiasi veloce variazione di frequenza e, per farlo, occorre abbassare le "frequenza di taglio" del filtro passa-basso, fare in modo cioè che, da tale stadio, passino solo i segnali a frequenza più bassa della minima frequenza di modulazione richiesta.

Quindi anche se il comparatore di fase fornisce in uscita un segnale con modulazione opposta a quella presente sul VCO e tale da annullare quella da noi inserita, il filtro passa-basso annulla tale segnale all'uscita del comparatore di fase, lasciando passare solo la tensione di correzione da applicare ai varicap, necessaria per compensare le eventuali derive e instabilità dell'oscillatore e a mantenere così "agganciato" tutto il sistema.

Con i valori da noi definiti per tale filtro, il taglio di frequenza avviene al di sotto dei 20 Hz perciò, qualunque segnale di BF con frequenza superiore a tale valore, può correttamente modulare in frequenza la portante AF generata dal VCO.

Come avrete compreso, i valori di C10 e di R6 devono essere rigorosamente rispettati perchè, se la frequenza di taglio avviene al di sopra di 500 Hz, la correzione di frequenza risulta troppo veloce e quindi difficilmente si riuscirà a modulare in FM. Se la frequenza di taglio risulta minore del valore da noi indicato, la correzione di frequenza sarà troppo lenta e in tal caso, il PLL potrebbe inespugnabilmente sganciarsi o autoscillare.

Poichè le capacità dei condensatori elettrolitici presentano molto spesso delle tolleranze eccessive, se notate uno degli inconvenienti sopracitati, saprete già che dipendono dalla capacità o troppo piccola o troppo grande.

Come già accennato nel precedente sintetizzatore, questa condizione può essere rivelata dal diodo led collegato su TR1.

Utilizzando il sintetizzatore in AM (modulazione in ampiezza), potrete lasciare i valori da noi indicati, oppure se modificando la frequenza impostata sui commutatori binari constatate che occorrono troppi "secondi" prima che il PLL si stabilizzi sul nuovo valore di frequenza prescelto, potrete ridurre il valore di C10 a 22 mF o, tutt'al più, a 10 mF.

Anche questo circuito deve essere alimentato con una tensione stabilizzata di 5,1 volt e sapendo che assorbe circa 500 milliamper, potrete regolarvi circa la scelta dell'alimentatore da utilizzare.

Sarà utile precisare che tutti gli integrati ECL scaldano, molto più di qualunque altro integrato digitale, quindi non preoccupatevi se, appoggiando un dito sul loro involucro constaterete che, a differenza di tutti gli altri, questi decisamente "bruciano".

## SINTETIZZATORE VFO da 5 A 30 MHz.

Disporre di canali ben prefissati da impostare agendo con dei semplici commutatori binari, non sempre può risultare comodo. Ad esempio, volendo realizzare un VFO a sintonia continua per un ricevitore, anzichè agire su dei commutatori binari, potrebbe risultare più valido disporre di un potenziometro multigiri e leggere la frequenza generata tramite un frequenzimetro digitale.

Il terzo schema di sintetizzatore che ora descriveremo, permette di realizzare un VCO che utilizza, per variare la frequenza, un semplice potenziometro in sostituzione dei costosi commutatori binari.

Escludendoli però, non si ha più la possibilità di conoscere la frequenza sulla quale lavora il VCO ma questo problema può essere ovviato applicando sull'uscita del trasmettitore, un frequenzimetro digitale.

Prima di presentarvi lo schema elettrico, vogliamo ancora una volta ricordare la formula di base per ricavare la frequenza in uscita, conoscendo il numero di divisione impostato sui commutatori binari:

$$\text{Freq. Uscita} = \text{fattore divisione} : \text{Xtal}$$

Ammettendo che Xtal, cioè la frequenza di riferimento del quarzo, risulti di 1,5 KHz e di avere a disposizione cinque divisori N ed altrettanti commutatori binari, impostando su questi dei numeri da 15.000 a 20.000 si ottengono le seguenti frequenze:

$$\begin{aligned} 15.000 \times 1,5 &= 22.500 \text{ KHz} \\ 16.000 \times 1,5 &= 24.000 \text{ KHz} \\ 17.000 \times 1,5 &= 25.500 \text{ KHz} \\ 18.000 \times 1,5 &= 27.000 \text{ KHz} \\ 19.000 \times 1,5 &= 28.500 \text{ KHz} \\ 20.000 \times 1,5 &= 30.000 \text{ KHz} \end{aligned}$$

Così facendo, si può dunque coprire, con step di 1,5 KHz, la gamma compresa da 22.500 KHz a 30.000 KHz.

Tenendo fisso il valore di divisione, si può ugualmente modificare la frequenza del VCO, variando la frequenza del Xtal, cioè la frequenza di riferimento.

Ad esempio, utilizzando un divisore fisso per 16.000 e modificando la frequenza "Xtal" da 1,2 KHz a 1,8 KHz, si ottengono le seguenti frequenze:

$$\begin{aligned} 16.000 \times 1,2 &= 19.200 \text{ KHz} \\ 16.000 \times 1,3 &= 20.800 \text{ KHz} \\ 16.000 \times 1,4 &= 22.400 \text{ KHz} \\ 16.000 \times 1,5 &= 24.000 \text{ KHz} \\ 16.000 \times 1,6 &= 25.600 \text{ KHz} \\ 16.000 \times 1,7 &= 27.200 \text{ KHz} \\ 16.000 \times 1,8 &= 28.800 \text{ KHz} \end{aligned}$$

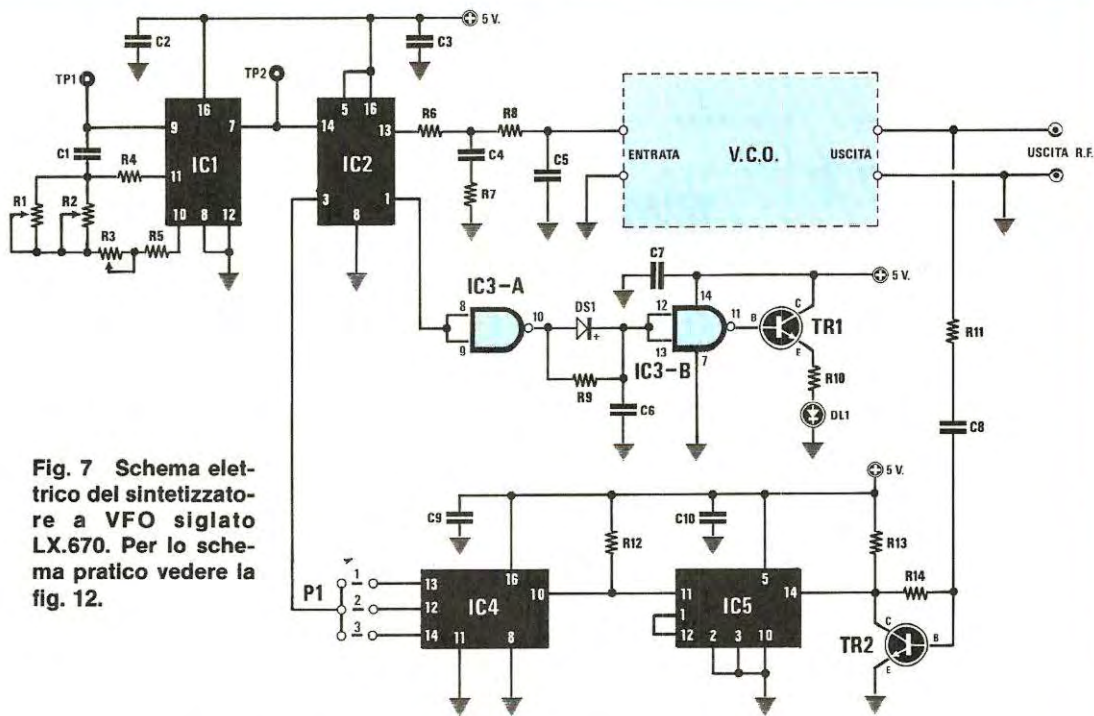


Fig. 7 Schema elettrico del sintetizzatore a VFO siglato LX.670. Per lo schema pratico vedere la fig. 12.

#### ELENCO COMPONENTI LX.670

R1 = 10.000 ohm pot. lin.  
 R2 = 50.000 ohm trimmer  
 R3 = 50.000 ohm trimmer  
 R4 = 220.000 ohm 1/4 watt  
 R5 = 2.200 ohm 1/4 watt  
 R6 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R7 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R9 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R10 = 270 ohm 1/4 watt  
 R11 = 4,7 ohm 1/4 watt  
 R12 = 470 ohm 1/4 watt  
 R13 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R14 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 C1 = 470 pF a disco

C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 100.000 pF poliestere  
 C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 15.000 pF poliestere  
 C6 = 47.000 pF poliestere  
 C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 10.000 pF poliestere  
 C9 = 100.000 pF poliestere  
 C10 = 100.000 pF poliestere  
 DS1 = diodo al silicio 1N.4148  
 DL1 = diodo led  
 TR1 = NPN tipo BC.237  
 TR2 = NPN tipo 2N.2222  
 IC1 = CD.4060  
 IC2 = CD.4046  
 IC3 = CD.4011  
 IC4 = CD.4040  
 IC5 = SN.74LS93

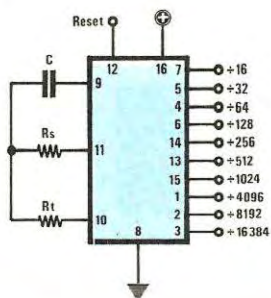
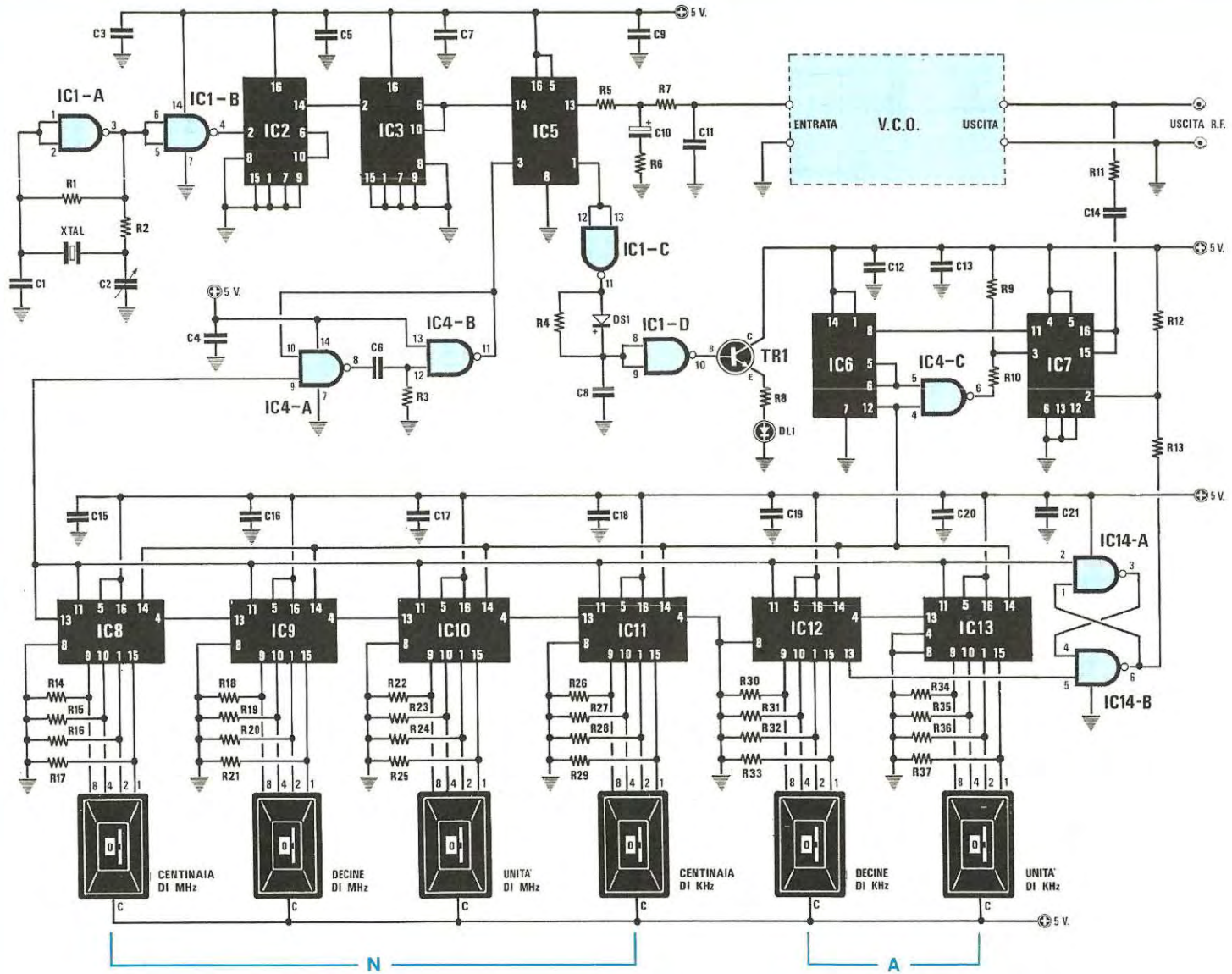


Fig. 8 Dall'integrato C/Mos CD.4060 indicato nello schema elettrico con la sigla IC1, preleveremo la frequenza variabile da applicare al comparatore PLL.

Come vedesi qui di lato, all'interno dell'integrato CD.4060, la frequenza generata dallo stadio oscillatore (piedini 9-11-10), la possiamo prelevare dai piedini indicati divisa per 16-32-64-128 .... 16.384 volte.



#### ELENCO COMPONENTI LX.672

R1 = 1 megaohm 1/4 watt  
 R2 = 3.300 ohm 1/4 watt  
 R3 = 270 ohm 1/4 watt  
 R4 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R5 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R6 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R7 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 270 ohm 1/4 watt  
 R9 = 270 ohm 1/4 watt  
 R10 = 470 ohm 1/4 watt  
 R11 = 100 ohm 1/4 watt  
 R12 = 270 ohm 1/4 watt  
 R13 = 470 ohm 1/4 watt  
 R14 - R37 = 220 ohm 1/4 watt  
 C1 = 56 pF a disco  
 C2 = 10 - 60 pF compensatore  
 C3 = 100.000 pF poliestere

C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 100.000 pF poliestere  
 C6 = 100.000 pF poliestere  
 C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 47.000 pF poliestere  
 C9 = 100.000 pF poliestere  
 C10 = 33 mF elettr. 16 volt  
 C11 = 15.000 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 = 100.000 pF poliestere  
 C18 = 100.000 pF poliestere  
 C19 = 100.000 pF poliestere  
 C20 = 100.000 pF poliestere  
 C21 = 100.000 pF poliestere

DS1 = diodo al silicio 1N.4148

DL1 = diodo led  
 TR1 = NPN tipo BC.237  
 XTAL = quarzo 1 MHz  
 IC1 = CD.4011  
 IC2 = CD.4518  
 IC3 = CD.4518  
 IC4 = SN.74S00  
 IC5 = CD.4046  
 IC6 = SN.74196  
 IC7 = 11C90 o SP.8680  
 IC8 = SN.74190  
 IC9 = SN.74190  
 IC10 = SN.74190  
 IC11 = SN.74190  
 IC12 = SN.74190  
 IC13 = SN.74190  
 IC14 = SN.74S00

Fig. 9 Schema elettrico del sintetizzatore da 0,1 a 560 MHz con step di 1 KHz. In questo circuito ci occorrono due commutatori per il divisore A e quattro per il divisore N. Lo schema pratico di questo circuito siglato LX.672, lo troverete in fig. 14.

Sostituendo, in un circuito PLL, il quarzo con un oscillatore variabile che, partendo da 1.200 Hz (pari cioè a 1,2 KHz) con salti di frazioni di hertz raggiunga 1.800 Hz (pari ad 1,8 KHz), si ottiene un perfetto VFO a sintonia continua, molto più stabile e preciso di qualunque altro VFO realizzato con schemi tradizionali.

A conoscenza di ciò, possiamo ora descrivervi lo schema di un VFO a PLL in grado di coprire, con sintonia continua, tutta la gamma da 3 a 30 MHz.

Come vedesi in fig. 7 lo stadio comparatore è ancora costituito da un CD.4046 (vedi IC2) ma, a differenza degli schemi precedenti, anziché applicare sul piedino 14 la frequenza di riferimento prelevata da un oscillatore a quarzo, viene inserita la frequenza proveniente dal VCO e divisa per un fattore fisso dai due integrati IC4 ed IC5.

Il segnale di AF, prelevato dal VCO tramite la resistenza R11 ed il condensatore C8, viene applicato alla base del transistor TR1, impiegato in tale circuito come stadio separatore e per convertire un segnale analogico in un segnale digitale, cioè con livelli logici 1-0, per pilotare così l'ingresso di un integrato TTL.

Il segnale AF, così convertito, viene ora applicato al piedino di ingresso 14 dell'integrato IC5, un normale TTL tipo SN.7493, in grado di dividere x16 fino ad una qualsiasi frequenza che non superi 30-32 MHz.

A questo primo stadio divisore, ne segue un secondo, (vedi IC4), costituito da un C/MOS tipo 4040, in grado di dividere per 1024 - 512 - 256 volte.

Dal piedino 14, viene prelevato il segnale applicato all'ingresso diviso x 1024 volte quindi, considerando la precedente divisione x16 operata da IC5, la frequenza del VCO subisce una divisione totale pari a  $1.024 \times 16 = 16.384$  volte.

Dal piedino 12 si preleva, invece, un segnale diviso x512 volte, per cui la frequenza del VCO subisce, su tale uscita, una divisione totale pari a  $512 \times 16 = 8.192$  volte.

Dal piedino 13 infine, si preleva il segnale applicato all'ingresso diviso 256 volte e pertanto la frequenza del VCO subisce una divisione totale pari a  $256 \times 16 = 4.096$  volte.

Prelevando la frequenza di riferimento dal piedino 14, dal 12 o dal 13 del CD.4040, per applicarla sull'ingresso (piedino 3) del CD.4046, si ottengono le seguenti divisioni totali:

**piedino 14 = 16.384 volte**  
**piedino 12 = 8.192 volte**  
**piedino 13 = 4.096 volte**

Applicando sul piedino 14 del CD.4046 (IC2), una frequenza variabile da 1.200 Hz a 1.800 Hz, con questo sintetizzatore, si riescono a coprire le seguenti gamme:



- con divisione **16.384 volte**

$$1.200 \times 16.384 = 19.660 \text{ KHz}$$

$$1.800 \times 16.384 = 29.491 \text{ KHz}$$

- con divisione **8.192 volte**

$$1.200 \times 8.192 = 9.830 \text{ KHz}$$

$$1.800 \times 8.192 = 14.745 \text{ KHz}$$

- con divisione **4.096 volte**

$$1.200 \times 4.096 = 4.915 \text{ KHz}$$

$$1.800 \times 4.096 = 7.372 \text{ KHz}$$

Poichè la frequenza variabile dell'oscillatore, da applicare sul piedino 14 del CD.4046 può essere scelta a seconda delle singole necessità, questo schema può essere utilizzato per qualsiasi frequenza da un minimo di 1 MHz fino ad un massimo di 30 - 32 MHz circa, oltre alla quale il divisore SN.7493 non è più in grado di lavorare.

La frequenza variabile da applicare sul piedino 3 dell'integrato CD.4046 deve necessariamente risultare ad "onda quadra" e, per ottenerla, abbiamo utilizzato un integrato C/Mos tipo CD.4060, indicato nello schema elettrico con la sigla IC1.

Tale integrato presenta il vantaggio di possedere internamente uno stadio oscillatore, seguito da un divisore binario, sui cui piedini di uscita è disponibile il segnale di ingresso diviso per i seguenti fattori:

PIEDINO	DIVISIONE
7	16
5	32
4	64
6	128
14	256
13	512
15	1024
1	4096
2	8192
3	16384

Il solo piedino da usare è il numero 7, che divide la frequenza su esso disponibile per il fattore di divisione 16.

Affinchè questo stadio oscillatore ad R/C (vedi fig. 7) lavori correttamente, bisogna tener presente quanto segue:

- il valore della resistenza R4, applicata sul piedino 11, non deve mai risultare minore di 150.000 ohm
- il valore minimo della resistenza R5, applicata sul piedino 10, non deve essere inferiore a 1.000 ohm
- la capacità del condensatore C1, applicato sul piedino 9, non deve essere inferiore a 150 pF.

Nello schema di fig. 7, questo stadio oscillatore risulta un pò più complesso in quanto sul piedino 10, in serie al potenziometro di sintonia R1, da 10.000 ohm, è presente un trimmer da 12.000 ohm e, in parallelo a queste due resistenze, troviamo un secondo trimmer, R2 da 100.000 ohm, in serie ad una resistenza da 5.600 ohm.

Tutto questo, serve per limitare l'escursione dell'oscillatore in modo da predeterminare la minima e massima frequenza su cui si desidera sintonizzare il VCO.

Ad esempio, se interessa la sola gamma da 7.000 KHz a 7.400 KHz, a nulla serve che il sintetizzatore parta da 5.000 KHz e termini a 8.300 KHz, analogamente per i CB, la cui gamma di lavoro inizia da 26.965 KHz e termina a 27.405 KHz, risulterebbe scomodo, per la sintonia, avere un VCO che copra da 22.000 a 31.000 KHz.

Il trimmer R3, collegato in serie al potenziometro di sintonia, consente di regolare la massima frequenza di lavoro mentre il trimmer R2 di regolare la minima frequenza di lavoro.

Sul piedino 9 di IC1, abbiamo inserito un terminale test-point TP1 sul quale, collegando un frequenzimetro, è possibile leggere, in fase di taratura, la frequenza generata dal circuito e quindi regolare, a seconda delle vostre esigenze, i trimmer R2 ed R3, per ottenere la copertura di gamma voluta.

Poichè sul piedino 7 del CD.4060, la frequenza generata dall'oscillatore esce divisa x16, per conoscere la frequenza su cui lavorerà il VCO bisogna eseguire questa semplice operazione:

$$\text{Freq.Uscita} = \text{Frequenza TP} : 16 \times (\text{N})$$

Dove:

- **TP** è la frequenza letta con il frequenzimetro sul Test-Point presente sul piedino 9 di IC1
- **N** è il numero di divisione scelto su IC4 cioè, 16.384, 8.192 o 4.096

AmMESSO di aver scelto la divisione di 16.384 volte (piedino 14 di IC4) e di leggere sul TP una frequenza di 19.520 Hz, il VCO oscillerà alla frequenza di:

$$19.520 : 16 \times (16.384) = 19.988.480 \text{ Hz}$$

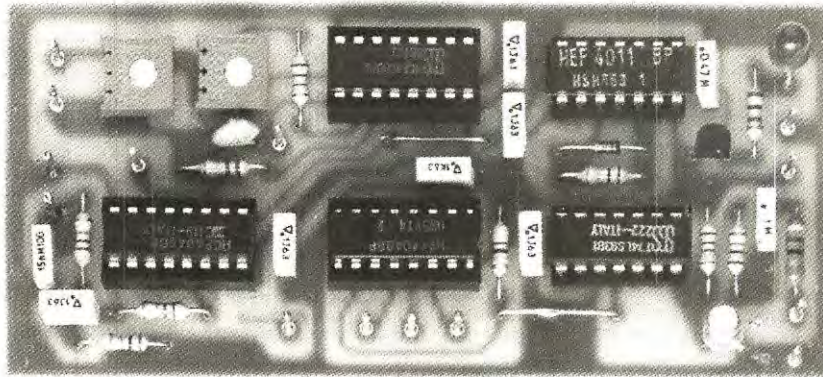
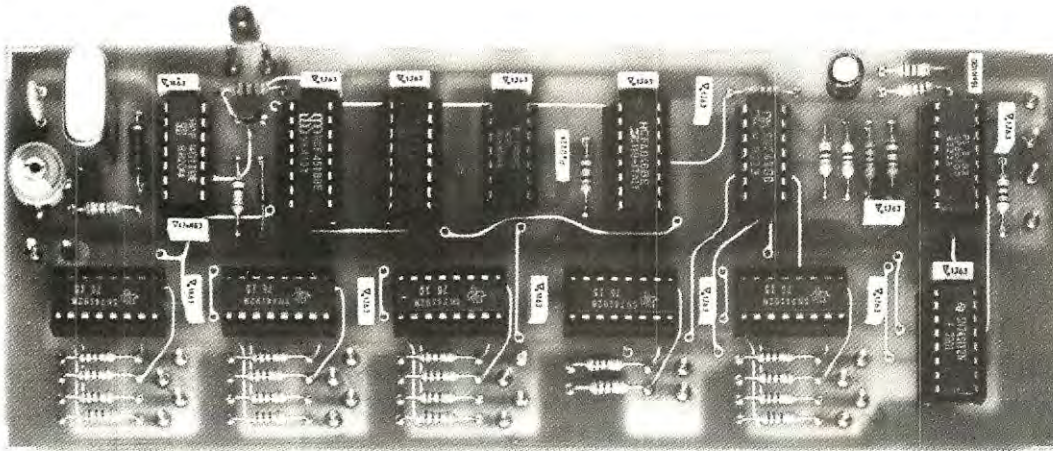
pari a 19.988 KHz.

Visto che la frequenza letta su TP1 risulta divisa x16, mentre quella proveniente dal VCO per 16 da IC15, è possibile semplificare la formula di calcolo nel seguente modo.

$$\text{Freq.Uscita} = \text{Frequenza TP} \times \text{div.}$$

dove:

- **TP** è ancora la frequenza letta sul terminale del Test Point sul piedino 9 di IC1



In alto, la foto del prototipo del sintetizzatore LX.673 e, qui di lato, quella del sintetizzatore VFO LX.670.

- **div.** è il fattore di divisione del solo integrato divisore IC4, cioè 1.024, 512 o 256 a seconda che sia stato scelto, come uscita, il piedino 14 - 12 oppure 13.

Infatti, riprendendo l'esempio precedente, dove sul TP si leggeva 19.520 Hz, avremo ugualmente:

$$19.520 \times 1.024 = 19.988.480 \text{ Hz}$$

Volendo stabilire su quale frequenza minima e massima è necessario regolare i due trimmer R2 e R3 per ottenere un'escursione sulla sola gamma interessata, bisogna eseguire l'operazione inversa a quella sopra descritta.

Ad esempio volendo un VCO che lavori da 7.000 KHz a 7.400 KHz, l'oscillatore BF deve coprire una gamma compresa tra:

$$7.000 : 1.024 = 6,835 \text{ KHz pari a } 6.835 \text{ Hz}$$

$$7.400 : 1.024 = 7,226 \text{ KHz pari a } 7.226 \text{ Hz}$$

Come già accennato, la stabilità in frequenza di tale sintetizzatore, anche se non utilizza la frequenza di riferimento prelevata da un oscillatore a quarzo, risulta ugualmente stabile.

Ovviamente per ottenere questa condizione si deve impiegare per il condensatore C1 un poliestere

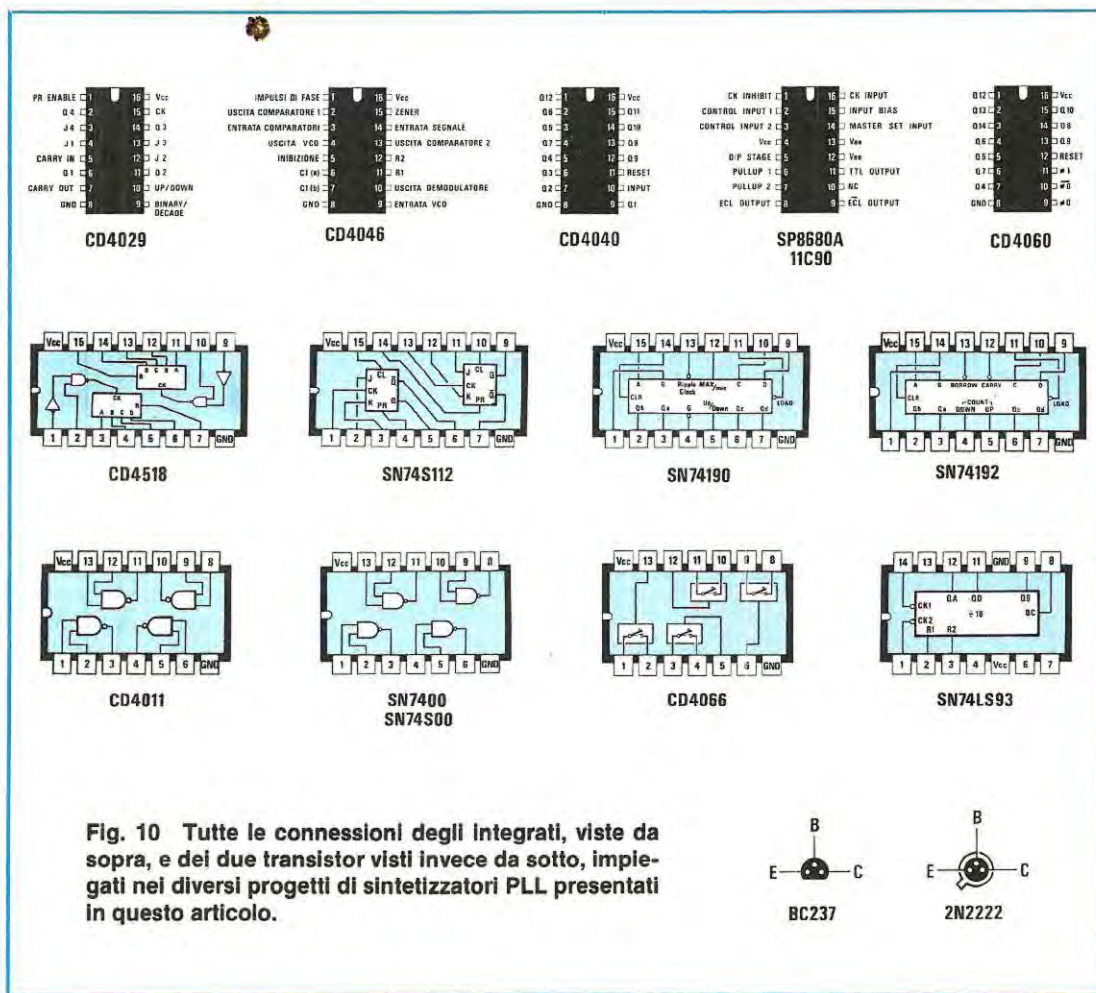
o un mylar e non un comune condensatore ceramico, a meno che non risulti di tipo NPO. Trascuando questo piccolo ma importante particolare, al variare della temperatura, varierà sensibilmente il valore della capacità presente nell'oscillatore e, ovviamente, la frequenza del VCO.

Comunque lo slittamento massimo che si può avere su questo tipo di VCO, nelle peggiori condizioni, si aggira sui 300-400 Hz. Con un oscillatore con quarzi CB al variare della temperatura si ottengono invece variazioni di frequenza ben più ampie.

Volendo far lavorare il VCO sulla gamma 26-29 MHz, bisogna sempre controllare se, applicando ai diodi varicap una tensione compresa tra 0 a 5 volt, si riesce a coprire la gamma interessata.

Se con tale tensione il VCO lavora da 15 a 25 MHz, ovviamente il PLL controlla solo questa gamma e occorre quindi togliere delle spire sulla bobina oscillatrice, o estrarre dal supporto il nucleo in ferrite. Se invece con tale tensione il VCO lavora da 29 a 33 MHz, bisogna aggiungere delle spire o inserire più a fondo il nucleo in ferrite.

Il circuito deve essere alimentato con una tensione stabilizzata di 5 volt, escluso ovviamente il VCO,



che può essere alimentato con una tensione separata anche a 9-12-15-18 volt. L'assorbimento di questo sintetizzatore è molto ridotto (20 mA) ed è quindi sufficiente un normale stabilizzatore tipo  $\mu$ A.7805.

### SINTETIZZATORE DA 10 MHz a 560 MHz

Quest'ultimo sintetizzatore è stato progettato per tutti coloro che hanno necessità di lavorare su frequenze maggiori di 250 MHz e raggiungere un massimo di 560 MHz.

Ovviamente, volendo aumentare la frequenza di lavoro, aumenta il numero dei componenti da impiegare e di conseguenza il circuito risulta più costoso dei precedenti. Considerando, però, il vantaggio di poter ricavare direttamente una frequenza in gamma UHF con step di 1 KHz, il maggior costo d'acquisto non costituisce un fattore determinante.

Con questo circuito quindi, i radioamatori che lavorano sulla gamma di 400 MHz, possono disporre di un valido eccitatore sintetizzato, con "step" di solo 1 KHz.

Lo schema elettrico di questo circuito è visibile in fig. 9 e, volendo sintetizzare dei canali con step da 1 KHz occorre, come frequenza di riferimento, un segnale a 1.000 Hz. Per ottenere questa frequenza abbiamo utilizzato il solito oscillatore a quarzo con due delle quattro porte nand (vedi IC1-A e IC1-B) contenute in un integrato C/Mos tipo CD.4011, seguito da due divisori, IC2 e IC3, necessari a dividere tale frequenza per 1.000 volte ed ottenere così in uscita, partendo da un quarzo da 1 MHz (piedini 6 e 10 di IC3), la frequenza di 1.000 Hz da applicare al primo ingresso del comparatore di fase (piedino 14 di IC5).

Sul secondo ingresso del comparatore (piedino 3), deve essere applicata la frequenza proveniente dal VCO, divisa dalla catena di divisori program-

mabili costituita dal blocco A e dal successivo blocco N.

Il segnale generato dal VCO è applicato, tramite il condensatore C14 e la resistenza R11 al primo stadio di questa catena costituito dal prescaler IC7, un divisore ECL a doppio modulo tipo SP.8680, al quale risulta collegato, in uscita, un secondo divisore veloce x10, tipo SN.74196 necessario per aumentare il modulo di divisione dello stesso prescaler.

In questo modo, pur utilizzando un divisore ECL con modulo 10-11, è possibile ottenere uno stadio prescaler a doppio modulo 100-101.

Infatti, l'integrato IC6, più la porta nand IC4-C, contenuta in un TTL tipo 74S00, collegata ai piedini di uscita 12-2-6-5 di IC4-C, permettono di ottenere una condizione logica 0 **ogni 9 impulsi di conteggio** che, agendo sul piedino di controllo 13 dell'ECL, lo forzeranno a dividere per 10.

Collegando questa uscita, attraverso la resistenza R10, al piedino 3 di controllo del modulo di divisione del prescaler, si ottengono in totale le seguenti divisioni:

$$9 \times 10 + 1 \times 11 = 90 + 11 = 101$$

Utilizzando poi il secondo ingresso di controllo del prescaler, disponibile sul piedino 2 di IC7, comandato dall'uscita sul piedino 16 di IC14-B, abbiamo la possibilità di "forzare" il modulo del prescaler sempre a dividere per 10, perciò si otterrà, in questo caso:

$$9 \times 10 + 1 \times 10 = 90 + 10 = 100$$

Pertanto con l'aggiunta di questo divisore per 10, il modulo si trasforma in un divisore per 100-101.

Al decimo impulso questa uscita si porta a livello logico 1 e in tale condizione l'ECL divide per 11.

Poichè il fattore di divisione del modulo del prescaler è un numero **potenza di 10** e la frequenza di riferimento generata dall'oscillatore a quarzo e dalla successiva catena di divisori (IC12 e IC13), risulta anch'essa potenza di 10, questo comporta che il numero impostato sui commutatori binari, sia del modulo A che del successivo modulo N, corrispondono entrambi al valore della frequenza generata in uscita dal VCO.

Con il commutatore binario collegato sul blocco A, è possibile quindi programmare sul commutatore collegato ad IC13, le **unità** di KHz mentre su quello collegato ad IC12, le **decine** di KHz.

Passando ai commutatori binari collegati ai divisori del blocco N, partendo da IC11 e arrivando ad IC8, è possibile programmare su IC11 le **centinaia** di KHz, su IC10 le **unità** di MHz, su IC9 le **decine** di XHz e su IC8 le **centinaia** di MHz.

Entrambi i gruppi sono realizzati in configurazione sincrona infatti, il segnale di conteggio proveniente dal prescaler (vedi piedino 12 di IC6), risulta applicato contemporaneamente a tutti gli ingressi di "clock" degli integrati divisori (piedino 14). Dall'ultimo divisore programmabile, sui piedini 11 e 13 di IC8, il segnale, dopo essere stato diviso per il valore richiesto, viene applicato all'ingresso del circuito costituito da IC4-A e IC4-B, due delle tre porte nand rimaste inutilizzate all'interno del TTL tipo 74S00, che come già sapete, serve a allargare gli impulsi da applicare al piedino 3 del CD.4046.

Sul piedino 1 di IC5, come negli schemi precedenti, troviamo il solito circuito di rivelazione realizzato con le due porte nand IC1-C e IC1-D (rimaste disponibili all'interno dell'integrato CD.4011), necessario per accendere il diodo led DL1, quando il PLL risulta agganciato.

Sul piedino di uscita del comparatore (piedino 13), vengono prelevati gli impulsi da applicare al filtro passa-basso, costituito dalle resistenze R5, R6 ed R7 e dai due condensatori C10 e C11, dal quale si ottiene la tensione continua necessaria a pilotare i diodi varicap posti in parallelo alla bobina di sintonia del VCO.

Ripetiamo nuovamente che, i valori delle resistenze e dei condensatori del filtro "passa-basso", devono essere "scrupolosamente" rispettati.

Infatti, aumentando il valore delle capacità o delle resistenze, viene rallentata l'azione di correzione che il PLL opera sulla tensione ai capi dei diodi varicap.

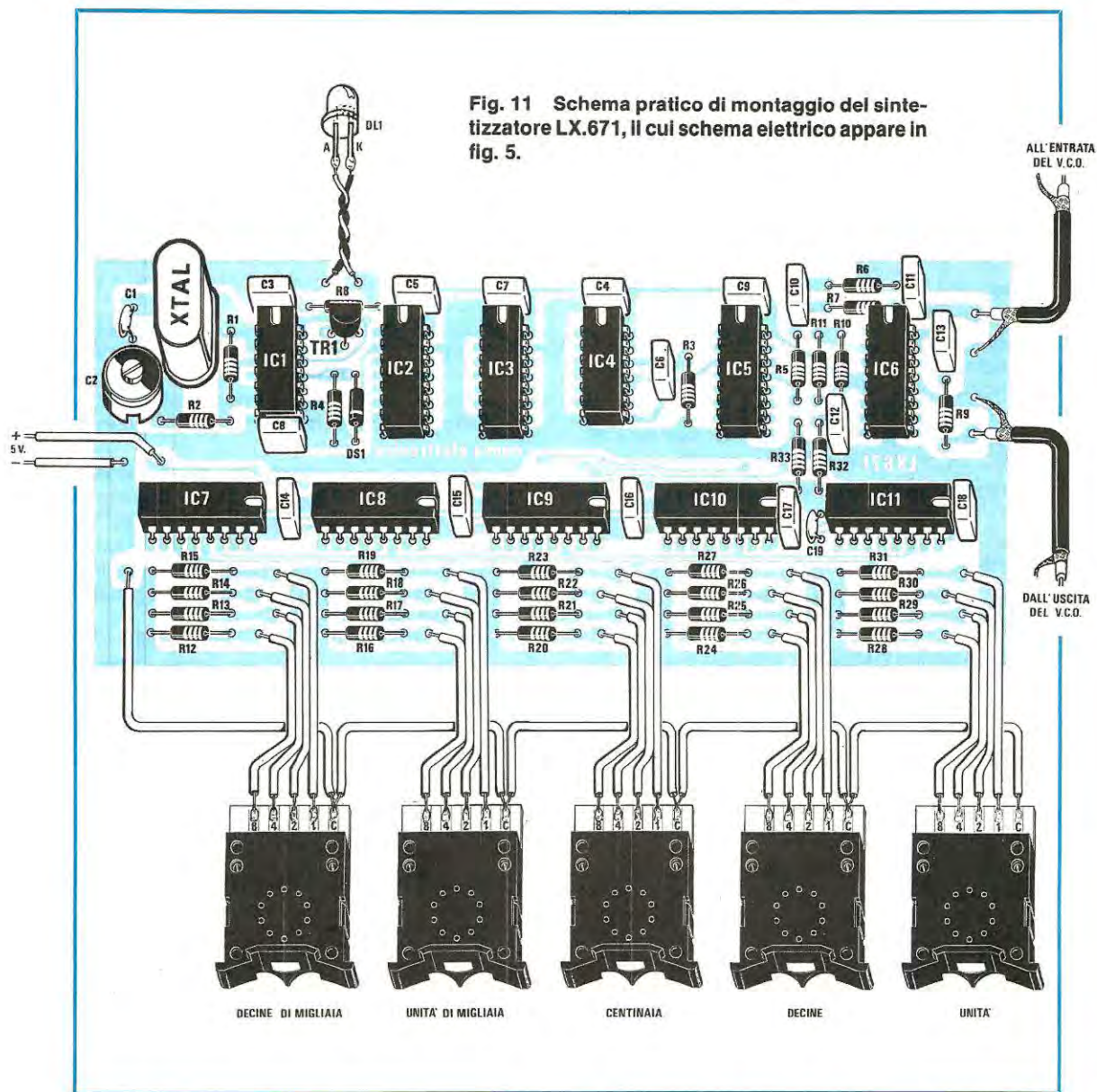
Contrariamente, diminuendo il valore dei condensatori o delle resistenze, modulando il segnale in FM, a causa della maggiore velocità di risposta, si annulla il segnale di modulazione sommato alla portante.

Anche per quest'ultimo circuito, la tensione di alimentazione è di 5,1 volte e poichè l'assorbimento è solamente di 600 milliamper, può servire un piccolo alimentatore stabilizzato realizzato con un integrato uA.7805.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Escluso il solo circuito PLL a sintonia variabile, LX.670, riportato in fig. 12, tutti gli altri sono simili fra loro, per cui gli accorgimenti da adottare in fase di montaggio risultano equivalenti per i tre circuiti LX.671, LX.672 e LX.673.

I circuiti stampati che troverete nei Kits, come potrete constatare, sono tutti con fori metallizzati, pertanto le piste superiori risultano già elettricamente collegate con quelle inferiori e quindi, in fase di montaggio, dovrete solo porre, sui vari stampati, tutti i componenti ad essi relativi, come



riportato nelle figure degli schemi pratici e saldarne sul lato opposto i terminali.

Per questi montaggi, vi consigliamo di inserire prima tutte le resistenze poi, dopo di queste, tutti gli zoccoli degli integrati.

Non è consigliabile saldare direttamente gli integrati sul circuito stampato perchè, oltre a surriscaldarsi, se uno di essi dovesse risultare difettoso, sarebbe molto difficile rimuoverlo.

Poichè la maggioranza dei difetti che si riscontrano nelle riparazioni sono quasi sempre causati da saldature imperfette, consigliamo di utilizzare

dello stagno di ottima qualità, con disossidante che non lasci traccia di catrame.

Infatti, molto spesso, è proprio questo catrame che, depositandosi fra i piccoli interstizi delle piste, provoca delle perdite di isolamento.

Un disossidante di buona qualità, deve lasciare, al massimo, un leggero strato vetrificato di color giallognolo che, se lascerete la punta del saldatore qualche secondo in più sul punto dal saldare, brucerà quasi sicuramente.

Un'accorgimento da adottare dopo avere eseguito tutte le saldature, è quello di controllare, con

una lente da ingrandimento, che lo stagno depositato su un piedino di uno zoccolo non vada a contatto con quello adiacente.

Ricordatevi ancora che una goccia di stagno è più che sufficiente per ottenere una ottima saldatura e, malgrado ciò sia stato più volte ripetuto, vediamo consumare inutilmente stagno in quantità tali da poter saldare almeno tre equivalenti montaggi.

Detto questo potrete procedere nel montaggio, inserendo tutti i condensatori al poliestere e, là dove esistono, anche i diodi, cercando di rispettare, per questi ultimi, la polarità.

Per il transistor che alimenta il diodo led di aggancio, dovrete collocare la parte piana del corpo, come ben visibile sui diversi schema pratici.

Proseguendo, inserirete il quarzo, il suo compensatore di accordo e tutti i terminali che faranno capo ai commutatori binari.

Poichè la disposizione dei terminali su tali commutatori e le diciture, variano da un modello all'altro e a seconda del fabbricante, in fig. 4 abbiamo riportato le due disposizioni più usuali.

Come vedesi in fig. 4, in qualche commutatore, il terminale "comune" viene indicato con un + e i rimanenti terminali con le lettere A-B-C-D, in altri il "comune" porta la lettera C e i rimanenti terminali i numeri 1-2-4-8.

Giacchè negli schemi elettrici e in quelli pratici abbiamo preferito adottare, come riferimento, i numeri del "peso", cioè 1-2-4-8, nella tabella che segue troverete la relativa corrispondenza con le lettere:

#### Tabella commutatori

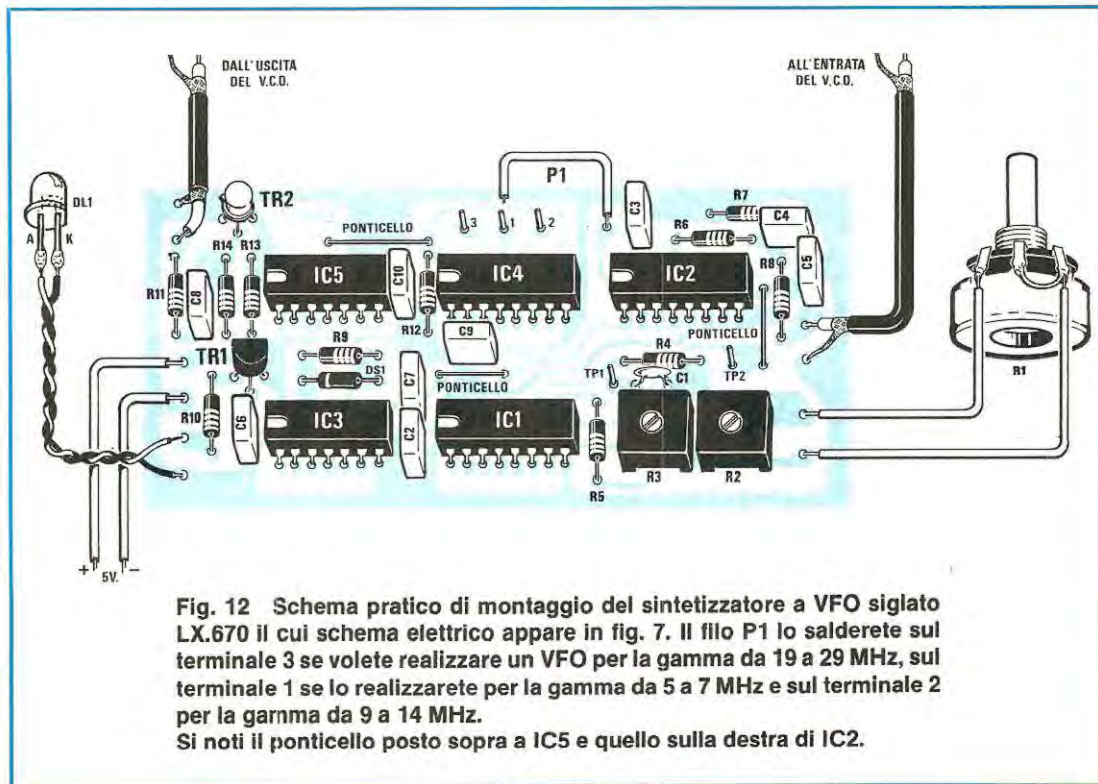
C	=	+
1	=	A
2	=	B
4	=	C
8	=	D

Ricordatevi che, invertendo anche uno solo di questi fili, ad esempio quello sul terminale 2 con il 4 o con qualsiasi altro, non riuscirete mai ad ottenere, in uscita, la frequenza impostata sui commutatori binari.

Una volta terminato il montaggio, potrete introdurre negli zoccoli, tutti gli integrati, controllandone la sigla e la tacca di riferimento.

Controllate che tutti i piedini degli integrati risultino innestati entro lo zoccolo poichè, anche in questo caso, riceviamo schede da riparare il cui solo difetto, è quello di avere un piedino, ripiegato contro il corpo dell'involucro.

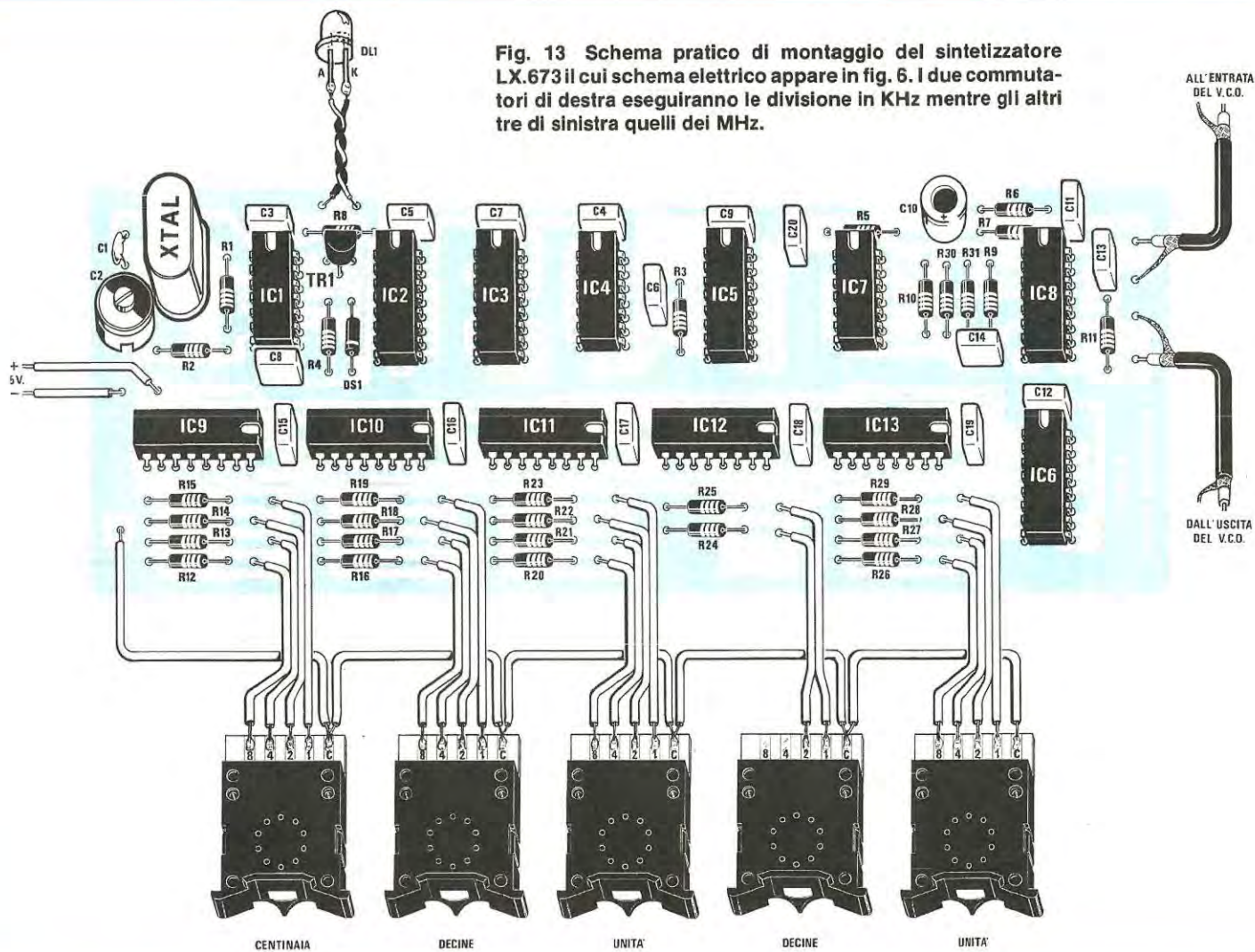
Il montaggio del circuito del sintetizzatore LX.670, risulterà semplificato dal minor numero di



**Fig. 12** Schema pratico di montaggio del sintetizzatore a VFO siglato LX.670 il cui schema elettrico appare in fig. 7. Il filo P1 lo salderete sul terminale 3 se volete realizzare un VFO per la gamma da 19 a 29 MHz, sul terminale 1 se lo realizzerete per la gamma da 5 a 7 MHz e sul terminale 2 per la gamma da 9 a 14 MHz.

Si noti il ponticello posto sopra IC5 e quello sulla destra di IC2.

Fig. 13 Schema pratico di montaggio del sintetizzatore LX.673 il cui schema elettrico appare in fig. 6. I due commutatori di destra eseguiranno le divisione in KHz mentre gli altri tre di sinistra quelli dei MHz.



componenti da montare e dalla sostituzione di un semplice potenziometro, al posto dei contraves.

A differenza degli altri stampati, questo risulta un semplice monofaccia per cui è necessario applicare tre ponticelli in filo di rame nudo.

Uno di questi lo troverete in prossimità della resistenza R8, l'altro sopra all'integrato IC1 e l'ultimo, sopra all'integrato IC5.

Iniziate il montaggio inserendo tutte le resistenze, i trimmer ed i condensatori, e quindi gli zoccoli per gli integrati.

Per i due transistor (vedi TR1 e TR2) dovrete rispettare la disposizione del corpo e, per i diodi, la fascia riportata da un lato, come chiaramente visibile in fig. 12.

Dopo aver inserito negli zoccoli i relativi integrati, disponendoli con la tacca di riferimento rivolta come visibile in fig. 12, collegherete sui terminali di sinistra il potenziometro di sintonia R1, con il quale sarete in grado di controllare il funzionamento del circuito.

## COLLAUDO

Terminato il montaggio, se disponete di un frequenzimetro digitale e di un generatore di AF o di un semplice oscillatore a 10 MHz, potrete facilmente passare alle operazioni di collaudo.

Sul cavetto coassiale, indicato nello schema pratico con la scritta ALL'USCITA DEL VCO, inserite la frequenza di 10 MHz prelevata dal generatore, (occorre un segnale di circa 200 millivolt) per poter pilotare il primo divisore.

Tra il piedino 3 dell'integrato CD.4046 e la massa, collegherete il frequenzimetro digitale, per poter così leggere la frequenza applicata sull'ingresso, divisa per il fattore di divisione impostato sui commutatori binari.

Poichè i circuiti, pur essendo simili fra loro, hanno particolarità differenti, vi daremo per ognuno le indicazioni necessarie per controllarli e verificarne il corretto funzionamento.

### Sintetizzatore LX.671

Dal generatore di AF prelevate una frequenza di 10 MHz e applicatela sui terminali "USCITA VCO" dopodichè inserite, come già accennato, un frequenzimetro sul piedino 3 di IC5 (CD.4046).

A questo punto, sul piedino 3 di IC5 rileverete una frequenza pari a:

$$\text{Hz} = \text{F. Ing.} : \text{N. div.}$$

dove

**F. Ing.** = Freq. di ing. (nel ns. es. 10.000.000 Hz)

**BN.div** = Numero impostato sui commutatori binari.

Perciò, se sui commutatori binari impostate il

numero 10.000, sul piedino 3 di IC5 leggerete 1.000 Hz infatti:

$$10.000.000 \text{ Hz} : 10.000 = 1.000 \text{ Hz}$$

Analogamente, impostando sui contraves il numero 05100, avrete:

$$10.000.000 \text{ Hz} : 5100 = 1.960,78 \text{ Hz}$$

Un'altra verifica da effettuare su questo circuito, è quella riguardante l'oscillatore a quarzo, (vedi Xtal e IC1-A) necessario per ricavare dai due divisori IC2 ed IC3, la frequenza di riferimento a 1.000 Hz per il PLL.

Collegando il frequenzimetro sul piedino 14 di IC5, vi apparirà sul display, esattamente 1.000 Hz. Se, invece, rileverete 1.002 Hz o 997 Hz, dovrete ruotare il compensatore C2, fino ad ottenere 1.000 Hz.

Vogliamo ricordarvi a questo proposito che la precisione di questa semplice messa a punto è strettamente legata alla precisione del quarzo presente nel vostro frequenzimetro.

### Sintetizzatore LX.672

Anche per questo circuito è sufficiente disporre di un frequenzimetro, collegato fra il piedino 3 di IC5 e la massa, e di un generatore di AF o di un normale oscillatore a 10 MHz.

Applicando una frequenza di 10 MHz (pari a 10.000.000 Hz) sui terminali di ingresso indicati con la scritta "USCITA VCO" ed impostando i commutatori binari sul numero 103.252, sul frequenzimetro, collegato sul piedino 3 di IC5, avrete una frequenza di:

$$10.000.000 : 103.252 = 96,8 \text{ Hz}$$

Utilizzando, al posto di un oscillatore a 10 MHz, un generatore di AF sintonizzato, ad esempio, sui 30 MHz (pari a 30.000.000 Hz), otterrete analogamente:

$$30.000.000 : 103.252 = 193,7 \text{ Hz}$$

Anche su questo circuito, come per il precedente, sarà utile controllare se, sul piedino 14 del CD.4046 (vedi IC5), risulta presente la frequenza di 1.000 Hz generata dall'oscillatore a quarzo.

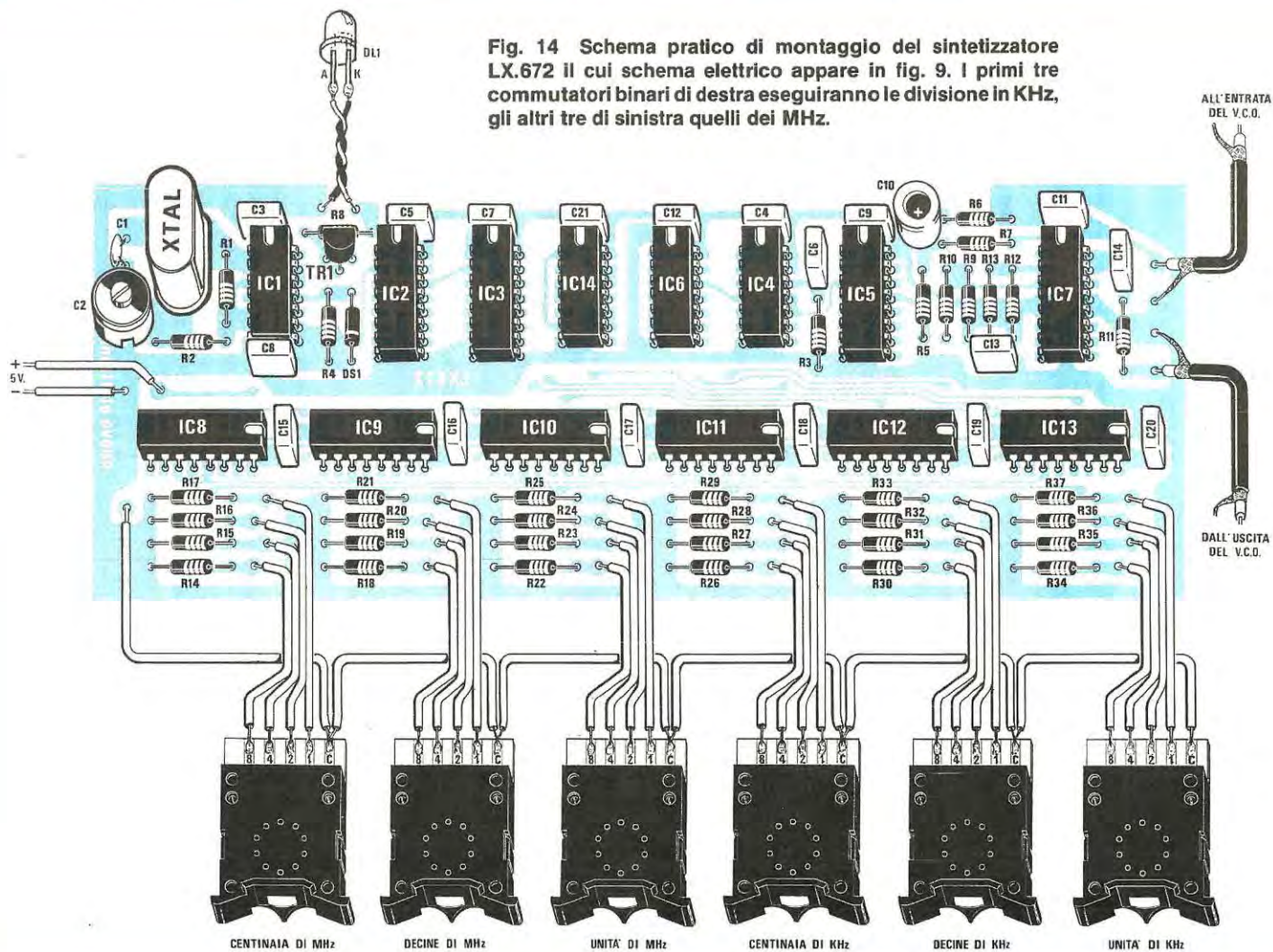
Eventuali tolleranze possono sempre essere corrette, agendo sul compensatore C2.

La verifica da fare su tale circuito, è quella della frequenza generata dall'oscillatore di riferimento a 1 MHz e del corretto funzionamento dei divisori IC2 ed IC3, tramite i quali avete ricavato la frequenza di 1.000 Hz, necessaria al comparatore del PLL.

Per quest'ultima prova, collegate il frequenzimetro fra il piedino 14 di IC5 e la massa dopodichè, alimentando il circuito, otterrete una frequenza di 1.000 Hz.



Fig. 14 Schema pratico di montaggio del sintetizzatore LX.672 il cui schema elettrico appare in fig. 9. I primi tre commutatori binari di destra eseguiranno le divisione in KHz, gli altri tre di sinistra quelli dei MHz.



Eventuali tolleranze di questo valore potranno essere corrette agendo sul compensatore C2. Vi ricordiamo ancora che la precisione che otterrete sarà comunque pari alla precisione dell'oscillatore di riferimento, presente all'interno del vostro frequenzimetro perciò, non meravigliatevi se, anche agendo sul compensatore C2, otterrete al massimo una lettura di 997 Hz o 1.002 Hz.

### Sintetizzatore LX.673

Per questo circuito utilizzate un frequenzimetro, collegato sempre fra il piedino 3 di IC5 e la massa ma, al posto di una frequenza di 10 MHz, è necessario utilizzare una frequenza di almeno 40 MHz perchè, come già vi abbiamo accennato, questo sintetizzatore è stato progettato per lavorare da un minimo di 40 MHz fino ad un massimo di 240 MHz.

Poichè questo circuito non impiega un modulo prescaler con un fattore di visione potenza di 10, (cioè moduli 10/11 o moduli 100/101) bensì con un fattore 40/41, la formula per ricavare la frequenza che si dovrà leggere sul piedino 3 di IC5 (4046) applicando sugli ingressi "USCITA VCO" una frequenza nota, risulterà leggermente più complessa delle precedenti e cioè:

$$\text{Hz} = F/\text{ingr} : (N \times 40 + A)$$

dove

**F/ingr** è la frequenza prelevata dal generatore di AF, espressa in Hz

**N** è il numero impostato sui divisori N, cioè sui tre posti a sinistra

**A** è il numero impostato sui divisori A, cioè sui due posti a destra

Ammettendo di utilizzare una frequenza d'ingresso di 50 MHz (pari a 50.000.000 Hz) e di aver impostato sui commutatori binari il numero 14132, sul frequenzimetro dovrete leggere:

$$50.000.000 : (141 \times 40 + 32)$$

cioè:

$$50.000.000 : 5.672 = 8.815,2 \text{ Hz}$$

Se impostate il numero 03915, sul frequenzimetro avrete:

$$50.000.000 : (39 \times 40 + 15)$$

cioè:

$$50.000.000 : 1.575 = 31.746 \text{ Hz}$$

In questa lettura, potreste riscontrare delle diversità, nel caso in cui la frequenza fornita dal generatore AF non risultasse esattamente di 50 MHz. Infatti, ammettendo che il generatore, anche se sintonizzato sui 50 MHz, fornisca 50.085.000 Hz, per i due esempi riportati precedentemente avreste dovuto rilevare:

$$50.085.000 : 5.672 = 8.830,2 \text{ Hz}$$

$$50.085.000 : 1.575 = 31.800 \text{ Hz}$$

Ciò, comunque, non costituisce un problema perchè, quando applicherete il VCO al sintetizzatore, la frequenza che otterrete in uscita sarà esattamente quella impostata sui commutatori binari.

Se, agendo su di essi, rileverete sul frequenzimetro numeri notevolmente diversi da quelli che dovrebbero effettivamente apparire, possiamo già fin d'ora anticiparvi che avete commesso un'errore nel collegare i terminali C-1-2-4-8 al circuito stampato, oppure esiste un corto o un filo interrotto su tali connessioni.

Per concludere, anche in tale sintetizzatore, è utile controllare se lo stadio a quarzo oscilla regolarmente (vedi XTAL e IC1-A) e se i divisori IC2-IC3 esplicano regolarmente la loro funzione, ipotesi quest'ultime, facilmente verificabili applicando il frequenzimetro sul piedino 14 di IC5 ed ottenendo una lettura di 25.000 Hz.

Infatti questo circuito, a differenza degli altri sintetizzatori, effettua, tra un canale e l'altro, salti di frequenza di 25 KHz.

Come è ormai noto, se la frequenza di riferimento risulta leggermente diversa da quella richiesta, esempio 25.030 Hz o 24.980 Hz, dovete ruotare il compensatore C2 posto vicino al quarzo fino a leggere 25.000 Hz esatti.

Questo compensatore lo si può tarare con maggior precisione una volta collegato al sintetizzatore, il suo VCO.

Infatti se a questo avete applicato un VCO per i 144 MHz ed avete impostato i commutatori binari su 144.00 in modo da ottenere in uscita 144.000.000 Hz, risulterà più facile sia riscontrare eventuali tolleranze, sia correggerne la differenza.

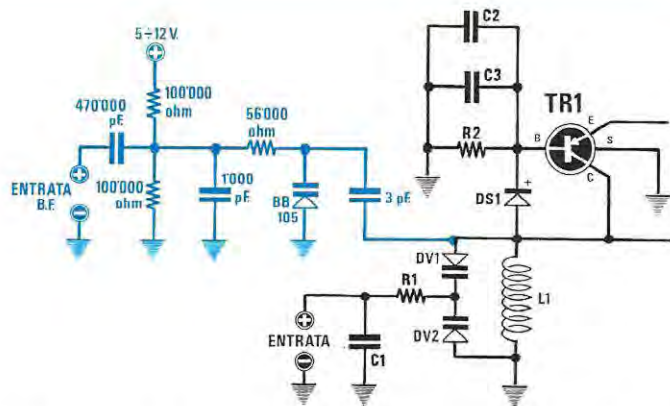
### Sintonizzatore LX.670

Avendo i divisori posti all'uscita del VCO, impostati su di un valore FISSO e una frequenza di riferimento VARIABILE (vedi IC1) da 1.200 Hz a 1.800 Hz, per verificare il corretto funzionamento di questo circuito dovrete procedere come segue:

Applicate una tensione di 5-5,1 volt sui terminali di alimentazione e, se non commetterete errori, sul TP1 potrete leggere la frequenza generata dall'integrato IC1 mentre, sul terminale TP2, la stessa frequenza **divisa x16**.

Come già spiegato nello schema elettrico (vedi fig. 7) i trimmer R2 e R3 vi permetteranno di restringere o di allargare l'escursione di banda del sintetizzatore.

Per tarare questi due trimmer, conviene ruotare il potenziometro R1 per la sua massima resistenza, il trimmer R2 fino a raggiungere 1.200 Hz, e il potenziometro R1 tutto in senso opposto, dopodichè agendo sul trimmer R3, otterrete 1.800 Hz.



**Fig. 15** Per modulare un sintetizzatore PLL in FM conviene sempre utilizzare un altro diodo varicap tipo BB.105 o equivalente che collegherete alla bobina del VCO tramite un piccolo condensatore ceramico da 3-4 pF. Il diodo varicap BB.105 lo dovrete sempre polarizzare, come vedesi in figura, con due resistenze da 100.000 ohm.

Logicamente, avendo operato sul trimmer R3, sarete costretti a ritoccare nuovamente la taratura del trimmer R2.

Stabilito che la frequenza di riferimento esiste, controllate lo stadio divisore fisso, applicando sempre sugli ingressi "USCITA VCO" un segnale di AF di 10 MHz, prelevato da un qualsiasi generatore.

Come abbiamo già spiegato nella descrizione dello schema elettrico, sui tre terminali 1-2-3, che fanno capo ai piedini 13-12-14 di IC5, dovrete ottenere la frequenza di ingresso (nel nostro esempio 10.000.000 Hz) divisa per i seguenti fattori di divisione:

**terminale 1 = divide x4.096**

**terminale 2 = divide x8.192**

**terminale 3 = divide per x16.384**

Perciò, mantenendo fissa a 10 MHz (pari a 10.000.000 Hz) la frequenza di ingresso, su queste tre uscite dovrete leggere:

**terminale 1 =  $10.000.000 : 4.096 = 2.441,4$  Hz**

**terminale 2 =  $10.000.000 : 8.192 = 1.220,7$  Hz**

**terminale 3 =  $10.000.000 : 16.384 = 610,35$  Hz**

Fatto questo, il circuito è già funzionante e, collegando il ponticello P1 in una delle tre posizioni possibili, con un VCO adeguato coprirete le seguenti bande:

**P1 su 1 = gamma da 4.914 a 7.372 KHz**

**P1 su 2 = gamma da 9.830 a 14.745 KHz**

**P1 su 3 = gamma da 19.660 a 29.491 KHz**

Logicamente, fino a quando non avrete inserito un VCO nel vostro circuito, il led di aggancio non si accenderà.

#### COLLEGAMENTO CON IL VCO

Tutti i VCO presentati sul n. 95, potranno essere collegati ai sintetizzatori da noi descritti.

Ovviamente, dovete introdurre nell'oscillatore, una bobina con un numero di spire idonee a coprire la gamma che ci interessa.

Ad esempio, se vi interessa realizzare un sintetizzatore che copra la gamma da 138 a 147 MHz, controllate con un frequenzimetro che, applicando sui diodi varicap una tensione da 0 a 5 volt, si riesca ad ottenere un'escursione leggermente maggiore di quella richiesta.

Se questo non si verifica, modificate il numero delle spire e, ammesso che con tale tensione si riesca ad ottenere una escursione da 136 a 148 MHz, la gamma che il sintetizzatore riuscirà a controllare risulterà ovviamente compresa fra i 137,5 MHz ed i 147,5 MHz.

Pertanto, se impostate sui commutatori binari una frequenza maggiore o minore, ad esempio 136,5 o 149,7, vedrete che il diodo led di "aggancio" si spegnerà o lampeggerà irregolarmente.

Tarato il VCO sulla gamma voluta, collegate il cavo coassiale, indicato ALL'ENTRATA DEL VCO sul diodo varicap, posto in parallelo alla bobina di sintonia e quello indicato DALL'USCITA DEL VCO, sulla presa uscita AF dell'oscillatore.

Una volta alimentato tutto il circuito e collegato in uscita del VCO un frequenzimetro, constaterete

subito che, ruotando i commutatori binari su di una frequenza, il vostro oscillatore, vi fornirà immediatamente, in uscita, la frequenza richiesta.

Può accadere che impostando 144.100 KHz sul frequenzimetro si legga invece 144.105 KHz, cioè una frequenza leggermente diversa. Se siete certi della precisione del vostro frequenzimetro, questo "errore" potrete correggerlo, come vi abbiamo già accennato, ruotando il piccolo compensatore posto in prossimità del quarzo da 1 MHz.

Quando il PLL risulterà agganciato sulla frequenza del VCO, il diodo led, presente in ogni sintetizzatore, si accenderà.

## PER MODULARE IN FM

In questo articolo vi abbiamo presentato diversi sintetizzatori provvisti di filtro "passa-basso" dimensionati in modo da poter modulare in FM qualsiasi VCO.

Anche se molti preferiscono applicare il segnale di modulazione direttamente sui diodi varicap di sintonia, noi sconsigliamo questa soluzione perché, così facendo, possono insorgere molti inconvenienti.

La soluzione ideale rimane sempre quella di utilizzare un secondo diodo varicap, tipo BB.105 o altro equivalente, e applicarlo in parallelo alla bobina del VCO tramite un piccolo condensatore ceramico da 3 - 5 pF.

Come vedesi in fig. 15, il segnale di BF verrà trasferito, tramite un condensatore poliestere da 470.000 pF, su di un partitore resistivo composto da due resistenze entrambe da 100.000 ohm e collegato fra la massa ed il positivo di alimentazione. Quest'ultima potrà risultare indifferentemente da 5 oppure 12 volt e sarà prelevata ovviamente dallo stesso circuito del VCO.

Il partitore resistivo risulta indispensabile per far lavorare il diodo varicap BB.105 in zona lineare.

Più elevata risulterà l'ampiezza del segnale di BF applicato sull'ingresso e maggiore risulterà la deviazione in FM così ottenuta.

## PER EVITARE INSUCCESSI

Se volete che il vostro sintetizzatore funzioni regolarmente e senza problema, è necessario che la sua alimentazione risulti ben filtrata da un condensatore elettrolitico da almeno 470 mF e separata da quella del VCO, diversamente, il "rumore" degli integrati divisorii potrebbe, attraverso l'alimentazione, raggiungere lo stadio oscillatore.

Utilizzate sempre, per il collegamento d'entrata e di uscita, del cavetto coassiale da 52 ohm (tipo RG.174) e ancora, non sarebbe male, schermare totalmente tutto il VCO, racchiudendolo in un piccolo contenitore metallico.

Non è consigliabile porre il VCO e il sintetizzatore, nello stesso mobile contenente l'amplificatore lineare di potenza, perché le sue armoniche, risultando a volte di potenza elevata, possono raggiungere l'ingresso dei divisorii e quindi mettere in crisi il PLL.

Se non utilizzate uno dei nostri VCO ma altri già in vostro possesso, consigliamo di non prendere mai il segnale da applicare in ingresso al sintetizzatore, direttamente dal transistor oscillatore, ma sempre sullo stadio successivo, per non influenzare direttamente il transistor oscillatore e per poter avere un segnale di ampiezza sufficiente.

Quelli sopra descritti, sono i soli inconvenienti che potrebbero impedire il corretto funzionamento di un sintetizzatore PLL, per cui, evitandoli, i vostri montaggi funzioneranno a "primo colpo".

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Per ogni singolo sintetizzatore, abbiamo previsto un Kit completo dei componenti necessari alla sua realizzazione.

### LX.670 (5-30 MHz a sintonia continua).

Tutto il materiale necessario per questa realizzazione, compreso il potenziometro per la sintonia, il led, tutti gli integrati compresi gli zoccoli ed il circuito stampato monofaccia LX.670 ..... L. 22.500

### LX.671 (0,1-50 MHz / Step 1 KHz)

Tutto il materiale necessario per questa realizzazione, compreso il quarzo, il led, tutti gli integrati completi di zoccolo ed il circuito stampato a fori metallizzati LX.671 (esclusi i soli commutatori binari) ..... L. 90.000

### LX.672 (0,1 MHz-560 MHz / Step 1 KHz)

Tutto il materiale per la realizzazione di questo circuito, compreso il quarzo, il led, tutti gli integrati completi di zoccolo ed il circuito stampato a fori metallizzati LX.672 (esclusi i soli commutatori binari) ..... L. 100.000

### LX.673 (40-240 MHz / Step 25 KHz)

Tutto il materiale occorrente, compreso il quarzo, il led, tutti gli integrati compresi di zoccolo ed il circuito stampato a fori metallizzati LX.673 (esclusi i soli commutatori) ..... L. 115.000

Il circuito stampato LX.670 ..... L. 2.300

Il circuito stampato LX.671 ..... L. 11.000

Il circuito stampato LX.672 ..... L. 13.000

Il circuito stampato LX.673 ..... L. 13.000

Un commutatore binario modello CD.20 ..... L. 4.100

Due sponde laterali per il commutatore .. L. 1.500

I prezzi sopra indicati, non includono le spese per la spedizione postale.

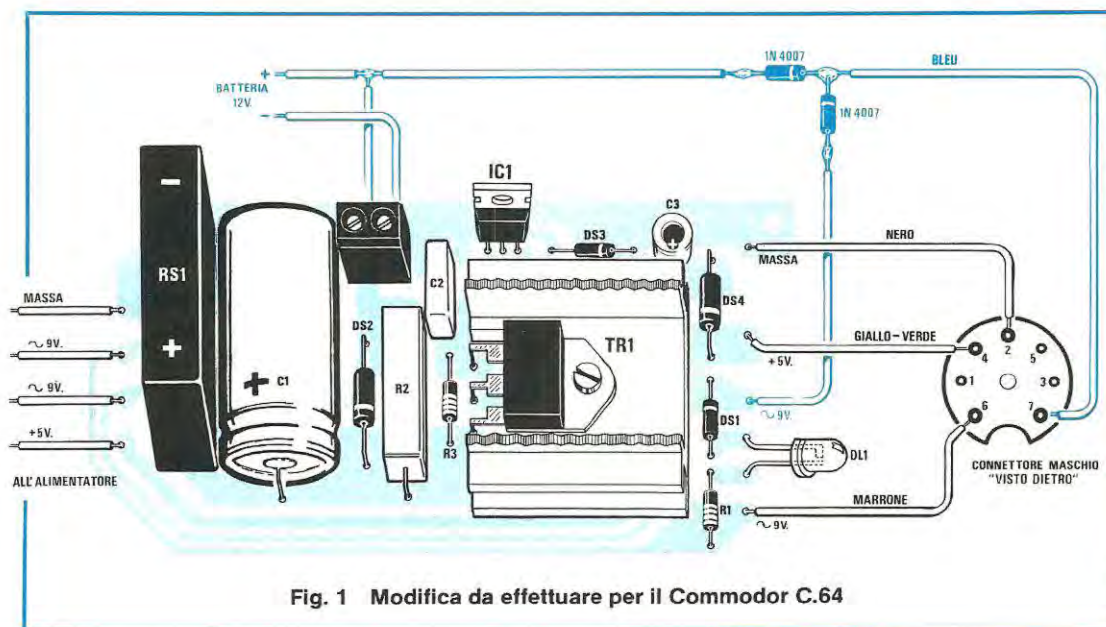


Fig. 1 Modifica da effettuare per il Commodore C.64

## ANTI BLACK-OUT per C.64

Sul numero 96 a pag. 28, è apparso un progetto di ANTI BLACK-OUT per VIC.20 e C.64 che, per causa nostra, è rimasto INCOMPLETO.

Per questo "errore", abbiamo ricevuto lamentele da moltissimi rivenditori di computer Commodore e da lettori, dalle quali stralciamo:

"...la vostra è una truffa, perchè sul Commodore C.64 il circuito non si riesce a farlo funzionare!...";  
 "...sono il rivenditore autorizzato...(omettiamo di proposito il nome) e vi preciso, visto che non lo sapete, che non è possibile realizzare un Antiblack-Out per il C.64, perchè per questo è indispensabile una tensione di alimentazione alternata a 50 Hz...";

"...per i due modelli di VIC.20 nulla da eccepire, ma per il C.64 occorre immancabilmente un convertitore che fornisca una tensione di 12 volt a 50 Hz. Quindi il vostro progetto è una presa in giro per noi rivenditori ed anche per i vostri lettori...";

"...nessuno è mai riuscito a realizzare un Antiblack-Out per Commodore C.64 per l'handicap dei 50 Hz, quindi Nuova Elettronica sarà brava quanto vuole, ma questa volta ha commesso una "gaffe" imperdonabile...".

E via su questo tono.

In ogni lettera pervenuta, si sentenziava che senza un **convertitore CC-AC a 50 Hz**, non si riesce a realizzare un Antiblack-Out per il C.64.

Al contrario, come voi stessi potrete constatare, è possibile. Ed è possibile perchè i 50 Hz servono al computer solo per una funzione specializzata di "orologio".

L'Anti black-Out da noi presentato, serve principalmente per "salvare" i programmi che stiamo digitando e riavere prontamente il computer in funzione nel punto lasciato quando è mancata la corrente.

Nulla, perciò, abbiamo da temere dall'assenza degli ormai famosi 50 Hz, preposti alla funzione di "orologio".

Nell'articolo presentato sul n. 96, si è verificata soltanto l'omissione accidentale della modifica da effettuare sull'alimentatore LX.652 per poterlo adattare al Commodore C.64.

Come vedesi in fig. 1, per alimentare il Commodore C.64 con l'alimentatore LX.652, occorrono due soli diodi raddrizzatori tipo 1N4007 (o equivalenti), che dovrete collegare uno sul polo positivo della batteria a tampone e l'altro sull'uscita "alternata", rispettando rigorosamente le polarità.

Il punto di saldatura di questi due diodi, va poi collegato con un filo al connettore che si innesta nel computer, e precisamente al piedino 7 (il connettore è visto da dietro).

Gli altri fili (9 volt alternati, 5 volt positivi e la massa) si collegano al connettore come chiaramente indicato in disegno. I colori riportati sono quelli che abbiamo trovato sui cavetti dei tre Commodore in nostro possesso.

Comunque, è bene non fidarsi perchè la Casa Costruttrice può modificarli senza alcun preavviso.

Ci raccomandiamo di non invertire, sul connettore, i due fili che vanno ai piedini 6 e 7; infatti, se li invertirete, non apparirà più il testo sul video e al mancare della corrente i programmi si cancelleranno.

Poichè siamo sicuri che tutti, terminato il montaggio, simuleranno la mancanza di corrente togliendo la spina dalla presa rete, avvertiamo che potranno riscontrare sul monitor video delle anomalie, che sono solo apparenti e non hanno alcuna rilevanza pratica.

Per evitare consulenza superflua, anticipiamo quello che potrebbe capitare:

a) se la batteria è perfettamente carica, non si noterà nulla di anormale;

b) se la batteria comincia a scaricarsi, sul video possono sparire o deformarsi le prime tre o quattro lettere, poste alla sinistra dello schermo, ma i programmi **non si cancelleranno**;

c) se è molto scarica (11 volt anzichè 12,6), il video può rimanere spento, ma i programmi non si cancelleranno. Infatti, se inserirete la spina nella presa rete, sul video riapparirà tutto quello che prima non si manifestava a causa della batteria scarica.

Solo se la tensione della batteria tampone scenderà sotto gli 11 volt, si perderanno i programmi. Quindi, controllate periodicamente la carica, cosa che potrete fare anche senza il tester, distaccando la presa di rete: se le lettere poste alla sinistra dello schermo TV non spariranno, la batteria è carica, se il video rimane spento, occorre ricaricarla.

### PERCHÈ QUESTA VARIANTE NON È APPARSA SUL N. 96?

Le semplici e rituali scuse non valgono a cancellare un infortunio nel quale si è incorsi. Correttezza vuole di porvi rimedio e cortese rispetto di fornire esatte spiegazioni.

Con la pubblicazione di questo schema adempiamo ad una parte del nostro dovere. Con le note che seguono, illustrative dell'iter che un progetto segue per apparire sulla rivista, facciamo vedere come taluni inconvenienti, invero sporadici, possono verificarsi.

È bene sapere che un articolo della nostra rivista

non si compone come una lettera postale, la quale è stilata dall'inizio alla fine dalla mano dell'autore. Al contrario, esso è il "mosaico" (anche se non sembra!), ottenuto con i "tasselli" prodotti da diversi reparti specializzati e perfettamente adattati per l'ottenimento dell'immagine finale.

Fuori di metafora, quando un articolo giunge alla stampa e si presenta alla vostra attenzione, esso è il condensato finale di tanti interventi altamente specializzati.

Come si forma, dunque, un articolo?

Si inizia con la preparazione del progetto che interessa, eseguita da un gruppo di ingegneri, si passa poi ai disegni, elettrici e pratici, eseguiti da **reparti diversi**, perchè è così che si ottengono i "tasselli" migliori (i disegni pratici sono eseguiti da disegnatori artistici). A questo punto, altri tecnici eseguono il montaggio del prototipo, che **ritorna** al reparto progettazione per eventuali modifiche e, se queste ci sono, occorre rifare i disegni e i prototipi.

Solo a questo punto, il prototipo viene affidato ai tecnici collaudatori, e superati tutti i controlli, giunge al reparto fotografico, mentre alla redazione si consegna un floppy-disk con tutte le note tecniche di progetto e di collaudo.

Il redattore incaricato prende il floppy, lo inserisce nel suo computer, scrive il testo e, sempre tramite il computer, dispone "l'impaginato", cioè colloca disegni, didascalie, titoli, colori, ecc.

In poche parole, tutto quello che poi vedremo stampato sulla rivista.

Questa, in estrema sintesi, tutta la trafila (quanto più semplice raccontarla che eseguirla!) per avere **un solo articolo** sulla rivista.

Cosa è capitato nel nostro caso?

Per uno di quei banali inconvenienti di origine misteriosa che, sia pur raramente, possono verificarsi, un "file" del floppy (cioè una porzione di disco), e precisamente quello contenente la modifica per il C.64, **si è cancellato**: una disavventura nella quale siamo cascati pur impiegando un costosissimo Hewlett-Packard.

Il redattore, ignaro dell'accaduto, si è trovato in difficoltà, perchè l'articolo "ANTI BLACK-OUT per VIC.20 e C.64" era previsto per 8 pagine, dalla 28 alla 35, mentre egli riusciva ad occupare solo metà della pag. 34.

Pensando ad una nostra distrazione dovuta alla premura di andare in ferie (eravamo in Agosto, poichè la rivista, a differenza del quotidiano, si prepara non il giorno, ma il mese prima dell'uscita), il nostro redattore ha colmato la parte mancante con della pubblicità, non potendola, ovviamente, lasciare bianca.

Nessuna colpa del redattore, ma solo un banale incidente nel quale tutti siamo stati coinvolti.

Per prudenza, il prossimo anno lasceremo in sede anche l'ingegnere progettista, anche se non accoglierà l'idea con troppo entusiasmo!

**Sig. Claudio La Carrubba - Rino Lo Giudice CIRE-ALE (CT)**

### SCACCIA-ZANZARE ELETTRONICO

Siamo due studenti di 14 anni appassionati di elettronica e, leggendo una rivista specializzata, abbiamo appreso che le zanzare sono sensibili agli ultrasuoni sulla frequenza di 21 KHz. Con un oscillatore sintonizzato su tale frequenza infatti, è possibile allontanare questi fastidiosi insetti dal luogo in cui è posto il generatore.

In base a questo principio, abbiamo realizzato lo "scaccia-zanzare elettronico", il cui schema è visibile in figura.

Si tratta sostanzialmente di un oscillatore ad ultrasuoni, realizzato con l'ormai noto NE.555, nel quale la frequenza generata può variare, da un massimo di 28 KHz ad un minimo di 7 KHz, azionando il trimmer R5.

Il segnale di uscita, disponibile sul piedino 3 di IC1, è applicato, tramite il condensatore elettrolitico C5, ad una capsula "piezo", più adatta ad emettere ultrasuoni.

L'alimentazione del circuito, dato il basso consumo (30-40 mA), è prelevata direttamente dalla tensione di rete, senza trasformatore, attraverso i due condensatori C1 e C2 e la resistenza di limitazione R1.

Tale tensione è poi raddrizzata e filtrata dal ponte di diodi RS1 e dal condensatore elettrolitico C3 e, quindi stabilizzata dallo zener DZ1 da 9,1 volt.

Per i lettori che vorranno realizzare questo circuito, facciamo presente che la resistenza R1 scalderebbe un po' ma è del tutto normale.

### NOTE REDAZIONALI

*Non abbiamo mai presentato un progetto di "scacciazanzare" perchè per quante prove abbiamo fatto, su tutte le frequenze possibili degli ultrasuoni, non abbiamo mai ottenuto risultati positivi. Se sono presenti, la notte pungono, e come, mentre, se non pungono, o sono già sazie o nella camera non esistono.*

*Abbiamo anche acquistato tutti i modelli venduti in farmacia, per controllare se ce ne fosse qualcu-*

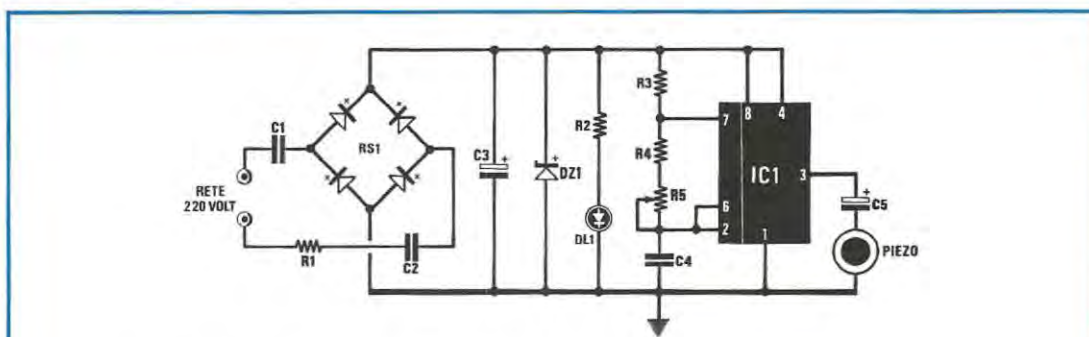
# PROGETTI

*no più o meno valido ma, per tutti, i risultati sono stati sempre deludenti.*

*Se qualcuno volesse tentare, questo schema è comunque, elettronicamente parlando, valido e funzionante.*

*Come è stato accennato dagli stessi autori, se la resistenza R1 scalda, consigliamo di utilizzarne una da 680 ohm 1 watt, al posto di quella analoga da 1/2 watt, originariamente presente.*

*Volendo poi realizzare uno "scaccia-zanzare portatile", è possibile alimentare il circuito anche a pila, utilizzando una da radio da 9 volt, eliminando R1, C1, C2, RS1 e DZ1 che, in tal caso, risulterebbero inutili.*



#### ELENCO COMPONENTI

R1 = 680 ohm 1 watt  
R2 = 470 ohm 1/4 watt  
R3 = 220 ohm 1/4 watt  
R4 = 3.300 ohm 1/4 watt  
R5 = 220 ohm trimmer  
C1 = 1 mF poliestere 400 volt  
C2 = 1 mF poliestere 400 volt

C3 = 1.000 mF elettr. 16 volt  
C4 = 3.900 pF ceramico  
C5 = 10 mF elettr. 16 volt  
DZ1 = zener 9,1 volt 1 watt  
DL1 = diodo led rosso  
RS1 = ponte raddriz. 50 volt - 0,5 A  
IC1 = integrato tipo NE.555  
Capsula piezo

In questa rubrica presentiamo schemi che giornalmente molti lettori ci inviano, scegliendo tra questi i più validi ed interessanti. Per ovvi motivi di tempo e reperibilità dei materiali, questi schemi non possiamo «provarli» quindi per il loro funzionamento ci affidiamo alla serietà dell'Autore. Da parte nostra, controlliamo solo se il circuito teoricamente può risultare funzionante, completandolo dove è necessario, di una nota redazionale.



## in SINTONIA

**Sig. Fabio Panfilii. ROMA**  
**TESTA o CROCE**

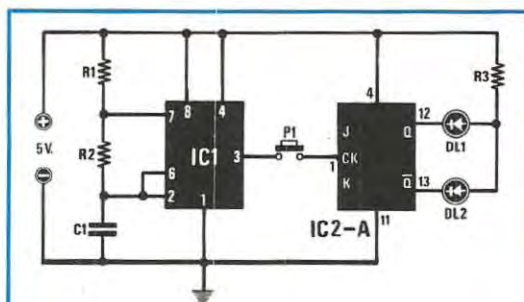
Il progetto che vi invio è un semplice circuito per simulare il "lancio della monetina" in aria da parte dell'arbitro per il classico "verdetto": TESTA o CROCE.

Il funzionamento del circuito è molto semplice: l'integrato IC1 è un timer tipo NE.555, utilizzato come astabile, e genera una frequenza ad onda quadra la cui frequenza, stabilita dal valore delle resistenze R1 ed R2 e del condensatore C1, è di circa 2.000 Hz. Questo segnale, disponibile in uscita sul piedino 3 di IC1, è applicato ad un pulsante (P1) e, da questo, all'ingresso di clock di un flip-flop tipo J-K.

Sulle uscite di quest'ultimo integrato, sui piedini 12 e 13, sono infine collegati i due diodi led DL1 e DL2, uno rosso e l'altro verde.

Pigiando il pulsante P1, i due diodi led lampeggiano alla frequenza di 2 KHz e perciò, sapendo che l'occhio non riesce a percepire una frequenza così elevata, guardandoli si vedranno entrambe accesi.

Appena rilasceremo P1, uno solo dei due led rimarrà acceso, dando così il "verdetto finale" che in questo caso sarà ROSSO o VERDE anziché TESTA o CROCE.

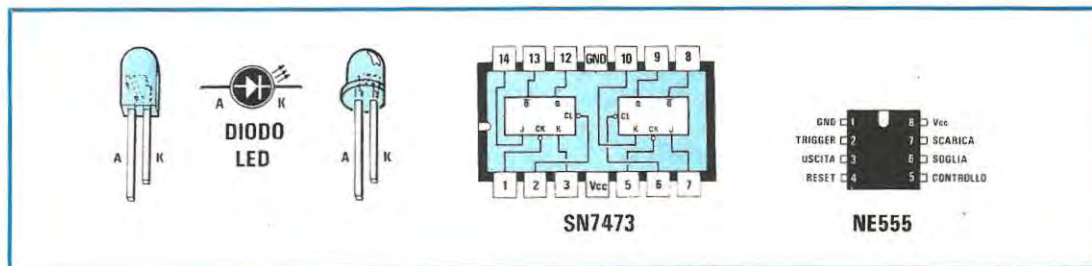


### ELENCO COMPONENTI

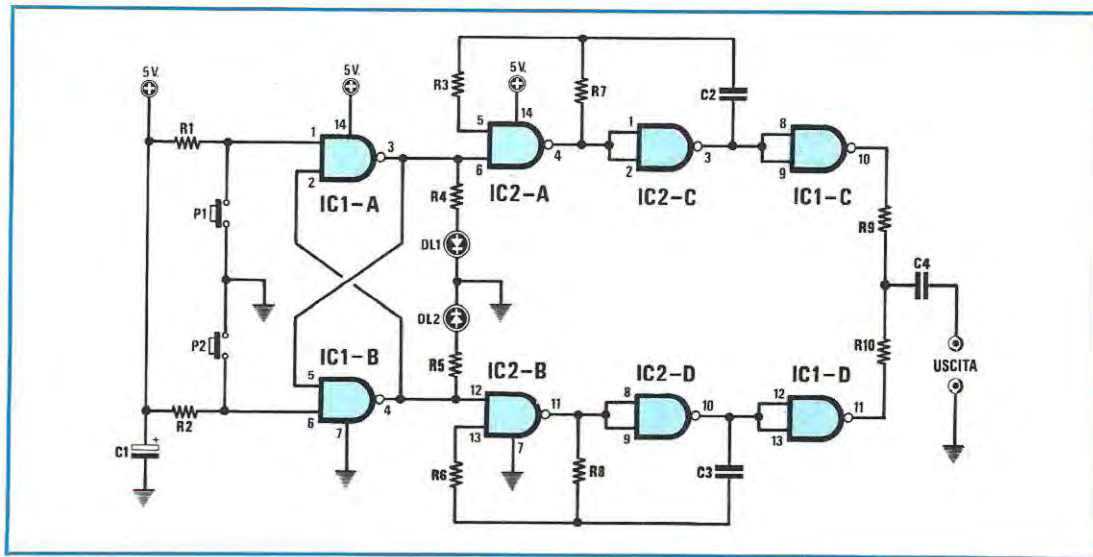
R1 = 47.000 ohm 1/4 watt  
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt  
R3 = 330 ohm 1/4 watt  
C1 = 10.000 pF poliestere  
DL1 = diodo led ROSSO  
DL2 = diodo led VERDE  
IC1 = integrato NE.555  
IC2 = integrato TTL tipo SN7473  
P1 = pulsante

### NOTE REDAZIONALI

*Vista la semplicità del circuito, non possiamo aggiungere nulla alla descrizione inviataci dall'autore.*







**Sig. Fiorillo Rosario - TORRE ANNUNZIATA (NA)  
GENERATORE DI ONDE QUADRE A DUE TONI**

Il circuito che vi propongo, sebbene molto semplice, non mancherà di interessare molti lettori e in particolar modo coloro che, essendo alle prime esperienze, sono sempre alla ricerca di circuiti utili e facili da realizzare.

Si tratta di un semplice generatore di onde quadre a due toni, che potrà essere usato come iniettore di segnali per il collaudo di amplificatori, preamplificatori di BF.

Il circuito può essere suddiviso in due blocchi, il primo costituito da due oscillatori ad onda quadra, uno a 250 Hz (vedi IC2-B e IC2-D) ed uno a 2.500 Hz (vedi IC2-A e IC2-C) mentre il secondo da un flip-flop tipo SET-RESET (vedi IC1-A e IC1-B) che permette di abilitare uno di questi oscillatori.

Pigiando il pulsante P1 di SET, l'uscita di IC1-A si porterà immediatamente a livello logico 1. In tale condizione si accenderà il diodo led DL1 e si abiliterà l'oscillatore da 250 Hz, formato da IC2-A e IC2-B.

Il nand IC1-C, collegato su questa uscita come inverter, è utile per "separare" l'oscillatore dal carico che verrà applicato in uscita.

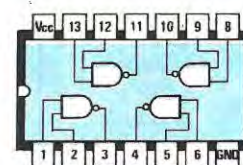
Premendo invece il pulsante P2 di RESET, l'uscita di IC1-A si porterà a livello logico 0 e l'uscita di IC1-B a livello logico 1.

Così facendo, si spegnerà il diodo led DL1 e si accenderà DL2. Contemporaneamente, l'oscillatore da 250 Hz si disabiliterà ed entrerà in funzione quello da 2.500 Hz, formato da IC2-B e IC2-D.

Anche all'uscita di questo oscillatore, è presente un nand, IC2-D, sempre collegato come inverter, il cui compito, analogamente al caso precedente, è quello di "separare" l'oscillatore dal carico di uscita.

#### ELENCO COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
R3 = 56.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
R6 = 56.000 ohm 1/4 watt
R7 = 12.000 ohm 1/4 watt
R8 = 12.000 ohm 1/4 watt
R9 = 4.700 ohm 1/4 watt
R10 = 4.700 ohm 1/4 watt
C1 = 47 mF elettr. 16 volt
C2 = 10.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1 mF poliestere
DL1 = diodo led rosso
DL2 = diodo led rosso
IC1 = integrato tipo CD4011
IC2 = integrato tipo CD4011
P1 = pulsante
P2 = pulsante



**CD4011**

**Sig. Bonilauri Sergio. 1900 LA SPEZIA**  
**ALIMENTATORE VARIABILE DA 0 A 5 VOLT**

Un problema comune a molti hobbisti è quello di disporre di un alimentatore discretamente affidabile, ma variabile, a bassa tensione, a bassa corrente (al massimo 1 Ampere) e soprattutto a basso costo.

Per risolvere questo problema, ho realizzato un semplice circuito che vorrei proporre a tutti i lettori di Nuova Elettronica.

Il circuito si avvale di uno stabilizzatore di tensione da 5 volt del tipo uA7805 il cui terminale di riferimento M, anziché essere collegato a massa, è collegato all'uscita di un amplificatore operazionale del tipo uA741 indicato nello schema elettrico con la sigla IC2.

È importante notare che il potenziale presente sull'ingresso invertente di IC2 può essere variato tramite il potenziometro R1 collegato tra l'uscita U ed il piedino di riferimento M di IC1.

Ruotando in un senso o nell'altro il cursore di questo potenziometro, è possibile variare la tensione di riferimento sul piedino M di IC1 e, di conseguenza, anche la tensione d'uscita.

Più precisamente ruotando il cursore di R1 verso il piedino U di IC1, l'uscita di quest'ultimo si porterà a 0 Volt, ruotandolo invece verso il piedino M, la tensione d'uscita raggiungerà il valore massimo di 5 Volt.

I due diodi DS1 e DS2 presenti nel circuito, servono unicamente per proteggere l'integrato da sovraccarichi mentre C1, C2 e C3 servono per prevenire eventuali oscillazioni. Per questo motivo C2 e C3 devono essere collegati direttamente sui piedini E-M-U dell'integrato IC1 ed il condensatore C1, a sua volta, sui piedini 4-7 di IC2.

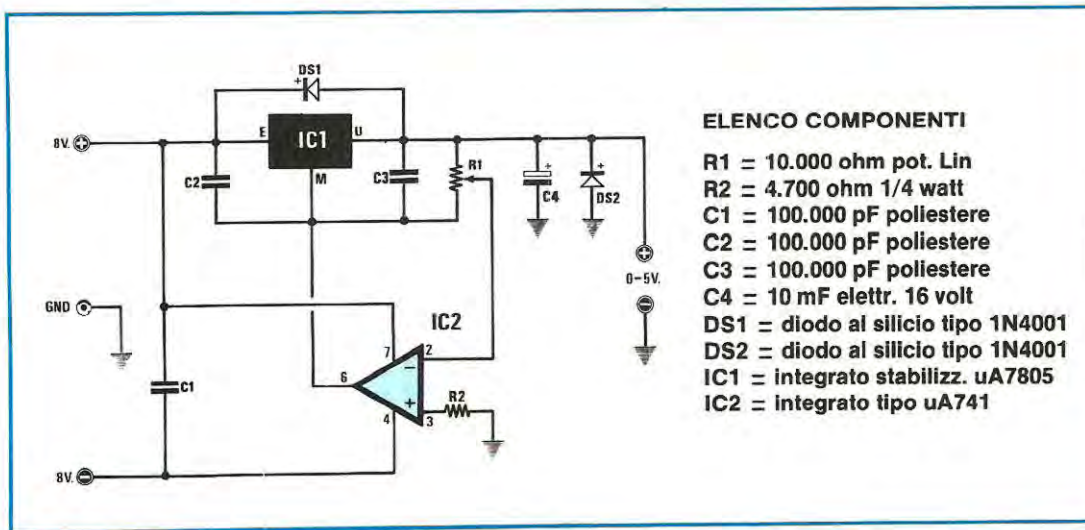
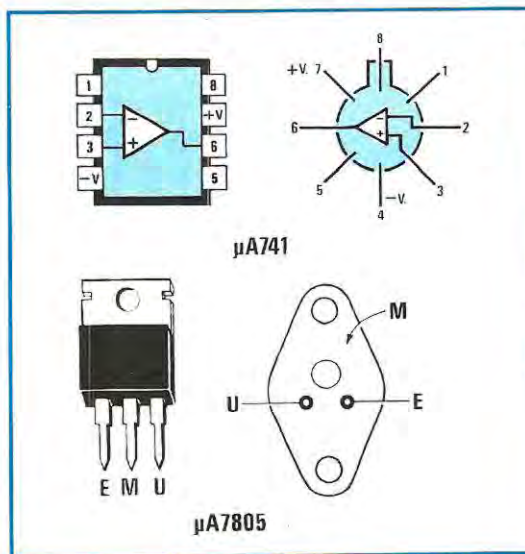
Per questo circuito stabilizzatore, occorre una tensione duale di + e - 8 Volt, 1 Amper.

Poiché IC1, durante il suo funzionamento, scalderà, è consigliabile montarlo su di una aletta di raffreddamento, interponendo tra il corpo dell'integrato e l'aletta una mica isolante in quanto la parte metallica dell'integrato è collegata internamente al piedino M.

**NOTE REDAZIONALI**

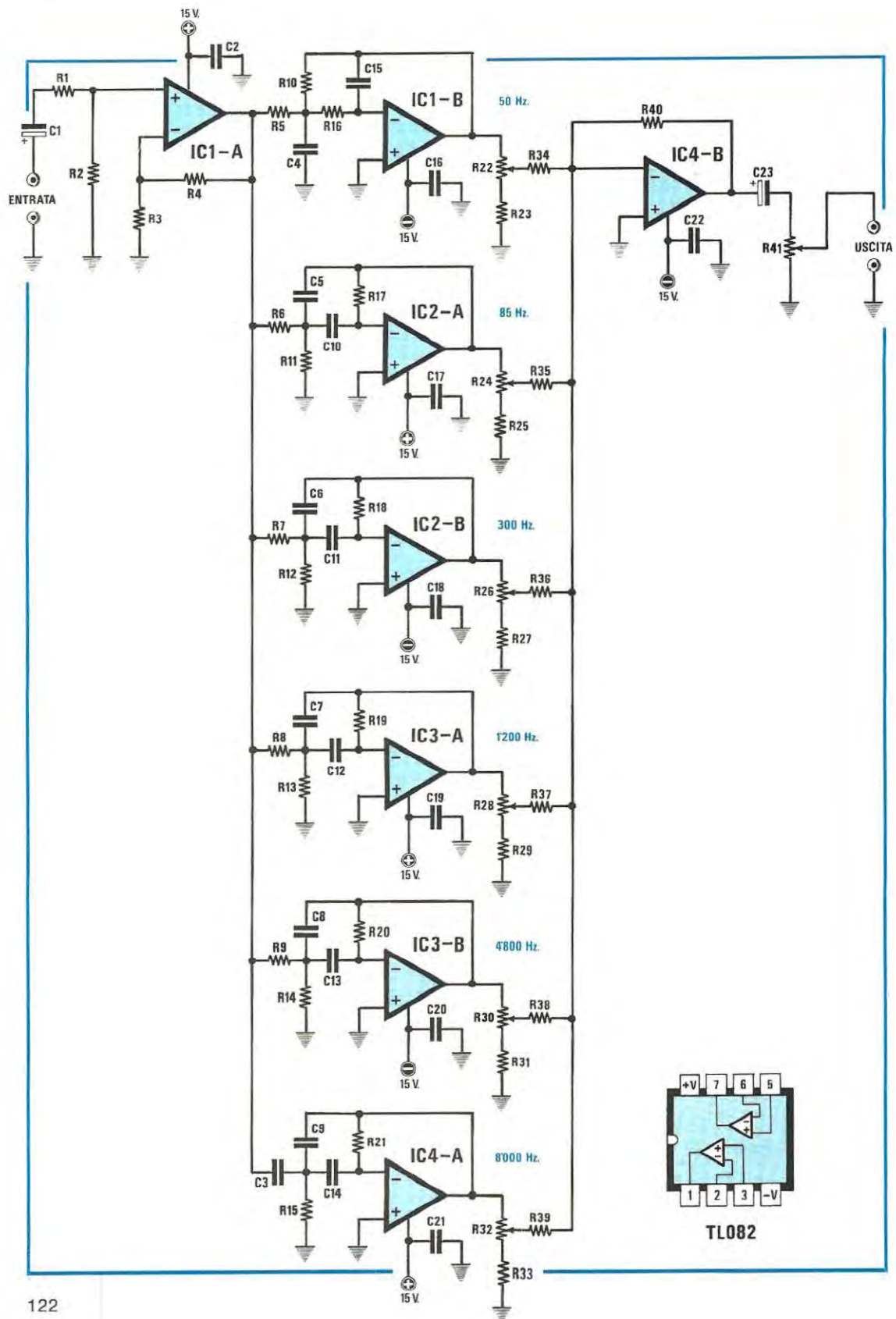
*L'integrato uA7805 può essere sostituito con uA7812 nel caso in cui si voglia ottenere un alimentatore che eroghi una tensione variabile da 0 a 12 volt.*

*In questo caso è però necessario portare la tensione di alimentazione del circuito dagli attuali 8+8 volt a 15+15 volt.*



**ELENCO COMPONENTI**

- R1 = 10.000 ohm pot. Lin
- R2 = 4.700 ohm 1/4 watt
- C1 = 100.000 pF poliestere
- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 100.000 pF poliestere
- C4 = 10 mF elettr. 16 volt
- DS1 = diodo al silicio tipo 1N4001
- DS2 = diodo al silicio tipo 1N4001
- IC1 = integrato stabilizz. uA7805
- IC2 = integrato tipo uA741



**Sig. SCROCCARO MICHELE - TRIESTE**  
**"EQUALIZZATORE GRAFICO A 6 VIE"**

Sono un appassionato di elettronica ed un abbonato di vecchia data alla vostra rivista e scrivo per inviarvi un progetto da me realizzato e che spero venga pubblicato nella rubrica "Progetti in sintonia". Si tratta di un equalizzatore a 6 vie per impianti Hi-Fi e, per realizzarlo, ho utilizzato 4 integrati TL.082, nell'interno di ognuno dei quali sono presenti due amplificatori operazionali ottenendone complessivamente 8.

Di questi 8, uno l'ho utilizzato per lo stadio di ingresso, 6 per i filtri ed uno per miscelare il segnale proveniente da ciascuno dei 6 filtri.

Ogni filtro ha guadagno unitario ed all'uscita è presente un potenziometro necessario per dosare l'ampiezza. Il segnale d'uscita viene prelevato ai capi del cursore di ciascun potenziometro e tramite le resistenze da R34 a R39 applicato all'ingresso invertente di IC4/B funzionante come stadio miscelatore.

Il segnale d'uscita, infine, viene prelevato sul cursore del potenziometro del volume generale R41 presente all'uscita di IC4/B.

Quest'ultimo stadio presenta un guadagno di circa 20 dB, il che permette, ponendo il potenziometro del volume d'uscita R41 al massimo ed i potenziometri presenti su ciascun filtro a metà

corsa, di ottenere in uscita un segnale identico in ampiezza a quello applicato sull'ingresso.

Ruotando i sei potenziometri verso il massimo, il segnale viene amplificato di 20 dB mentre, ruotandoli verso il minimo, il segnale viene attenuato di 20 dB.

In definitiva l'amplificazione o l'attenuazione introdotta da ciascun filtro può variare tra + e - 20 dB.

I 6 filtri agiscono nella seguente porzione di banda:

- 1) fino a 10 Hz
- 2) da 10 Hz fino a 120 Hz
- 3) da 120 Hz fino a 480 Hz
- 4) da 480 Hz fino a 1.900 Hz
- 5) da 1.900 Hz fino a 7.700 Hz
- 6) da 7.700 Hz in poi

Il circuito, per funzionare, necessita di una tensione di alimentazione duale di + e - 15 volt ed a tal fine si potrà utilizzare l'alimentatore LX.408 pubblicato sul numero 71 di NUOVA ELETTRONICA.

#### NOTE REDAZIONALI

*Per evitare che il circuito capti del ronzio di alternata, occorre racchiuderlo entro un contenitore metallico e utilizzare, per l'ingresso e l'uscita, del cavetto schermato.*

#### ELENCO COMPONENTI

R1 = 22.000 ohm 1/4 watt  
R2 = 22.000 ohm 1/4 watt  
R3 = 22.000 ohm 1/4 watt  
R4 = 22.000 ohm 1/4 watt  
R5 = 47.000 ohm 1/4 watt  
R6 = 180.000 ohm 1/4 watt  
R7 = 47.000 ohm 1/4 watt  
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt  
R9 = 3.900 ohm 1/4 watt  
R10 = 47.000 ohm 1/4 watt  
R11 = 470.000 1/4 watt  
R12 = 120.000 ohm 1/4 watt  
R13 = 27.000 ohm 1/4 watt  
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt  
R15 = 27.000 ohm 1/4 watt  
R16 = 39.000 ohm 1/4 watt  
R17 = 330.000 ohm 1/4 watt  
R18 = 82.000 ohm 1/4 watt  
R19 = 22.000 ohm 1/4 watt  
R20 = 8.200 ohm 1/4 watt  
R21 = 120.000 ohm 1/4 watt  
R22 = 10.000 ohm pot. log.

R23 = 100 ohm 1/4 watt  
R24 = 10.000 pot. log.  
R25 = 100 ohm 1/4 watt  
R26 = 10.000 ohm pot. log.  
R27 = 100 ohm 1/4 watt  
R28 = 10.000 ohm pot. log.  
R29 = 100 ohm 1/4 watt  
R30 = 10.000 ohm pot. log.  
R31 = 100 ohm 1/4 watt  
R32 = 10.000 ohm pot. log.  
R33 = 100 ohm 1/4 watt  
R34 = 47.000 ohm 1/4 watt  
R35 = 47.000 ohm 1/4 watt  
R36 = 47.000 ohm 1/4 watt  
R37 = 47.000 ohm 1/4 watt  
R38 = 47.000 ohm 1/4 watt  
R39 = 47.000 ohm 1/4 watt  
R40 = 470.000 ohm /4 watt  
R41 = 22.000 ohm pot. log.  
C1 = 4,7 mF elettr. 40 volt  
C2 = 100.000 pF a disco  
C3 = 390 pF a disco  
C4 = 220.000 pF poliestere

C5 = 10.000 pF a disco  
C6 = 10.000 pF a disco  
C7 = 10.000 pF a disco  
C8 = 6.800 pF a disco  
C9 = 390 pF a disco  
C10 = 10.000 pF a disco  
C11 = 10.000 pF a disco  
C12 = 10.000 pF a disco  
C13 = 6.800 pF a disco  
C14 = 390 pF a disco  
C15 = 56.000 pF poliestere  
C16 = 100.000 pF a disco  
C17 = 100.000 pF a disco  
C18 = 100.000 pF a disco  
C19 = 100.000 pF a disco  
C20 = 100.000 pF a disco  
C21 = 100.000 pF a disco  
C22 = 100.000 pF a disco  
C23 = 4,7 mF elettr. 40 volt  
IC1 = TL.082  
IC2 = TL.082  
IC3 = TL.082  
IC4 = TL.082

**Sig. MAROLDA VITO - CASTELNUOVO - MO**  
**"MICROSPIA IN FM"**

Sebbene sulla Vostra rivista siano già stati pubblicati numerosi progetti in minitrasmettitori in FM, voglio presentarvi anch'io il mio "progetto nella speranza di vederlo pubblicato tra i "Progetti in Sintonia".

I pregi di questo piccolo trasmettitore o meglio di questo "radiomicrofono" sono la sua semplicità e le sue ridotte dimensioni.

Per ottenere una tensione sufficiente per pilotare il transistor TR1, ho usato un piccolo microfono già preamplificato.

Il segnale viene prelevato all'uscita del microfono ed ulteriormente amplificato dal transistor TR1, in modo da pilotare il diodo DV1 posto in parallelo tramite C6, alla bobina L1 dello stadio oscillatore formato dal transistor TR2.

La modulazione in frequenza viene ottenuta, come già accennato, applicando il segnale di BF direttamente ai capi del diodo varicap DV1 (come è noto, un diodo varicap varia la sua capacità in funzione della tensione presente ai suoi capi) che insieme a C6 ed a L1 determinano la frequenza d'oscillazione di TR2.

L'impedenza JAF1 evita ritorni di AF verso TR1, mentre la JAF2 impedisce che l'AF si scarichi sull'alimentatore.

Il segnale viene prelevato direttamente sul collettore tramite un condensatore ceramico da 10 pF e da qui applicato all'antenna rappresentata da

uno spezzone di filo di 30 - 50 cm., a seconda della distanza che si vuole coprire.

Sia le impedenze JAF1 e JAF2 che la bobina L1 dovranno essere autocostruite nel seguente modo:  
 - per JAF1 e JAF2, avvolgete 20 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm., su un nucleo di ferrite lungo 10 mm. e del diametro di 2 mm.

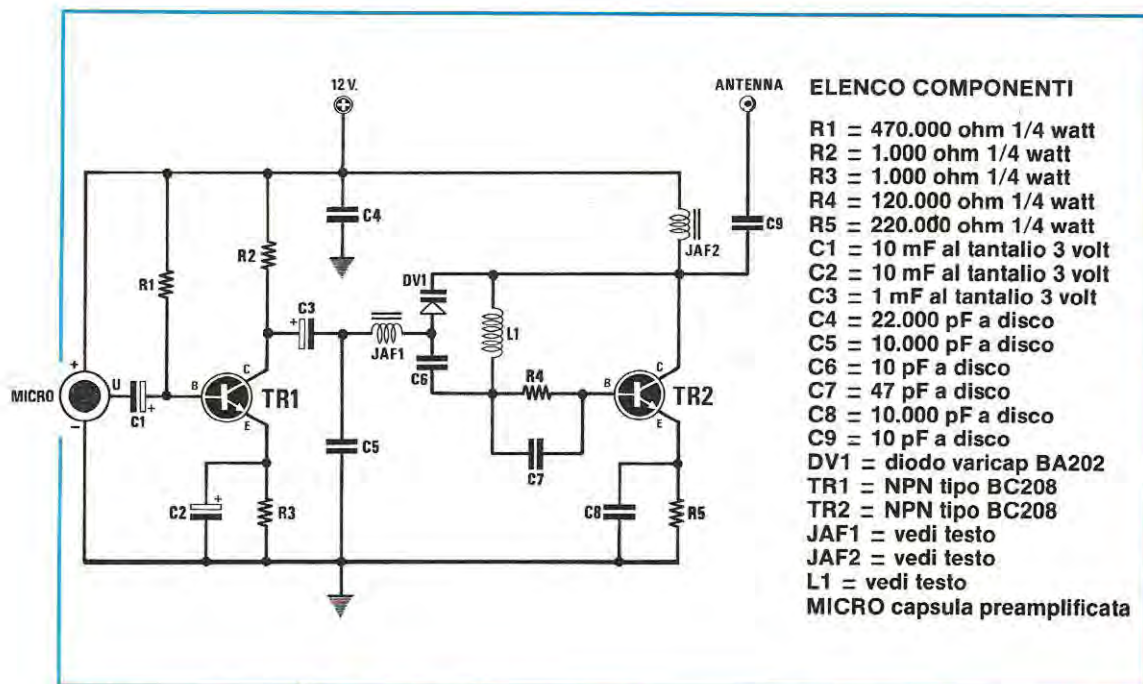
- per L1, invece, avvolgete 4 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,4 mm. su un supporto plastico del diametro di 6 mm. completo di nucleo ferromagnetico dalla cui regolazione dipenderà anche la frequenza di lavoro dell'oscillatore.

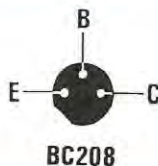
**NOTE REDAZIONALI**

Anche se lo schema elettrico del progetto proposto dal Sig. Marolda è molto semplice, precisiamo ai lettori che lo costruiranno che, lavorando su tali frequenze senza disporre di un circuito stampato, bisogna tenere molto corti i collegamenti relativi al transistor TR2. Anche se il BC.208, transistor di BF, è in grado di oscillare su tali frequenze, sarebbe più vantaggioso impiegare per questo stadio, un transistor di commutazione veloce tipo 2N.2222 - 2N914.

Potrebbero esserci difficoltà a reperire i piccoli nuclei in ferrite per avvolgere le impedenze JAF1 e JAF2, consigliamo quindi di prendere due nuclei ferromagnetici dall'interno di un supporto di una qualsiasi bobina e avvolgere su di essi 15-20 spire.

Nel caso che, applicando un'antenna di 50 cm., l'oscillatore tendesse a spegnersi, utilizzate, per C9, una capacità di 3-5 pF.





**Sig. MISSIROLI GIUSEPPE - Bagnacavallo - RA  
TERMOSTATO PER PANNELLI SOLARI**

Vorrei proporre ai lettori di Nuova Elettronica un semplice progetto che ho realizzato per un mio amico il quale, dopo aver autocostituito un pannello solare, si è trovato dinanzi al problema di dover automatizzare la messa in moto della pompa di scambio fra i pannelli ed il serbatoio d'acqua, in funzione della temperatura dei due.

Il circuito che ho costruito per risolvere questo problema è molto semplice in quanto impiega un integrato del tipo  $\mu A.741$  (IC1) e due NTC.

Tramite le resistenze R2 ed R3, si stabilisce sul piedino 3 di IC1, che funziona da comparatore, una tensione di riferimento, pari a metà della tensione di alimentazione, mentre la tensione presente sul piedino 2 è determinata dal partitore formato da NTC1-R1-NTC2.

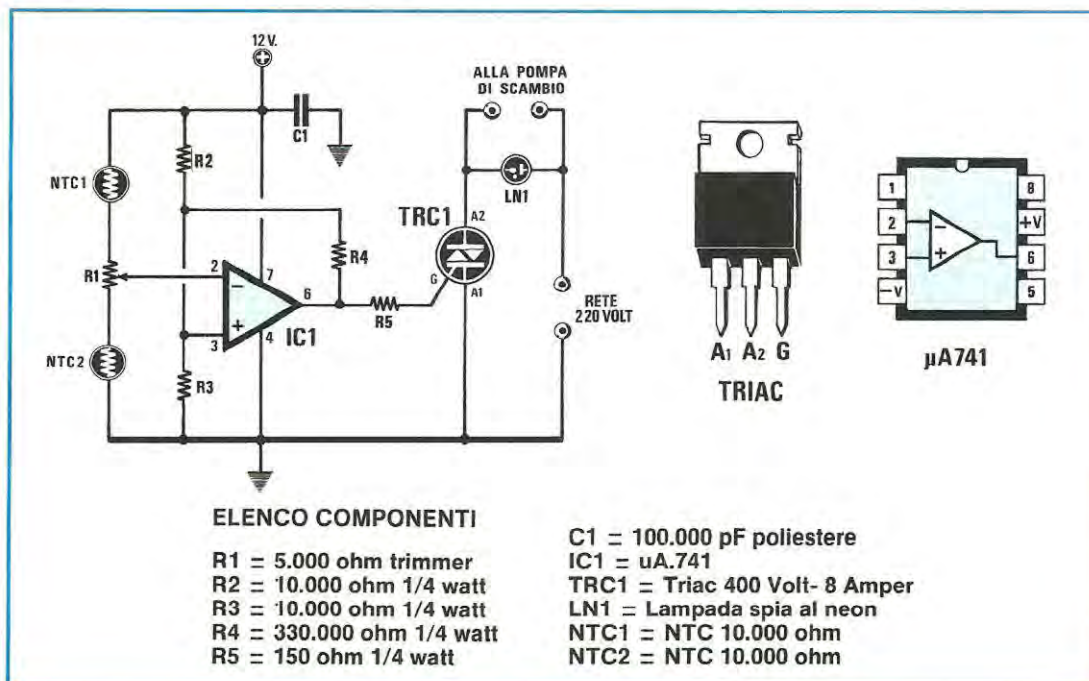
Ponendo la NTC1 sul serbatoio dell'acqua calda e la NTC2 sul pannello solare, quando la temperatura dell'acqua contenuta nel serbatoio diminuirà, NTC1 aumenterà la sua resistenza e di conseguenza, la tensione presente sul piedino 2 di IC1 dimi-

nuirà sino a scendere al di sotto del valore di riferimento. Quando la tensione sul piedino 2 sarà, anche di poco, inferiore a quella presente sul piedino 3, l'uscita di IC1 si porterà immediatamente al livello logico 1, eccitando il triac TRC1 che, entrando in conduzione, metterà in funzione la pompa e farà accendere la piccola lampada al neon LN1.

Se con la pompa in funzione, la temperatura del pannello dovesse diminuire, la NTC2 ad esso collegata aumenterà la sua resistenza e la tensione presente sul piedino 2 di IC1 tenderà a salire fino a raggiungere quella di riferimento presente sul piedino 3. L'uscita di IC1 si porterà allora a livello logico 0, diseccitando il triac e disinserendo la pompa dal circuito, ritardando così il raffreddarsi dell'acqua contenuta nel serbatoio.

La lieve reazione positiva introdotta da R4, serve per migliorare il comportamento del comparatore, specialmente in prossimità del valore di soglia, riducendo anche i tempi di commutazione.

Il trimmer R1 serve per correggere eventuali errori di temperatura rilevati dalle NTC.



Tutti i lettori che hanno necessità di effettuare cambi, vendite, o ricerca di materiale vario, potranno avvalersi di tale rubrica. Le inserzioni sono completamente gratuite. Non sono accettati annunci di carattere commerciali. La rivista non si assume nessuna responsabilità su qualsiasi contestazione che dovesse sorgere tra le parti interessate o sul contenuto del testo. Gli abbonati potranno usufruire di questa rubrica senza nessuna limitazione di testo, i lettori non abbonati, dovranno limitare i loro annunci a sole 35 parole, indirizzo escluso.

## vendo - acquisto - cambio



**VENDO** causa passaggio ad altre frequenze LAFAYETTE LMS 200 - 200 CH AM - FM - SSB un anno di vita prezzo sensazionale di L. 300.000. Savini Dante P.O. BOX 7 53041 - Asciano SI

**VENDO** saldatore istantaneo ELTO 100 W + minitrapano elettr. + materiale elettronico vario + enciclopedia di elettronica e informatica, tutto a L. 246.000. Senza enciclopedia L. 120.000.

Telefonare allo 0882/22863 e chiedere di Lucio. Pomeriggio.

**VENDO** per realizzo il seguente materiale: Computer ZX 81 SINCLAIR con alimentatore, espansione 16 K, tastiera premente, libro in italiano, 15 cassette varie di giochi ed utilità il tutto a L. 200.000. Inoltre fornisco schemi elettrici di qualsiasi TV, radio, autoradio, CB, fono, e di progetti elettronici e costruzione di circuiti stampati con fotoincisione. Scrivere o telefonare a Antimo Papale - P.zza 1 Ottobre n. 4 - 81055 S. Maria C.V. (CE) - Tel.0823/811468 dopo le ore 13,45.

**VENDO** stampante Commodore MPS 801 nuova a L. 600.000, vendo inoltre corso Elettronica-Radio-TV S.R.E. composto da 52 gruppi di lezioni a L. 312.000. Per informazioni scrivere a Carollo Carlo - Via Rovigo n. 16 - 39100 Bolzano oppure telefonare allo 0471/38819.

**VENDO O CAMBIO** oltre 350 programmi Spectrum. Per avere l'elenco inviare lire 3.000 in francobolli a: Forgone Umberto - Via Arduino Forgiarini n. 71 - 00121 Ostia Roma - Tel. 06/5691062

**VENDO** due finali (moduli ILP) montati a rach il primo 240=240 watt con livello dei canali separato, linea di ritardo per casse a L. 600.000. Il secondo sempre di 240=240 watt (come sopra) ma in più Vu-Meter, termostato con ventola a lire 750.000. Frequenzimetro da 500 MHz misura: frequenza - periodo - impulsi - cronometro (N.E. LX.358) a lire 350.000 = oscillatore termostabile già funzionante. Giradischi Technics SL-1800MKIL ultra nuovo a lire 400.000. Telefonare allo 0547/330485 dalle ore 12 alle 14 e dalle 19 alle 21 chiedere di Tozzi Andrea.

**CERCO** micro personal e home computer di ogni tipo e marca, anche privi di contenitore, rotti o irrimediabili, per esperimenti; omaggio o poco prezzo. Oscilloscopio tipo SRE max 50.000 purchè perfettamente funzionante. Scrivere a Zanetti Bruno - via porto, 29 - 25088 Toscolano (BS).

**VENDO** causa chiusura emittente radio-televisiva, trasmettitori e ponti per radio e tv, apparecchiature da studio quali generatori video, generatori di caratteri, mixer audio e video. Scrivere o telefonare a Di Bella Sebastiano - viale Don Luigi Sturzo, 88 - 95014 Giarre (CT) - Tel. 095/936344 (ore serali)

**VENDO** il seguente materiale: lineare "JUPITER" 400 W AM - 600 W SSB, come nuovo L. 390.000. Frequenzimetro "REL" 500 MHz max, alimentazione 220 Vca L. 130.000. VFO 23 MHz con frequenzimetro digitale (il frequenzimetro si può usare anche come indicatore digitale di frequenza in un ricevitore), L. 145.000. Carico fittizio "RMS" 1000 Watt ad olio, L. 65.000. tutto il materiale è in perfette condizioni; massima serietà. Scrivere a Maurizio Della Bianca - C.so De Stefanis 29/1 - 16139 Genova - Tel. 010/816380 (dopo ore 20).

**VENDO** Vic 20, registratore C2N, spansione 16K, manuali e tanti altri programmi, L. 420.000. Frequenzimetro da 270 MHz con nixie verdi (LX434) perfettamente funzionante, nel suo mobile originale, L. 150.000. Scrivere a Marco Romanato - via Venezia, 44 Nova M. - 20054 Milano - Tel. 0362/42682.

**VENDO** ZX Spectrum 16K, usato pochissimo, con manuale in inglese e cassetta dimostrativa, L. 320.000 più n. 1-2 volumi di Basic L. 50.000. Rivolgersi a Pellegrino Alessandro - via Luigi Settembrini, 24 - 84100 Salerno - Tel. 089/355733 (ore pasti).

**VENDO** computer N.E. in perfette condizioni 56 kbyte, video 32X16, interfaccia I/O, dos-basic 2.1, inoltre floppy Tandon TM 100-1, monitor F.V. 12 15 MHz memorie 4116 eprom N.E. varie, contenitore prof. toptronic. In blocco o singolarmente. Buoni prezzi. Scrivere a Gattoni Paolo - via Losanna, 5 - 20100 Milano - Tel. 02/9382673

**VENDO** in kit o premontati i seguenti circuiti: orologio digitale quarzato per auto (12V) completo di cronometro 1/10 sec. e volmetro digitale con CA 3161 - CA 3162 a lire 25.000 cad. più spese di spedizione a mio carico più schema elettrico di circuiti applicativi (es. amperometro, timer, termometro, ecc..). Scrivere a Sante Roberto - via Uruguay, 30/2 - 20151 Milano - Tel. 02/3083358.

**VENDO** per Vic 20: Super Expander a lire 50.000; Hes-Hon a lire 45.000; slot con 6 porte più alimentatore interno più box, solo lire 130.000; tutta la mia soft-libreria (anche separati) di circa 800 programmi. Scrivere a Zaccomer Jean Pierre - via Lumignacco, 83 - 33100 Udine - Tel. 0432/34329.

**VENDO** generatore di forme d'onda LX.146 comprendente un trasformatore C. stampato e tutti i componenti già cablati con integrati su zoccoli, a lire 50.000, oppure permutato con volumi N.E. Scrivere a Lanera Maurizio - via Pirandello, 23 - 2333170 Pordenone - Tel. 0434/960104.

**VENDO** Rele a più contatti 12-24 V a lire 900 cad., condensatori di grossa capacità a lire 2.000 cad., specificare tensione e altro materiale a richiesta. Scrivere a Della Torre Renzo - via Trento, 31 - 30170 Mestre (VE) - Tel. 041/977461.