

ELETTRONICA

NUOVA

Anno 22 - n. 139

RIVISTA MENSILE

4/90 Sped. Abb. Postale Gr.3°/70

MAGGIO 1990

FILTRI CROSS-OVER
da 12-18 dB x ottava

PER i MONDIALI '90
un RICEVITORE per
la TV via SATELLITE



INVERTER
12-24 Vcc a
220 Vac/50 Hz

L. 4.000

AMPLIFICATORE
Hi/Fi da 45 WATT

SCACCIANZARE
ad ULTRASUONI

Orario passaggio satelliti il giorno 27 Maggio 1990

SATELLITE	FREQUENZA	ORA GMT TRENTO	ORA GMT ROMA	ORA GMT MESSINA
NOAA.11	137.620	03:15:14	03:16:37	03:18:06
MET2.16	137.850	03:25:37	03:24:24	03:23:21
MET3.2	137.300	03:31:52	03:30:50	03:30:14
NOAA.9	137.620	04:16:13	04:17:16	04:18:02
NOAA.10	137.500	05:06:56	05:08:07	05:08:40
MET2.16	137.850	05:11:44	05:11:05	05:11:06
MET3.2	137.300	05:26:49	05:27:13	—
MET2.17	137.400	05:48:50	05:47:34	05:45:54
NOAA.9	137.620	05:56:48	05:57:59	05:59:05
NOAA.10	137.500	06:45:26	06:46:30	06:47:21
MET2.17	137.400	07:29:57	07:28:44	07:27:44
NOAA.9	137.620	07:38:38	—	—
MET3.3	137.300	07:54:02	07:55:41	07:57:03
NOAA.10	137.500	08:25:47	08:27:08	08:28:33
MET2.18	137.300	08:49:14	08:50:48	08:52:03
MET2.17	137.400	09:16:14	09:15:37	09:15:44
MET3.3	137.300	09:44:08	09:45:27	09:46:41
MET2.18	137.300	10:33:35	10:34:50	10:36:01
MET3.2	137.300	11:14:35	11:16:34	11:18:10
NOAA.11	137.620	11:23:53	11:22:53	11:21:36
MET3.3	137.300	11:35:14	11:36:51	11:38:41
MET2.18	137.300	12:19:18	12:20:51	12:22:40
MET2.16	137.850	12:31:10	12:32:59	12:34:22
NOAA.11	137.620	13:03:37	13:02:26	13:01:23
MET3.2	137.300	13:04:16	13:05:37	13:06:51
NOAA.9	137.620	14:07:04	14:06:23	14:05:09
MET2.16	137.850	14:15:19	14:16:36	14:17:45
NOAA.11	137.620	14:48:26	—	—
MET3.2	137.300	14:54:52	14:56:17	14:57:46
NOAA.9	137.620	15:45:05	15:43:54	15:42:42
MET2.16	137.850	16:00:41	16:02:06	16:03:37
NOAA.10	137.500	16:30:56	16:30:01	16:28:44
MET2.17	137.400	16:35:12	16:36:57	16:38:18
NOAA.9	137.620	17:27:21	17:26:16	17:25:39
NOAA.10	137.500	18:09:16	18:08:05	18:06:55
MET2.17	137.400	18:19:21	18:20:37	18:21:46
NOAA.10	137.500	19:52:07	19:51:15	—

Orario passaggio satelliti il giorno 10 Giugno 1990

SATELLITE	FREQUENZA	ORA GMT TRENTO	ORA GMT ROMA	ORA GMT MESSINA
NOAA.11	137.620	02:22:22	02:23:32	02:24:35
MET2.16	137.850	02:23:06	—	—
MET3.2	137.300	03:04:21	—	—
NOAA.9	137.620	03:11:05	03:12:16	03:12:47
NOAA.11	137.620	04:04:08	04:06:05	—
MET2.16	137.850	04:11:01	04:10:51	—
MET2.17	137.400	04:34:57	04:33:38	04:32:09
NOAA.10	137.500	04:48:06	—	04:49:42
NOAA.9	137.620	04:50:12	04:51:16	04:52:06
MET3.3	137.300	05:51:05	05:52:59	05:54:31
MET2.17	137.400	06:17:32	06:16:25	06:15:36
NOAA.10	137.500	06:25:37	06:26:40	06:27:29
NOAA.9	137.620	06:31:13	06:32:32	06:33:54
MET3.3	137.300	07:40:57	07:42:18	07:43:31
MET2.18	137.300	07:41:43	07:43:06	07:44:17
MET2.17	137.400	08:05:07	08:04:52	—
NOAA.10	137.500	08:05:44	08:06:59	08:08:13
MET2.18	137.300	09:26:29	09:27:46	09:29:01
MET3.3	137.300	09:31:43	09:33:10	09:34:42
NOAA.10	137.500	09:47:14	—	—
NOAA.11	137.620	10:33:33	10:32:59	10:31:48
MET3.2	137.300	10:44:39	10:46:08	10:47:25
MET2.18	137.300	11:12:57	11:14:56	—
MET2.16	137.850	11:28:23	11:29:53	11:31:07
NOAA.11	137.620	12:11:10	12:10:00	12:08:47
MET3.2	137.300	12:34:52	12:36:12	12:37:30
MET2.16	137.850	13:12:59	13:14:15	13:15:28
NOAA.11	137.620	13:52:58	13:51:51	13:51:07
MET3.2	137.300	14:26:23	14:28:18	14:30:45
NOAA.9	137.620	14:39:57	14:39:00	14:37:47
MET2.16	137.850	14:58:58	15:00:39	15:02:44
MET2.17	137.400	15:22:34	15:24:05	15:25:19
NOAA.10	137.500	16:11:47	16:11:01	16:09:46
NOAA.9	137.620	16:19:15	16:18:04	16:16:58
MET2.17	137.400	17:07:03	17:08:18	17:09:30
NOAA.10	137.500	17:49:19	17:48:09	17:46:59
NOAA.9	137.620	18:03:17	18:02:28	—
MET2.17	137.400	18:52:52	18:54:29	18:56:26
NOAA.10	137.500	19:31:09	19:30:07	19:29:37

NOTE: Come noterete, molti satelliti russi hanno modificato la propria frequenza di trasmissione. Chi dispone del nostro regolo dovrà correggere la frequenza da noi stampata, applicando una etichetta autoadesiva.

Gli orari riportati non si riferiscono al passaggio dei satelliti sull'Equatore o sul Polo Nord, bensì all'ora esatta in cui nelle città di Trento - Roma - Messina si inizierà a ricevere il loro segnale. Facciamo presente che molti satelliti Russi vengono spenti, quindi non preoccupatevi se non li riceverete sempre.

Per stabilire se l'orbita è Ascendente o Discendente, sarà sufficiente controllare gli orari riportati per le diverse città. Se ad esempio un satellite passa su Trento alle ore 14,40, su Roma alle ore 14,42, su Messina alle ore 14,43, evidentemente proviene da Nord (orbita Discendente). Se invece passa su Trento alle ore 18,49, su Roma alle ore 18,48, su Messina alle ore 18,47, proviene da Sud (orbita Ascendente).

Vi ricordiamo che gli orari riportati sono GMT, quindi per ottenere l'ora legale, dovrete **sommare 2 ore**. Se nella tabella troverete un passaggio alle ore 7,30 dovrete mettervi in ascolto alle ore 9,30.

In queste tabelle troverete l'orario di passaggio dei satelliti di domenica. Chi dispone del nostro REGOLO, potrà facilmente calcolare le ore di passaggio in tutti gli altri giorni della settimana.

Laddove nella tabella sono riportati gli orari di passaggio di un satellite su una sola o due città, significa che a causa della sua orbita diagonale, il segnale trasmesso non può essere captato a tutte le latitudini della nostra Penisola.

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

C/C N. 334409 intestato a:
 Centro Ricerche Elettroniche s.n.c.
 Via Cracovia, 19
 40139 Bologna

Fotocomposizione
 LITOINCISA
 Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
 ROTOWEB s.r.l.
 Industria Rotolitografica
 Castel Maggiore - (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
 PARRINI e C. s.r.l.
 Roma - Piazza Colonna, 361
 Tel. 06/6840731 - Fax 06/6840697
 Milano - Segrate - Via Morandi, 52
 Centr. Tel. (02) 2134623

Ufficio Pubblicità
 C.R.E.
 Via Cracovia, 19 - Bologna

Direttore Generale
 Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
 Brini Romano

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

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

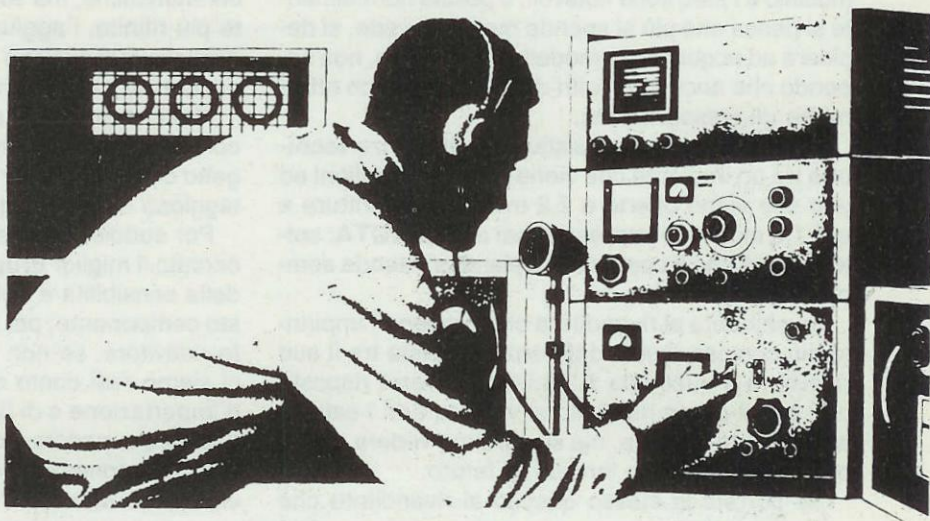
Italia 12 numeri L. 40.000

Esteri 12 numeri L. 65.000

Numero singolo L. 4.000

Arretrati L. 4.000

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



RIVISTA MENSILE

N. 139 / 1990

ANNO XXII

MAGGIO

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica posso-
 no collaborare tutti i lettori.

Gli articoli tecnici riguardanti progetti
 realizzati dovranno essere accompa-
 gnati possibilmente con foto in bian-
 co e nero (formato cartolina) e da un
 disegno (anche a matita) dello sche-
 ma elettrico.

L'articolo verrà pubblicato sotto la re-
 sponsabilità dell'autore, pertanto egli
 si dovrà impegnare a rispondere ai
 quesiti di quei lettori che realizzano
 il progetto, non saranno riusciti ad ot-
 tenere i risultati descritti.

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

È VIETATO

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

Tutti i diritti di produzione o tradizio-
 ni totali o parziali degli articoli pub-
 blicati, dei disegni, foto ecc., sono ri-
 servati a termini di Legge per tutti i
 Paesi. La pubblicazione su altre rivi-
 ste può essere accordata soltanto
 dietro autorizzazione scritta dalla Di-
 rezione di Nuova Elettronica.

SOMMARIO

RICEVITORE per SATELLITI TV mod. STEREO	2
SCACCIAZANZARE ULTRASONICO	LX.982 18
DECIFRARE le CAPACITÀ	25
PROVATELECOMANDO ad INFRAROSSI	LX.980 28
UN SOLO INTEGRATO per OTTENERE 45 W	LX.975 34
LUCI DI CORTESIA MUSICALI per AUTO	LX.981 44
INDICATORE di livello per CISTERNE	LX.969 50
ERRATA CORRIGE e CONSIGLI UTILI	60
CORSO di specializzazione per ANTENNISTI TV	62
FILTRI CROSS-OVER	
da 12-18 dB per OTTAVA	LX.983/984/985/986 70
INVERTER 12 Vcc a 220 volt 50 Hz	LX.989/989B 96
LISTINO DEI KITS E DEI CIRCUITI STAMPATI	
aggiornato al 1 Maggio 1990	117

Associato all'USPI
 (Unione stampa
 periodica italiana)



In previsione dei Mondiali '90 molti lettori ci hanno chiesto di progettare un ricevitore per satelliti, possibilmente Stereo, con almeno due canali Audio, completo di telecomando, ma dal costo contenuto. Per esaudire questo desiderio, abbiamo fatto qualcosa di più.

Chi si è rivolto presso un qualsiasi negozio TV per acquistare un ricevitore per la TV via satellite, avrà constatato che le differenze di prezzo tra un modello e l'altro sono notevoli, e poichè normalmente si pensa che più si spende meglio si vede, si deciderà ad acquistare il modello più costoso, non sapendo che anche con altri di tipo economico otterrebbe gli stessi risultati.

Spiegare in cosa consistano le differenze **tecniche** tra un impianto che viene offerto a 3 milioni ed uno che viene offerto a 2,2 milioni o addirittura a soli 1,3 milioni, è impresa assai ardua (**NOTA: sottolineiamo che il costo dell'impianto s'intende sempre IVA esclusa**).

Se chiedete al rivenditore che propone l'impianto più costoso, quale differenza sussista tra il suo ricevitore e quello da 1,3 milioni, vi verrà risposto che con il primo non solo si vedono tutti i satelliti attualmente in orbita, ma si potranno vedere anche quelli che verranno lanciati in futuro.

Se porrete lo stesso quesito al rivenditore che

niente vengono forniti con parabole di dimensioni superiori a quelle normalmente necessarie.

Un prezzo maggiore non sempre significa migliori caratteristiche, ma soltanto un mobile esteticamente più rifinito, l'aggiunta della scheda **Stereo**, dei display verdi anzichè rossi e la possibilità di memorizzare un maggior numero di canali.

Molti nostri lettori a conoscenza di questi particolari, ci hanno interpellato per chiederci un progetto di ricevitore per satelliti ad un prezzo più vantaggioso rispetto a quelli reperibili in commercio.

Per soddisfare questa richiesta abbiamo quindi cercato il miglior **gruppo UHF**, in quanto il segreto della sensibilità e delle prestazioni risiede in questo componente, poi abbiamo realizzato un perfetto ricevitore, se non che, facendo un pò di conti, ci siamo resi conto che tale **kit**, compresi i costi d'importazione e di IVA, sarebbe venuto a costare una cifra superiore a quella che una industria orientale ci proponeva (a scopo **propagandistico** in previsione dei **Mondiali '90**) per un ricevitore STEREO

RICEVITORE per SATELLITI

propone l'impianto a 1,3 milioni, questi vi risponderà che con il suo ricevitore si vede bene come con quelli più costosi.

In realtà non sempre ciò corrisponde a verità.

Esistono sì dei ricevitori economici che posseggono la stessa **sensibilità** di quelli più costosi e con i quali è possibile captare tutti i satelliti attualmente in orbita ed anche quelli che verranno lanciati in futuro, ma esistono anche dei ricevitori economici assai **poco sensibili**, costruiti appositamente per ricevere solo segnali molto **forti** come quelli trasmessi dall'Astra.

Pertanto, se un ricevitore economico riesce a ricevere le immagini di tutti i satelliti in orbita senza che su esse appaia del "rumore", può essere considerato valido.

Se, invece, riesce a ricevere solo l'Astra e non gli altri, sarà bene scartarlo.

Anche fra i ricevitori più costosi ve ne sono alcuni **poco sensibili** e per risolvere questo inconve-

già montato e funzionante, completo di telecomando - parabola da 95x85 cm. - convertitore LNC con polarotor incorporato.

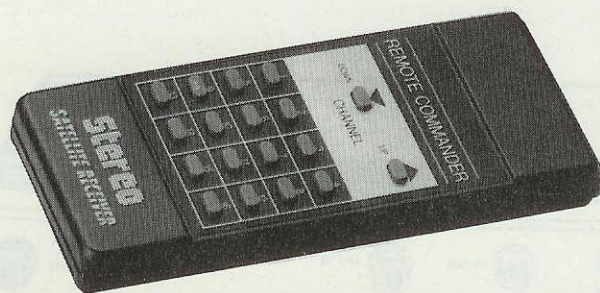
Visto l'interesse di questa Industria per i **Mondiali '90**, ne abbiamo approfittato chiedendo, in via del tutto eccezionale, di applicare un **ulteriore sconto** ai nostri abbonati.

Le trattative non sono state facili, ma alla fine siamo riusciti nel nostro intento ed ora siamo in grado di offrire ai **nostri abbonati** :

- **Un ricevitore Stereo con 4 canali Audio idoneo a ricevere eventuali programmi in bilingue, con possibilità di memorizzare 16 canali e di effettuare una sintonia continua da 950 a 1.750 MHz. Completo di uscita Scart e di una seconda uscita in gamma UHF sul canale 36;**

- **Un telecomando all'infrarosso;**

- **Un convertitore LNC sui 11 GHz con una NF di 1,7 già completo di polarotor (vedi fig.10);**



TV mod. STEREO

- Una parabola Offset da 95 x 85 cm. completa di supporto (vedi fig.14);

Al prezzo di **L.599.000** + IVA e spese trasporto.

Per chi desiderasse acquistare una parabola da 130 x 120 cm., il prezzo varierà notevolmente perchè questa parabola viene fornita già completa di supporto per l'applicazione di un motorino che automaticamente provvede a variare l'azimut e l'inclinazione.

Con tale parabola, il ricevitore più il telecomando ed il convertitore LNC possiamo fornirli al prezzo di **L.735.000** + IVA e spese trasporto.

Non abbiamo volutamente inserito il prezzo di questo ricevitore per **chi non è abbonato**, perchè costerebbe il **doppio**, cioè con la parabola da 95x85 **L.1.190.00** e con la parabola da 130x120 **L.1.470.000**; quindi considerato che si risparmia in

ogni caso più di **mezzo milione**, sarebbe poco conveniente non pagare questo supplemento di **40.000 lire** per l'abbonamento, anche perchè l'abbonato fruirà sempre di sconti e agevolazioni che gli consentiranno di risparmiare cifre superiori rispetto a quelle versate.

Tenete presente che ai prezzi sovrariportati occorre aggiungere l'IVA (19%) e le spese postali.

NOTA: L'offerta è valida anche per coloro che si abboneranno all'ultimo momento o sottoscriveranno un abbonamento congiunto all'ordine.

Ogni abbonato, come da accordi sottoscritti, **non potrà acquistare più di 3 ricevitori.**

Considerato il suo prezzo, non vorremmo pensare che questo ricevitore offra delle prestazioni mediocri.

Se ve lo proponiamo è perchè lo abbiamo provato e prescelto tra tanti altri messi a nostra disposizione.

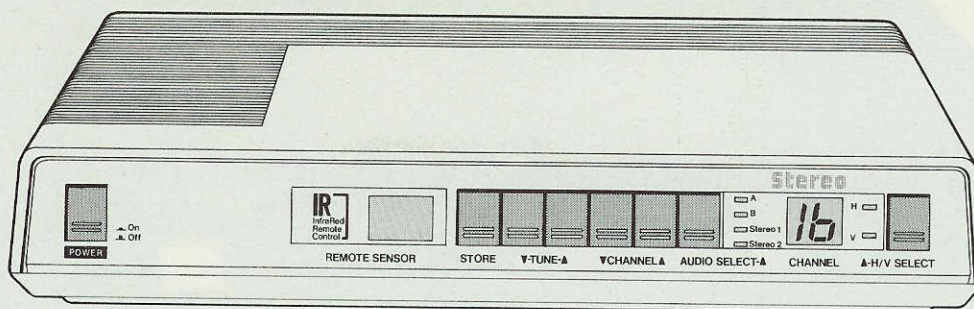


Fig.1 Sul pannello anteriore di questo ricevitore sono presenti diversi pulsanti e deviatori che vi permetteranno di memorizzare 16 canali (Store), di sintonizzarvi manualmente su tutta la banda da 950 a 1.750 MHz (Tune) o su un canale (Channel) o di modificare la polarità del Polarotor.

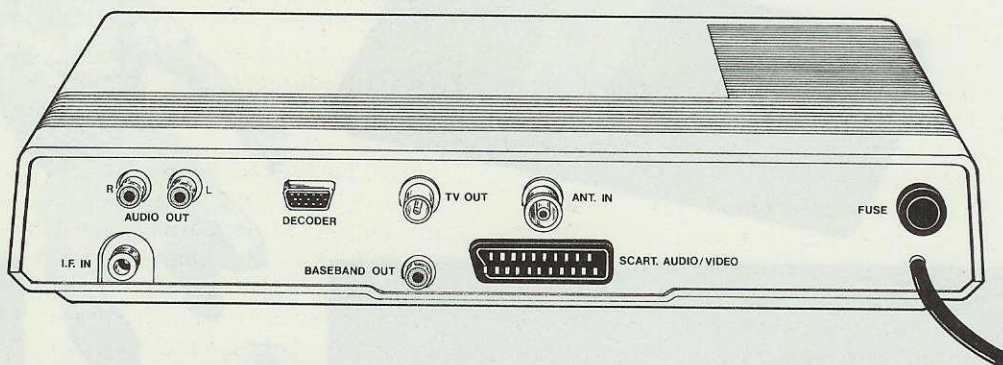


Fig.2 Sul pannello posteriore in basso a sinistra (vedi LF IN) è presente la presa per l'ingresso del cavo antenna e sopra, due prese audio per stabilire il collegamento con un normale preamplificatore STEREO, infine a destra una presa SCART per il collegamento con una TV o monitor a colori.

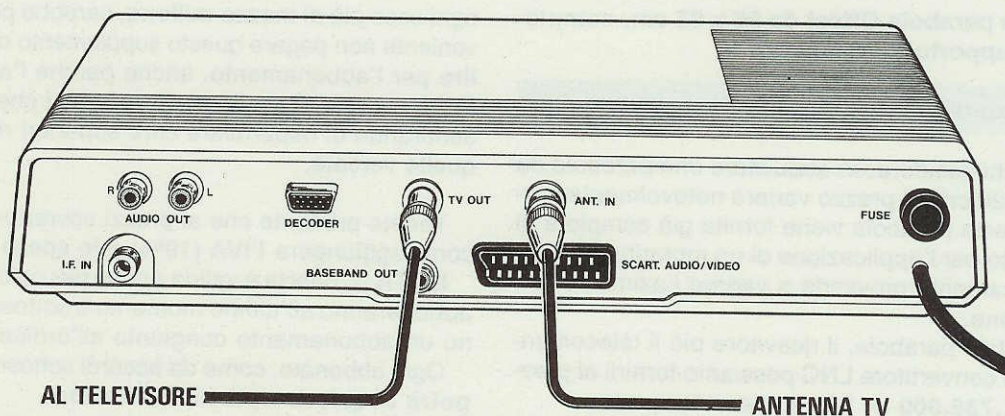


Fig.3 Se il vostro televisore non dispone di una presa Scart, dovrete collegare la discesa della normale antenna TV alla presa ANT IN, poi collegare uno spezzone di cavo coassiale tra la presa TV OUT e l'ingresso antenna della TV. Il segnale dei satelliti si riceverà sintonizzandosi sul CANALE 36.

Ci era stato ad esempio offerto un modello più economico che abbiamo subito scartato perchè poco sensibile e non stereo, e un modello più costoso con identiche caratteristiche ma dal mobile più elegante.

Quello che abbiamo scelto possiede una sensibilità identica a quella dei ricevitori più costosi.

A titolo informativo possiamo assicurarvi che fino al parallelo di Roma si può usare una parabola da 95x85 cm., da Roma in giù è invece consigliabile quella da 130x120 cm.

NOTA: Non abbiamo ancora avuto il tempo di effettuare delle prove in Calabria ed in Sicilia.

Se qualche vostro amico o gestore di bar o circolo, si dimostrerà interessato ad installare tale impianto in previsione dei Mondiali '90, avrete l'opportunità di soddisfare questo desiderio e di ricavarne un utile personale.

Comandi sul pannello

Sul frontale del mobile (vedi fig. 1) sono presenti diversi pulsanti e deviatori:

ON-OFF - Interruttore di rete per accendere e spegnere il ricevitore;

STORE - Pulsante per memorizzare i canali. Sintonizzato un canale tramite i pulsanti **TUNE**, premendo questo pulsante si memorizzerà l'emittente captata sul numero che appare sui display. Automaticamente verrà memorizzata anche la polarizzazione Verticale o Orizzontale del polarotor.

I canali memorizzabili sono 16.

TUNE - Questi due pulsanti servono per esplorare tutta la gamma da **950 MHz** fino a **1.750 MHz**. Premendo il pulsante di sinistra, la sintonia si sposterà verso le frequenze più basse, cioè da 1.750 MHz verso i 950 MHz. Raggiunta la minima frequenza sintonizzabile, partirà nuovamente dalla frequenza più alta, cioè da 1.750 MHz verso il minimo.

Premendo il pulsante di destra, la sintonia si sposterà verso le frequenze più alte, cioè da 950 MHz verso i 1.750 MHz. Raggiunta la massima frequenza sintonizzabile, partirà nuovamente dalla frequenza più bassa, cioè da 950 MHz verso il massimo.

Premendo il tasto di sinistra, in basso sul display apparirà una **L** (vedi fig. 4) ad indicare che stiamo scendendo in frequenza.

Premendo il tasto di destra, in alto sul display apparirà sempre una **L** ad indicare che stiamo salendo in frequenza.

La scansione della gamma la potrete effettuare in modo **veloce** oppure molto **lento**.

Per avere una scansione **veloce** dovrete prima premere il **tasto Audio**, in modo da far accendere, a destra, i led sulla finestra **A**.

Per avere una scansione **lenta** dovrete premere

il **tasto Audio**, in modo da far accendere, a destra, i led sulla finestra **B** oppure sulle finestre **Stereo 1** o **Stereo 2**.

Ricercando con la **scansione veloce** una emittente, quando noterete che sulla TV è già passata velocemente una immagine, dovrete semplicemente premere il tasto Audio in modo da accendere il led **B** (oppure Stereo 1 o Stereo 2), quindi il tasto di Tune per tornare indietro con la **scansione lenta** fino a sintonizzarvi finemente sulla emittente desiderata.

Centrata una emittente, la potrete subito **memorizzare** premendo il tasto Store;

CHANNEL - Questi due pulsanti servono per selezionare 16 canali. Partendo dal numero 1 fino al 16, potrete memorizzare 16 diverse emittenti e automaticamente rivederle utilizzando il **telecomando** a raggi infrarossi;

AUDIO - Questo pulsante permette di selezionare due canali **mono** e due **stereo**. Sulla destra di tale pulsante si accenderà un led in corrispondenza dell'audio prescelto, cioè **A - B** (per il mono) e **Stereo 1** e **Stereo 2**. Se vi sono emittenti che trasmettono in bilingue e dei programmi stereo, li potrete ascoltare.

I due canali **mono A e B** sono già presintonizzati sulla portante di **6,5 MHz**, ma, come vi spiegheremo, potrete sintonizzare l'Audio **B** su altre sottoportanti **6,65 - 7,2 - 7,56** ecc., per ascoltare tutti i programmi in bilingue.

Il canale **Stereo 1** risulta già presintonizzato sulle portanti **7,02-7,20 MHz**, mentre lo **Stereo 2** sui canali **7,38 - 7,56 MHz**;

SELECT POLAROTOR - Questo pulsante serve per modificare la polarizzazione da Verticale a Orizzontale.

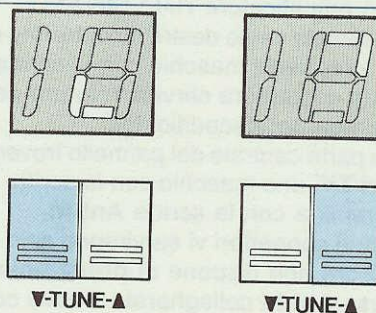


Fig.4 Premendo il tasto **TUNE** a sinistra, in basso sul display apparirà una **L** ad indicare che la sintonia si sposterà verso le frequenze più basse. Premendo il tasto **TUNE** di destra la **L** apparirà sulla parte alta del display ad indicare che la sintonia si sposterà verso le frequenze più alte. Per avere una scansione lenta oppure veloce premere il tasto **Audio**.

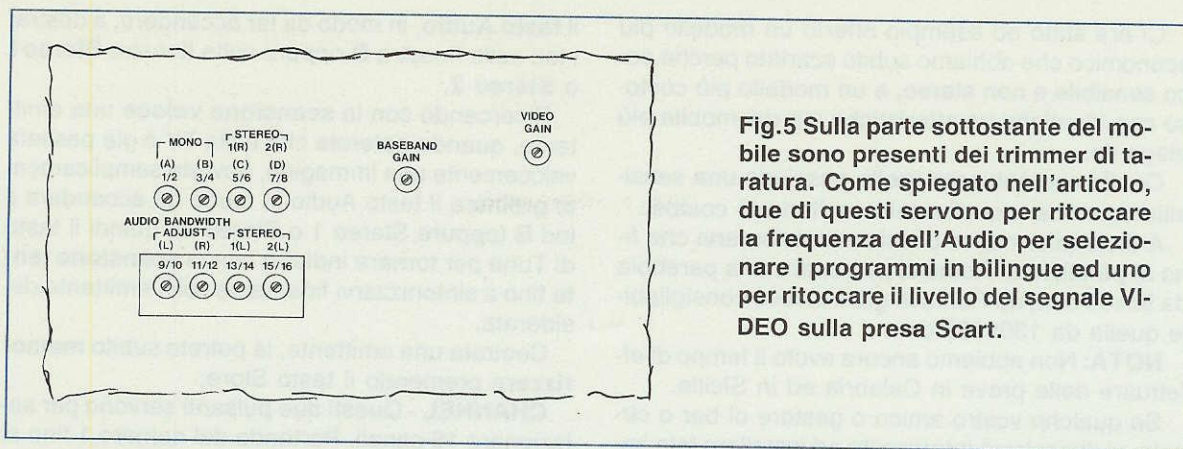


Fig.5 Sulla parte sottostante del mobile sono presenti dei trimmer di taratura. Come spiegato nell'articolo, due di questi servono per ritoccare la frequenza dell'Audio per selezionare i programmi in bilingue ed uno per ritoccare il livello del segnale VIDEO sulla presa Scart.

Importante: se per errore premerete contemporaneamente i due tasti Tune o i due Channel, il ricevitore potrebbe **bloccarsi**, cioè sui display non vedrete più il segno L, non riuscirete a modificare i canali, nè il polarotor e nemmeno l'Audio. Se incorrerete in tale inconveniente, per **sbloccare** il ricevitore sarà sufficiente spegnerlo e riaccenderlo e, dopo pochi secondi, tutto tornerà normale.

Sul pannello posteriore

Sul pannello posteriore del ricevitore sono presenti diversi connettori e prese (vedi fig. 2).

1° In basso a sinistra è presente il **connettore** contrassegnato **IF IN**, che vi servirà per collegare il cavo coassiale che giungerà dalla parabola. Su questo connettore è presente una tensione continua, necessaria per alimentare il convertitore LNC e il polarotor;

2° In alto a sinistra sono presenti due **boccole**, una rossa ed una nera, contrassegnate **Audio Out**, utili per prelevare il segnale di BF Stereo da applicare ad un amplificatore Hi-Fi Stereo;

3° Procedendo verso destra incontrerete un **connettore a vaschetta** maschio con la scritta **Decoder**. Questo connettore servirà in futuro per il collegamento con dei decodificatori;

4° Sulla parte centrale del pannello troverete due **connettori TV**, uno maschio con la scritta **TV Out** ed uno femmina con la scritta **Ant In**.

Questi due connettori vi serviranno solo se il vostro televisore non dispone di **presa Scart**.

Alla presa **Ant In** collegherete il cavo coassiale attualmente collegato alla vostra TV. Alla presa **TV Out** collegherete uno spezzone di cavo coassiale da 75 ohm e l'altra estremità alla presa antenna della TV (vedi fig.3).

Quando accenderete il televisore, potrete ricevere il segnale del satellite sul **canale 36** (già presintonizzato), oppure su un altro diverso canale da 32 a 40, agendo su un compensatore presente all'interno del mobile;

5° In basso sul pannello troverete la **presa Scart**,

che collegherete con un apposito cordone alla presa Scart della TV;

6° Vicino alla presa Scart troverete una **boccola** contrassegnata **Baseband Out**, che vi servirà in futuro per dei decodificatori.

Taratura Audio

Sotto al mobile vi sono diverse viti di **taratura** (vedi fig. 5).

Per tarare il canale **mono** su una sottoportante audio, dovrete ricercare una emittente che trasmetta in bilingue.

Sintonizzata una di queste emittenti, dovrete premere il tasto Audio in modo da accendere il led sulla **finestra B**, poi con un cacciavite dovrete ruotare lentamente la vite presente entro il **foro Mono B**, fino ad udire in modo perfetto una lingua diversa da quella che si captava con l'Audio A.

NOTA: Se con l'Audio in posizione A la voce tende a "raschiare", il trimmer potrebbe essersi staccato nel trasporto. In simili casi basterà ruotare leggermente in un verso e nell'altro la vite entro il **foro Mono A**, fino a trovare la posizione in cui la voce si udrà perfettamente.

È consigliabile non toccare i canali **Stereo** perchè già presintonizzati, comunque se in futuro vi saranno emittenti che trasmetteranno su canali diversi in bilingue, per la taratura si dovrà procedere come segue:

- Selezionare una emittente che trasmetta in **stereo**;

- Premere il pulsante Audio in modo che si accenda il led della finestra **stereo 2** e ascoltare il suono sull'altoparlante **destro**;

- Ruotare la vite nel **foro Stereo 2R** fino ad udire distintamente il suono o la voce;

- Ascoltare il suono sull'altoparlante **sinistro**, poi ruotare la vite del **foro Stereo 2L** fino ad udire distintamente il suono o la voce.

Nel caso si desiderasse ritoccare le due viti del canale **Stereo 1**, occorrerà premere il pulsante Audio fino ad accendere il led della finestra **Stereo 1**,

poi ruotare la vite nel **foro Stereo 1R** per l'altoparlante di destra e la vite nel **foro Stereo 1L** per l'altoparlante di sinistra.

I due canali stereo sono molto utili, perchè vi sono delle emittenti che trasmettono in continuità dei programmi musicali **stereo**, separati dai programmi Video.

Vi sono infine altre emittenti che trasmettono i programmi Video in stereo **bilingue** ed in questi casi potrete scegliere sul canale **Stereo 1** la lingua originale e sul canale **Stereo 2** la lingua che più vi interessa.

Taratura Video

Sempre sotto al mobile è presente una vite (vedi in fig.5) **foro Video Gain**, che serve per tarare il livello del segnale Video sulla presa **Scart**.

Se notate che l'immagine sullo schermo risulta sbiadita, potrete ritoccare finemente questa vite fino a quando l'immagine non risulterà ben contrastata.

Attenzione: se aumenterete eccessivamente il livello Video, sullo schermo TV vedrete l'immagine sfarfallare. In simili casi sarà sufficiente ruotare leggermente questa vite in senso opposto.

Ritocchi sul colore e sul contrasto potranno essere effettuati agendo sui comandi del televisore.

Chi non usa la presa Scart, ma entra direttamente nell'ingresso Antenna della TV, potrà ricevere le emittenti via satellite sintonizzandosi sul **canale 36**.

Se tale canale risulta disturbato da emittenti private, ci si potrà spostare su altri canali (dal 32 al 40).

Per modificare questo canale è necessario svitare la parte sottostante del mobile e ruotare finemente la vite presente all'interno del modulo visibile in fig.6.

INSTALLAZIONE della PARABOLA

La parabola in dotazione a questo ricevitore è del tipo **offset**, cioè di forma **ovale** e, come potrete notare, una volta che avrete fissato le tre aste di sostegno del **convertitore LNC**, quest'ultimo verrà a

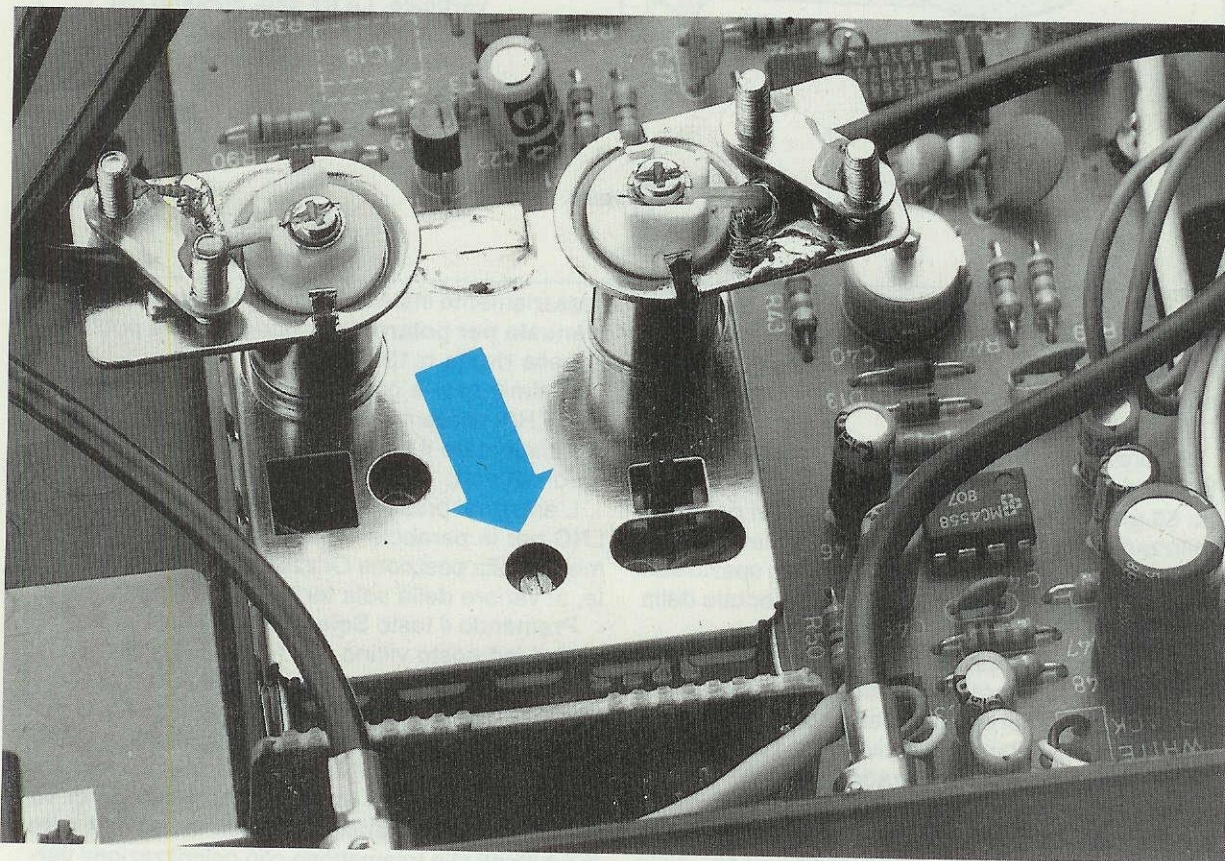


Fig.6 Chi non dispone della presa SCART potrà entrare in qualsiasi TV (vedi fig.3) in banda UHF sul canale 36. Se questo canale risultasse disturbato, ci si potrà spostare su altri canali ruotando semplicemente il compensatore indicato con la freccia. Per eseguire questa operazione è necessario smontare la parte sottostante del mobile poichè questa vite non è raggiungibile dall'esterno.

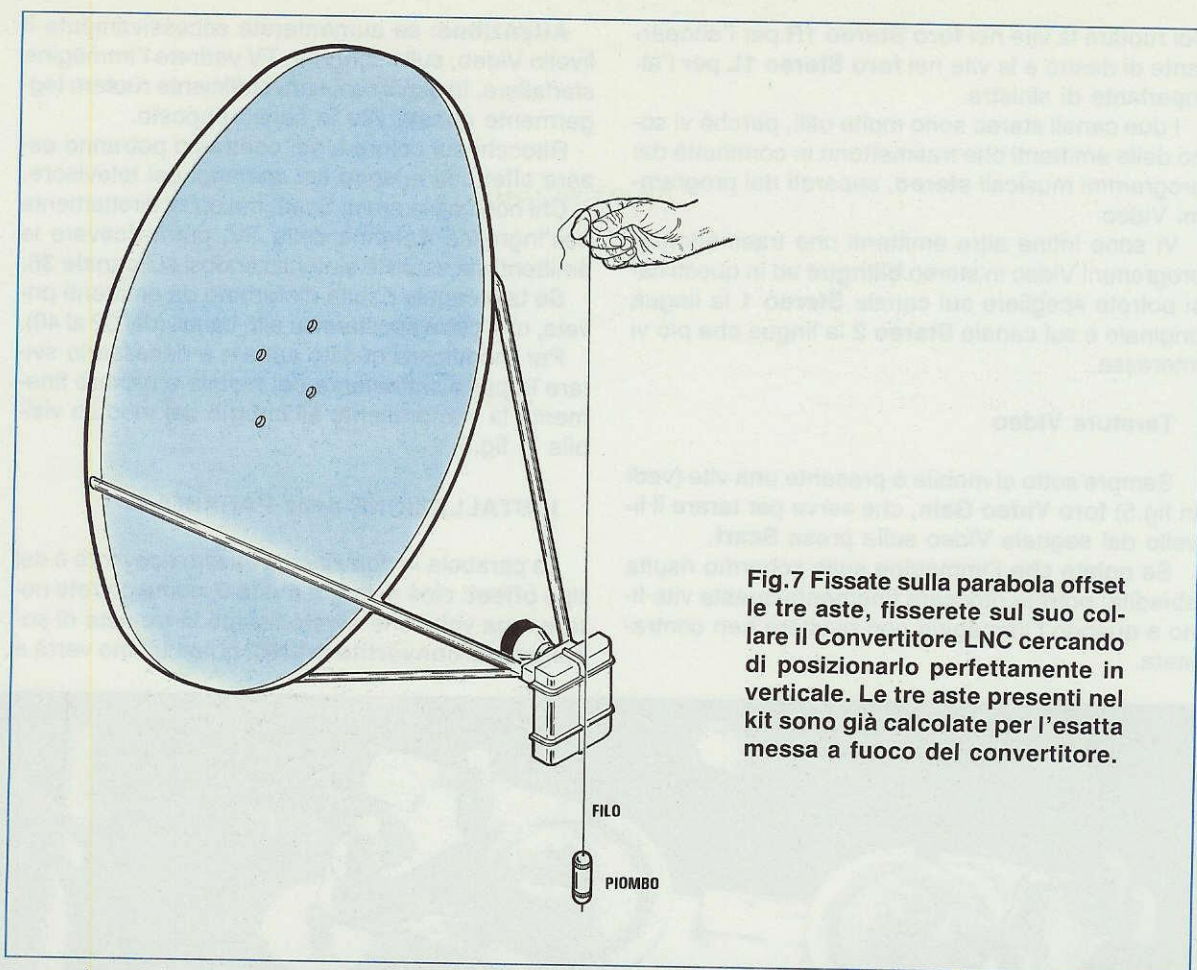


Fig.7 Fissate sulla parabola offset le tre aste, fisserete sul suo colare il Convertitore LNC cercando di posizionarlo perfettamente in verticale. Le tre aste presenti nel kit sono già calcolate per l'esatta messa a fuoco del convertitore.

trovarsi posizionato fuori centro, in quanto è proprio questo l'esatto punto **focale** di tali parabole.

All'estremità delle tre aste dovrete fissare, in posizione verticale rispetto al suolo, il Convertitore LNC (vedi fig. 7).

Se prevedete di installare in futuro il motorino che presto potremo fornirvi, in modo da poter spaziare da **63 gradi Est** fino a **45 gradi Ovest**, vi converrà utilizzare un palo verticale, fissato in giardino, sul tetto o in terrazza, in modo da avere uno spazio sufficiente per la completa rotazione orizzontale della parabola.

Facciamo presente che i convertitori LNC costruiti per parabola offset **non possono** essere installati su parabole del tipo **circolare** e ovviamente non è possibile installare dei convertitori LNC progettati per tali parabole su parabole offset.

Chi avesse già installato una parabola a **primo fuoco**, cioè del tipo **circolare** del diametro di 145 o 180 cm., completa di un convertitore LNC della ECHOSTAR, potrà usarla collegando direttamente il cavo di discesa all'ingresso del ricevitore.

Poichè il **Polarotor** installato sul convertitore LNC della Echostar necessita di **tre fili** supplementari per la sua rotazione orizzontale e verticale, dovrete ne-

cessariamente installare anche il nostro **Controllo manuale per polarotor** siglato LX.951 e pubblicato nella rivista n.134/135.

In simili casi è consigliabile tenere il tasto **SELECT H/V** presente nel ricevitore sulla posizione **H**, per alimentare il convertitore LNC con una tensione di **18 volt**.

L'antenna presente all'interno dei convertitori LNC per le parabole **offset** si sposta automaticamente dalla posizione **Orizzontale** a quella **Verticale**, al variare della sola tensione di alimentazione.

Premendo il tasto **Select H/V**, quando si accenderà il led posto vicino alla finestra **H**, sul cavo risulterà presente una tensione di **18 volt** e con tale tensione l'antenna riceverà tutte le emittenti che trasmettono con polarizzazione **orizzontale**, quando invece si accenderà il led posto vicino alla finestra **V**, sul cavo risulterà presente una tensione di **13 volt** e con questa tensione l'antenna riceverà tutte le emittenti che trasmettono con polarizzazione **verticale**.

Importante: non collocate mai una parabola di fronte ad un albero ad alto fusto e con abbondante fogliame, perchè quest'ultimo impedirebbe al segnale di raggiungere la parabola.

Fig.8 Ricordatevi che i dati di inclinazione riportati su tutte le riviste servono solo per parabole circolari con il convertitore LNC posto al centro del disco. Utilizzando parabole OFFSET dovreste sottrarre ai gradi indicati dai 20 ai 22 gradi, pertanto queste parabole risulteranno meno inclinate (vedi fig.9) rispetto alle prime.

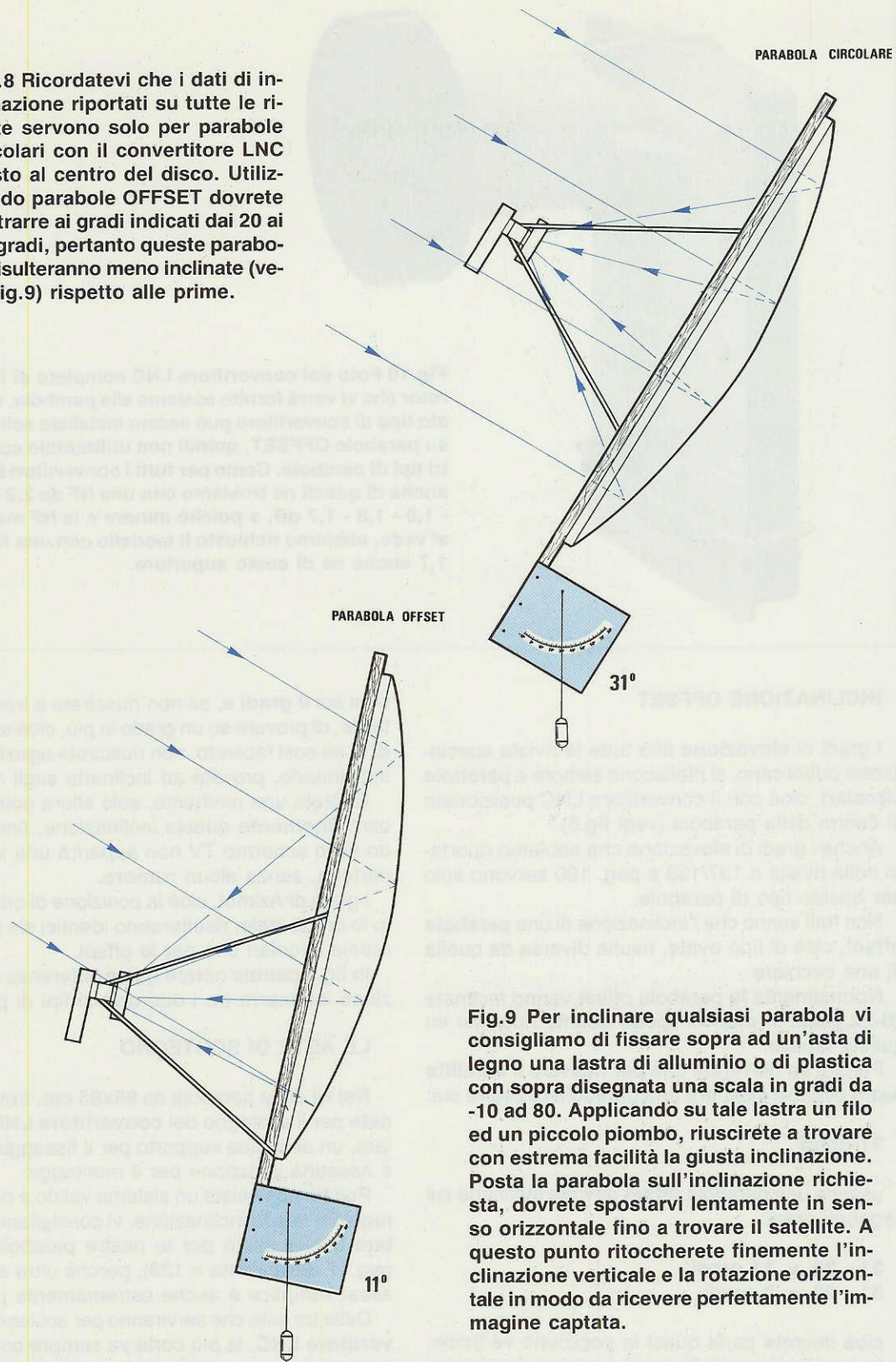


Fig.9 Per inclinare qualsiasi parabola vi consigliamo di fissare sopra ad un'asta di legno una lastra di alluminio o di plastica con sopra disegnata una scala in gradi da -10 ad 80. Applicando su tale lastra un filo ed un piccolo piombo, riuscirete a trovare con estrema facilità la giusta inclinazione. Posta la parabola sull'inclinazione richiesta, dovrete spostarvi lentamente in senso orizzontale fino a trovare il satellite. A questo punto ritoccherete finemente l'inclinazione verticale e la rotazione orizzontale in modo da ricevere perfettamente l'immagine captata.



Fig.10 Foto del convertitore LNC completo di Polarotor che vi verrà fornito assieme alla parabola. Questo tipo di convertitore può essere installato soltanto su parabole OFFSET, quindi non utilizzatelo con altri tipi di parabole. Come per tutti i convertitori LNC, anche di questi ne troviamo con una NF da 2,2 - 2,0 - 1,9 - 1,8 - 1,7 dB, e poichè minore è la NF meglio si vede, abbiamo richiesto il modello con una NF = 1,7 anche se di costo superiore.

INCLINAZIONE OFFSET

I gradi di **elevazione** che tutte le riviste specializzate pubblicano, si riferiscono sempre a **parabole circolari**, cioè con il convertitore LNC posizionato al centro della parabola (vedi fig.8).

Anche i gradi di elevazione che abbiamo riportato nella rivista n.137/138 a pag. 100 servono solo per questo tipo di parabole.

Non tutti sanno che l'inclinazione di una **parabola offset**, cioè di tipo **ovale**, risulta diversa da quella di una circolare.

Normalmente le parabole offset vanno inclinate **20-22 gradi** in **meno** rispetto quanto riportato su queste tabelle.

Perciò, se rileverete che per ricevere il **satellite Astra** occorre inclinare una parabola circolare sui:

31 gradi

usando una parabola **offset** dovete inclinarla sui seguenti gradi:

31 - 20 = 11 gradi

31 - 22 = 9 gradi

cioè dovete porla quasi in posizione verticale. In pratica vi consigliamo di posizionare la para-

bola sui **9 gradi** e, se non riuscirete a trovare il satellite, di provare su un grado in più, cioè sui **10 gradi** e, se così facendo, non riuscirete ugualmente ad individuarlo, provate ad inclinarla sugli **11 gradi**.

Captata una emittente, solo allora potrete ritoccare **finemente** questa inclinazione, fino a quando sullo schermo TV non apparirà una immagine perfetta, senza alcun **rumore**.

I gradi di Azimut, cioè la posizione di orientamento in orizzontale, risulteranno identici sia per le parabole circolari che per le offset.

In fig.9 potrete notare quale differenza d'inclinazione intercorra tra i due diversi tipi di parabole.

LE ASTE DI SOSTEGNO

Nel kit della parabola da **95x85 cm.** troverete **tre aste** per il sostegno del **convertitore LNC**, un collare, un semplice supporto per il fissaggio al muro e nessuna istruzione per il montaggio.

Poichè non esiste un sistema valido e pratico per regolare la sua inclinazione, vi consigliamo di adottare quello usato per le nostre parabole (vedi a pag.17 della rivista n.123), perchè oltre ad essere assai semplice è anche estremamente pratico.

Delle tre aste che serviranno per sostenere il **convertitore LNC**, la più corta va sempre collocata in basso.

Delle altre due, di lunghezza maggiore, una andrà necessariamente collocata sul **lato destro** e l'altra sul **lato sinistro**.

Abbiamo richiesto alla Casa di produzione di fornirci con sopra punzonate una lettera **R** (right) per l'asta di destra e una lettera **L** (left) per l'asta di sinistra.

Anche se ci è stato risposto che cercheranno di esaudire questa nostra richiesta, non possiamo assicurarvelo.

Comunque, anche in assenza di queste due lettere, già alla prima prova comprenderete dove andranno rispettivamente collocate.

Anche per la parabola da **130x120 cm.** nel kit troverete tre aste, una più corta e due più lunghe, da applicare sul lato destro e sul lato sinistro.

Per questa seconda parabola, poichè le tre aste andranno innestate entro tre fori presenti sui bordi della parabola, dovrete fare in modo che entrino completamente al loro interno, diversamente varierà l'**angolo d'inclinazione** e di conseguenza anche il **guadagno**.

IL CAVO COASSIALE

Il cavo coassiale da utilizzare per collegare la parabola al ricevitore sarà bene non superi la lunghezza di 20-25 metri, per evitare una eccessiva attenuazione del segnale.

Se vi necessita un cavo di lunghezza maggiore, ad esempio 30-40 metri, dovrete procurarvi un **preamplificatore a larga banda** (da 900 a 1.800 MHz Guadagno 20 dB), che potremo fornirvi al prezzo di L. 40.000 IVA inclusa (vedi fig. 12).

Conviene sempre collocare questo preamplificatore il più possibile vicino alla parabola, o al massimo a 3-4 metri di distanza da essa (vedi fig. 11).

Facciamo presente che il preamplificatore ser-

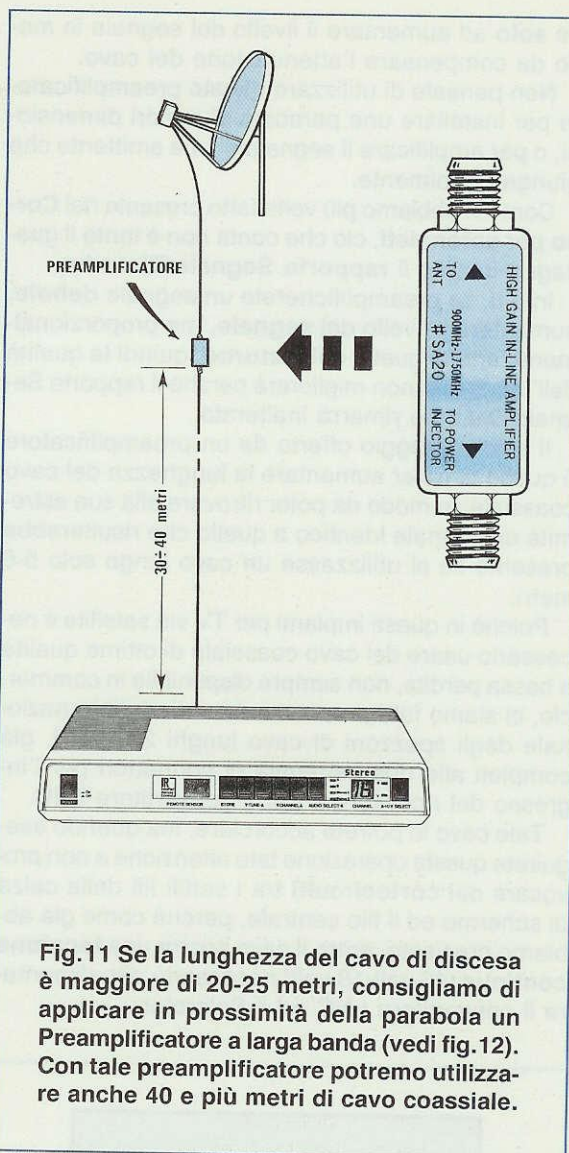


Fig.11 Se la lunghezza del cavo di discesa è maggiore di 20-25 metri, consigliamo di applicare in prossimità della parabola un Preamplificatore a larga banda (vedi fig.12). Con tale preamplificatore potremo utilizzare anche 40 e più metri di cavo coassiale.

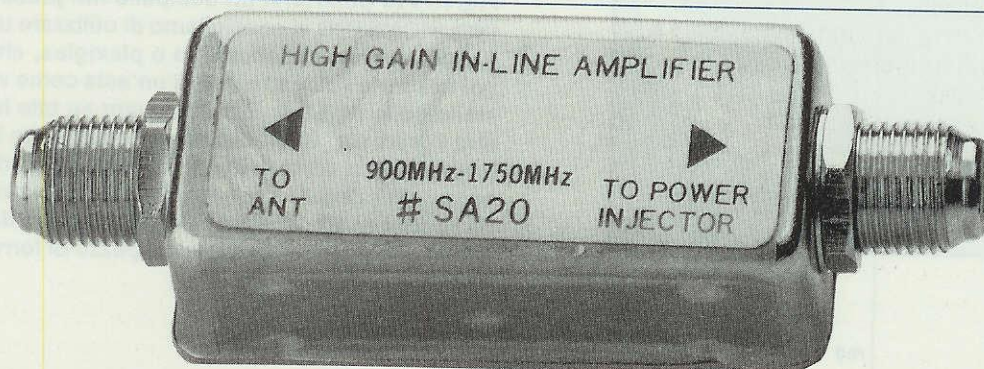


Fig.12 Il preamplificatore verrà inserito in serie al cavo di discesa applicando il lato "TO ANT" verso il Convertitore LNC, ed il lato "TO POWER INJECTOR" verso il ricevitore. Assieme al preamplificatore ordinate anche i due connettori perchè non facilmente reperibili.

ve solo ad aumentare il livello del segnale in modo da compensare l'attenuazione del cavo.

Non pensate di utilizzare questo preamplificatore per installare una parabola di minori dimensioni, o per amplificare il segnale di una emittente che giunga debolmente.

Come vi abbiamo più volte fatto presente nel **Corso per antennisti**, ciò che conta non è tanto il guadagno quanto il **rapporto Segnale/Disturbo**.

Infatti, se preamplifierete un segnale **debole**, aumenterà il livello del **segnale**, ma proporzionalmente anche quello del **disturbo**, quindi la qualità dell'immagine non migliorerà perchè il rapporto Segnale/Disturbo rimarrà inalterato.

Il solo vantaggio offerto da un preamplificatore è quello di poter aumentare la lunghezza del cavo coassiale, in modo da poter ritrovare alla sua estremità un segnale identico a quello che risulterebbe presente se si utilizzasse un cavo lungo solo 5-6 metri.

Poichè in questi impianti per TV via satellite è necessario usare del cavo coassiale di ottima qualità e bassa perdita, non sempre disponibile in commercio, ci siamo fatti preparare da un'industria nazionale degli spezzoni di cavo lunghi **20 metri**, già completi alle due estremità di connettori per l'ingresso del ricevitore e per il convertitore LNC.

Tale cavo lo potrete accorciare, ma quando eseguirete questa operazione fate attenzione a non provocare dei **cortocircuiti** tra i sottili fili della calza di schermo ed il filo centrale, perchè come già abbiamo precisato, entro il cavo scorre una **tensione continua** (13 volt-18 volt) necessaria per alimentare il convertitore LNC ed il Polarotor.

Se provocherete un cortocircuito potrebbe saltarvi l'alimentatore, perciò ancor prima di collegarlo vi consigliamo di controllare con un ohmmetro che non sussista un **cortocircuito**.

I SATELLITI

I satelliti che riteniamo più interessanti sono in pratica quattro:

Kopernicus	23 gradi Est
Astra	19 gradi Est
Eutelsat 1/F4 ...	13 gradi Est
Eutelsat 1/F5 ...	10 gradi Est

Gli altri satelliti, che potrete ugualmente ricevere, sono di minor interesse, perchè trasmettono saltuariamente, oppure perchè sono attive solo una o due emittenti:

Intelsat V/F5 ...	63 gradi Est (1 emittente)
Intelsat V/F12 .	60 gradi Est (1 emittente)
Eutelsat I/F1 ...	16 gradi Est (scramble)
Eutelsat I/F2 ...	7 gradi Est (3-4 emittenti)
Intelsat V/F2 ...	1 grado Ovest (debole)
Intelsat V/F6 ...	18,5 gradi Ovest (3 emittenti)
Intelsat V/F11 .	27,5 gradi Ovest (CNN)
Panamsat	45 gradi Ovest (ECO Messico)

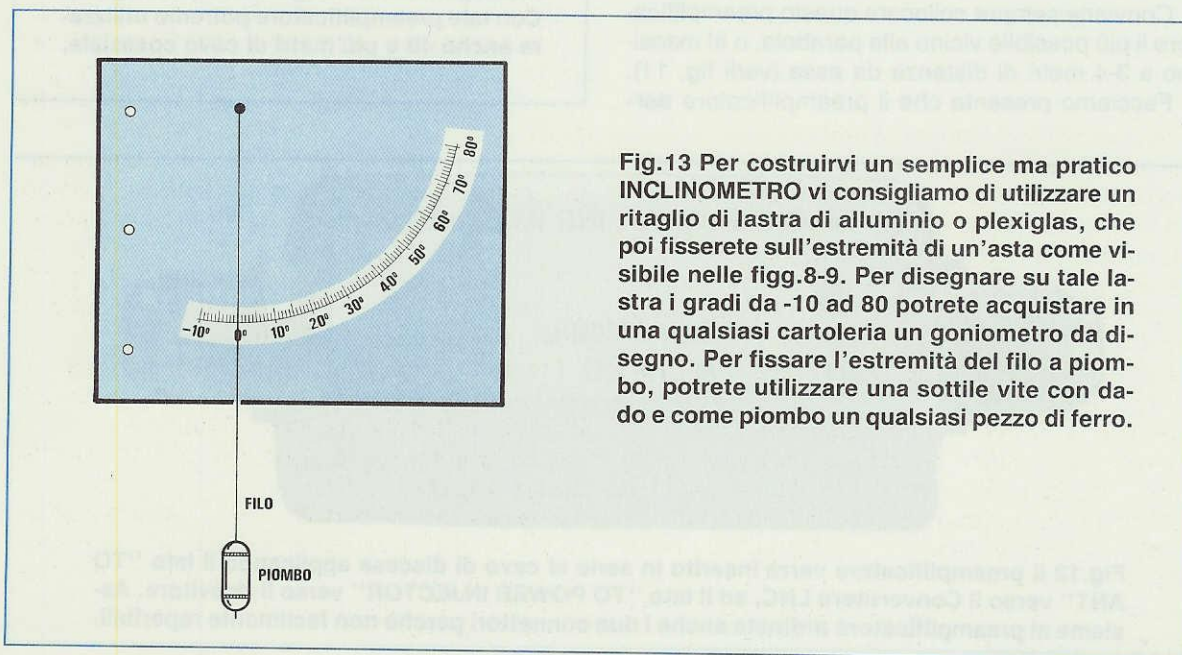


Fig. 13 Per costruirvi un semplice ma pratico **INCLINOMETRO** vi consigliamo di utilizzare un ritaglio di lastra di alluminio o plexiglas, che poi fisserete sull'estremità di un'asta come visibile nelle figg.8-9. Per disegnare su tale lastra i gradi da -10 ad 80 potrete acquistare in una qualsiasi cartoleria un goniometro da disegno. Per fissare l'estremità del filo a piombo, potrete utilizzare una sottile vite con dado e come piombo un qualsiasi pezzo di ferro.

Poichè i nostri lettori prima o poi desidereranno vederli tutti, già nella rivista n.137/138 abbiamo pubblicato una tabella con i gradi di Azimut e d'Inclinazione (sempre per parabole **circolari**) per tutte le **città italiane** (vedi pag.100) e una cartina di posizionamento nello spazio di questi satelliti.

La ricerca del 1° satellite

Poichè nessun ricevitore per TV via satellite dispone di uno **scanner automatico**, nè di un indicatore di **sintonia**, per coloro che non avessero mai montato una parabola, centrare un qualsiasi satellite sarà inizialmente alquanto difficoltoso.

Dicendo questo non intendiamo scoraggiarvi, ma solo dirvi che se la prima volta perderete un paio di ore per trovare un satellite, questo è più che normale.

Se vi accingete per la prima volta a questa operazione, vi consigliamo di concentrare la vostra attenzione sul satellite **Astra**, le cui emittenti giungono con segnali molto forti che le rendono più facilmente individuabili.

Infatti, le emittenti dell'Astra giungono nel centro-nord dell'Italia con **70-72 dBmicrovolt** (3.000 - 4.000 microvolt), mentre i segnali degli altri satelliti giungono con **64-66 dBmicrovolt** (1.500 - 2.000 microvolt) e il solo satellite a 27,5 gradi Ovest con **61-62 dBmicrovolt** (1.100/1.200 microvolt).

NOTA: I microvolt sono misurati sull'uscita del **convertitore LNC** con la parabola offset da 95x85 cm. installata a Bologna.

Per aiutarvi in questa ricerca, abbiamo pensato di memorizzare sui canali:

- 1 orizzontale
- 2 orizzontale
- 3 verticale

tre emittenti del satellite Astra.

In questo modo dovrete soltanto ricercare l'esatto angolo di **elevazione** e a tale scopo potremmo anche fornirvi tutte le indicazioni utili per costruirvi un economico **inclinometro** (vedi fig. 13).

Appoggiando l'asta sulla parabola come visibile in fig. 9, potrete così inclinarla facilmente sui **gradi** richiesti.

Ammettiamo ad esempio di voler ricercare il **satellite Astra**.

Una volta inclinata la parabola con i dati che, a seconda della città in cui abitate, ricaverete dalla tabella riportata nella rivista n.137/138 a pag.100 (non dimenticate di sottrarre ai gradi indicati 20-22 gradi), dovrete semplicemente premere nel ricevitore i tasti **Channel** fino a far apparire sul display il numero **1** o **2**, poi il tasto **Select** in modo che si accenda il diodo led vicino alla finestra **H**.

NOTA: Acceso il ricevitore, dopo pochi secondi sul display vi apparirà una **linea** orizzontale.

A questo punto potrete premere uno dei due tasti **CHANNEL** e sui display apparirà un numero da 1 a 16.

Quando vi troverete sui canali 1-2-3 non premete il tasto **Store**, perchè li smemorizzereste.

A questo punto ruotate lentamente la parabola in senso orizzontale (lo spostamento dovrà risultare micrometrico), fino a quando non riceverete una immagine.

Centrato il satellite, potrete correggere più finemente l'inclinazione ed il posizionamento orizzontale per migliorare la qualità dell'immagine.

La presenza di **puntini bianchi** sull'immagine sta ad indicare che la sintonia risulta leggermente più alta del richiesto, mentre la presenza di **puntini neri**, sta ad indicare che la sintonia risulta leggermente più bassa del richiesto.

Per centrare in modo perfetto tale frequenza, dovrete premere il tasto **Audio** in modo che si accenda il led vicino alla finestra **B**, poi l'uno o l'altro dei tasti **Tune**.

Ricercare tutte le altre emittenti che trasmettono con la polarizzazione **orizzontale** (6-7 emittenti), sarà ora molto semplice, perchè basterà tenere premuto uno dei due tasti **Tune**.

Facciamo notare che sulla posizione **Audio B** la scansione risulterà **lentissima**.

Per renderla più veloce, sarà sufficiente spostare l'Audio su **A**, ma su questa posizione le emittenti passeranno molto velocemente.

Una volta centrata una emittente, per stabilire se trasmette in **stereo**, sarà sufficiente spostare l'Audio sullo Stereo 1 o sullo Stereo 2.

Digitando il tasto **Select H/V** in modo che si accenda il diodo led posto vicino alla finestra **V**, tenendo sempre premuto uno dei due tasti **Tune**, potrete ricercare tutte le emittenti che trasmettono con la polarizzazione **verticale** (7-8 emittenti).

Centrato il satellite Astra, vi converrà fare un segno sul palo di sostegno con una **lima**, in modo da poter nuovamente sapere in che posizione riportare la parabola per ritrovare lo stesso satellite.

Per ricercare invece il satellite posto a **13 gradi Est**, dovrete semplicemente premere e tenere premuto uno dei due tasti **Tune**.

Premete quindi il tasto **Select** in modo che si accenda il led posto vicino alla finestra **H**, poi ruotate lentamente la parabola verso **Ovest**.

Così facendo, prima a poi individuerete anche questo satellite.

Poichè i segnali emessi da tale satellite risultano più deboli di quelli dell'Astra, occorrerà una maggior precisione di puntamento, quindi ritoccate i gradi di elevazione, fino a quando non vedrete un'immagine perfetta.

Controllate se il ricevitore risulta perfettamente sintonizzato, premendo i tasti **Tune** (non dimenticate di spostare l'Audio su **B** o su **Stereo 1** per avere una sintonia lenta).

A questo punto provate a ricercare tutte le emittenti che trasmettono con polarizzazione **orizzontale** (4-5 emittenti) tenendo premuto uno dei due tasti **Tune** e, spostandovi su **V**, anche tutte le emittenti che trasmettono con polarizzazione **verticale** (4-5 emittenti).

Per ricercare il terzo satellite Eutelsat 1/F5 posto a **10 gradi Est**, dovrete procedere come sopra.

Su questo canale troverete la **RAI 1**, poi agendo sui tasti Tune individuerete la **TVE spagnola** e la **RAI 2**.

Nella polarizzazione **verticale** troverete altre 2 emittenti più una **scramblata**.

Non dimenticatevi di fare sul palo un segno di posizione, in modo tale che fino a quando non avrete installato un motorino risulterà più facile stabilire dove posizionare la parabola per ritrovare questi tre satelliti.

Per individuare gli altri satelliti, occorrerà soltanto inclinarla sui gradi richiesti, poi spostarla lentamente verso Est o Ovest, tenendo sempre premuto uno dei due tasti Tune.

NOTA: Per questa ricerca utilizzate la scansione **veloce**, cioè sul pannello del ricevitore dovrà risultare acceso il diodo led collocato lateralmente alla finestra **A**.

UNA AGEVOLAZIONE IN PIÙ

Per stabilire ed eventualmente memorizzare le emittenti che più vi interessano (le altre le potrete ugualmente ricevere agendo sui tasti **Tune**), abbiamo pensato di suddividere tutta la gamma sintonizzabile da **950 MHz a 1.750 MHz** in 80 parti, cioè con salti di **10 megahertz**, riunendo in una tabella tutte le emittenti ricevibili, in modo da sapere se una emittente trasmette sulla parte bassa, centrale o alta della gamma.

Nella tabella prima di ogni numero abbiamo inserito una **H** per indicare che l'emittente in questione trasmette con polarizzazione **orizzontale** e una **V** per indicare che l'emittente in questione trasmette invece con polarizzazione verticale.

INTELSAT V/F5 63 gradi EST

H 970 = Partite italiane solo la domenica

INTELSAT V/F12 60 gradi EST

H 970 = TV/CSM & SAT1

KOPERNICUS 23 gradi EST

H 1.470 = SAT 1

H 1.520 = 3 SAT
H 1.630 = ARD/BDN & 1 PLUS
V 1.540 = non identificata
V 1.590 = non identificata

ASTRA 19 gradi EST

H 1.210 = LIFESTYLE
H 1.240 = scramble
H 1.270 = TCC
H 1.290 = scramble
H 1.320 = TV 10
H 1.340 = scramble
H 1.380 = RTL (programmi anche in italiano)
H 1.410 = MTV musica Stereo

V 1.220 = RTL
V 1.250 = EUROSPORT (tutto sport)
V 1.280 = SAT 1 (due canali audio)
V 1.310 = SKY CHANNEL (stereo)
V 1.340 = SKY NEWS
V 1.400 = PRO 7
V 1.430 = SKY MOVIES (scramble)

EUTALSAT 1/F4 13 gradi EST

H 1.000 = RTL PLUS
H 1.130 = HOL 2 (scramble)
H 1.170 = TRT-INT (Turchia ??)
H 1.470 = TV5 EUROPA (Francia)
H 1.640 = EUROSPORT (tutto sport)

V 980 = TELECLUB (spesso scramble)
V 1.090 = 3 SAT
V 1.130 = NORDIC CHANNEL (Norvegia)
V 1.500 = SAT 1
V 1.670 = SUPER (bilingue)

EUTALSAT 1/F5 10 gradi EST

H 970 = monoscopio debole
H 1.000 = RAI 1 (stereo)
H 1.050 = EBU Berlino (debole)
H 1.140 = TVE (Spagna)
H 1.630 = RAI 2
H 1.670 = monoscopio debole

V 980 = 3 SAT
V 1.070 = AKK MAGIC BOX
V 1.460 = scramble

EUTALSAT 1/F2 7 gradi EST

H 1.010 = riprese RAI (saltuarie)
H 1.500 = ITN - NTK (poche ore di pomeriggio)
H 1.590 = BBC - LONDRA (saltuarie)

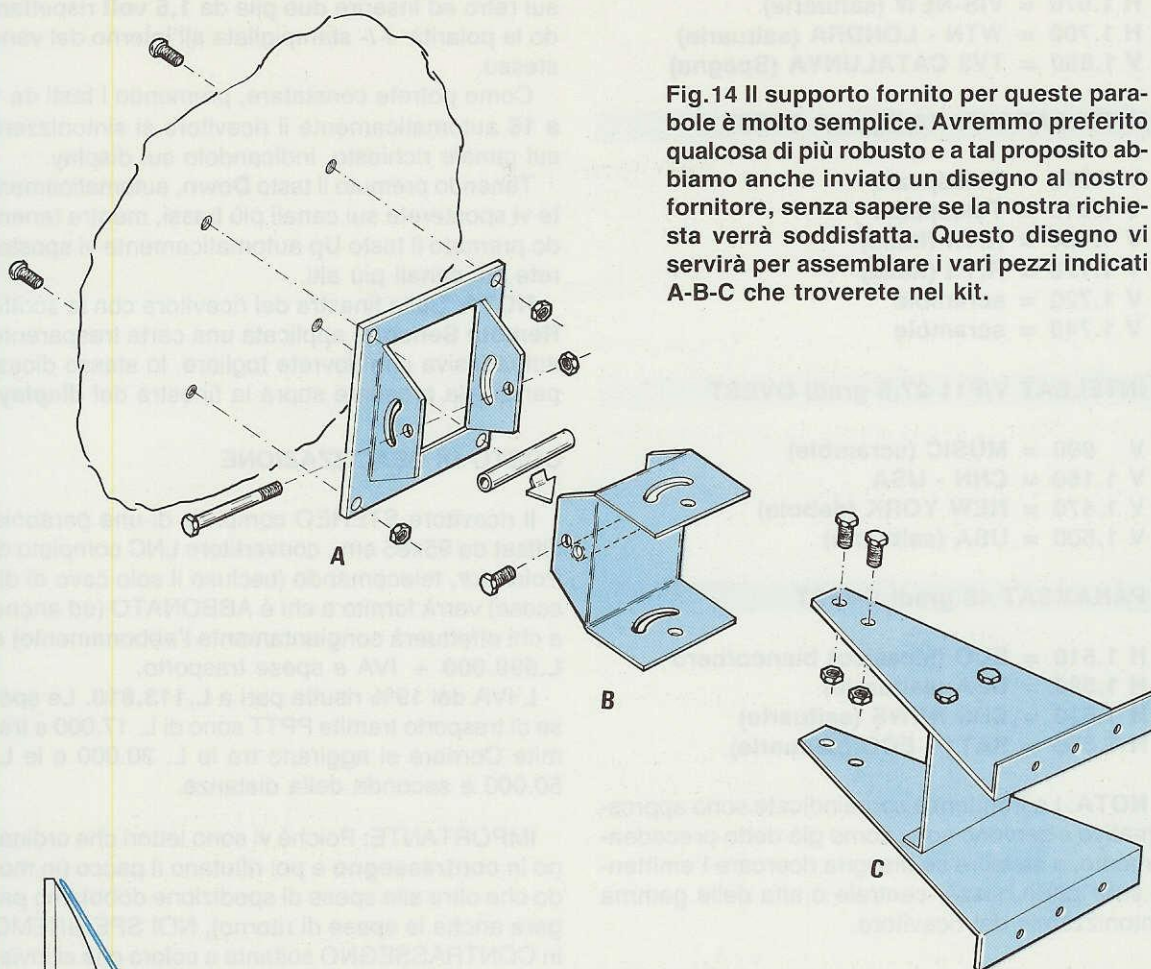


Fig.14 Il supporto fornito per queste parabole è molto semplice. Avremmo preferito qualcosa di più robusto e a tal proposito abbiamo anche inviato un disegno al nostro fornitore, senza sapere se la nostra richiesta verrà soddisfatta. Questo disegno vi servirà per assemblare i vari pezzi indicati A-B-C che troverete nel kit.

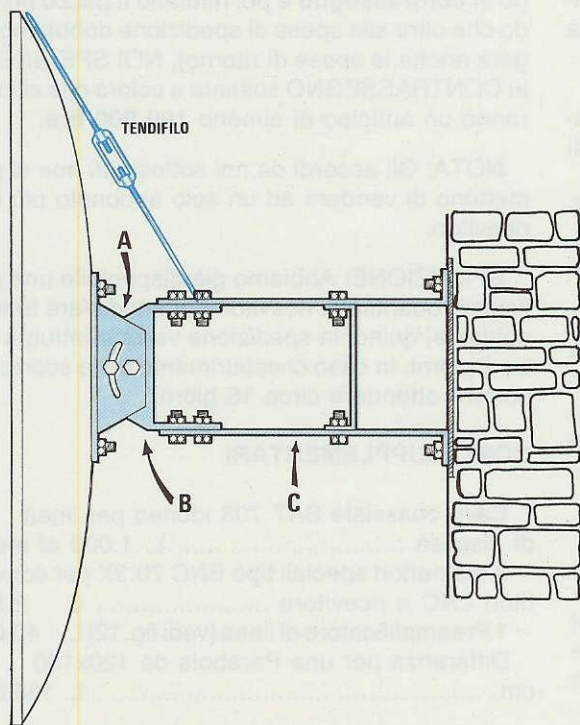


Fig.15 Per inclinare con maggior precisione questa parabola abbiamo acquistato in un negozio di ferramenta un "tirante" e due tondini di ferro. Una estremità di uno dei tondini l'abbiamo fissata alla parabola (praticando un foro) e l'altra estremità al bullone del supporto C.

- H 1.630 = 1 ARD (saltuarie)
- H 1.670 = VIS-NEW (saltuarie)
- H 1.700 = WTN - LONDRA (saltuarie)
- V 1.650 = TV3 CATALUNYA (Spagna)

INTELSAT V/F6 18,5 gradi OVEST

- V 970 = Telespazio
- V 1.010 = Telespazio
- V 1.130 = R.T.I (Italia)
- V 1.170 = R.T.I (Italia)
- V 1.720 = scramble
- V 1.740 = scramble

INTELSAT V/F11 27,5 gradi OVEST

- V 990 = MUSIC (scramble)
- V 1.150 = CNN - USA
- V 1.470 = NEW YORK (debole)
- V 1.500 = USA (saltuarie)

PANAMSAT 45 gradi OVEST

- H 1.510 = ECO (Messico) bianco/nero
- H 1.590 = USA (saltuarie)
- H 1.630 = CBS NEWS (saltuarie)
- H 1.670 = SAT1 - ECO (saltuarie)

NOTA: Le frequenze sopraindicate sono approssimative e servono solo, come già detto precedentemente, a stabilire se bisogna ricercare l'emittente sulla parte bassa, centrale o alta della gamma sintonizzabile dal ricevitore.

Con questa tabella vi riuscirà assai più facile sintonizzarvi su una qualsiasi emittente anche se di un diverso satellite.

Per esempio, se vi sintonizzerete sul satellite EU-TALSAT 1/F5 a 10 gradi Est su **RAI 1 (H 1.000)**, già saprete che per ricevere l'emittente **TVE** posizionata su **H 1.140** dovrete salire in frequenza.

Se su questo secondo satellite, nella polarizzazione **verticale** avrete sintonizzato l'emittente **NORDIC CHANNEL (V 1.130)**, già saprete che per ricevere **3 SAT**, che si trova su **V 1.090**, dovrete **scendere** di frequenza, mentre per ricevere l'emittente **SUPER**, che si trova su **V 1.670**, dovrete **salire** in frequenza.

TELECOMANDO

Il telecomando all'infrarosso (vedi figura di testa) dispone di 16 tasti, tanti quanti sono i canali memorizzabili, più due tasti con la scritta **DOWN** (in giù) ed **UP** (in su).

Poiché vi forniremo questo telecomando senza le pile, la prima operazione da compiere sarà quel-

la di **sfilare** lo sportellino del vano portapila presente sul retro ed inserire due pile da **1,5 volt** rispettando la polarità +/- stampigliata all'interno del vano stesso.

Come potrete constatare, premendo i tasti da **1 a 16** automaticamente il ricevitore si sintonizzerà sul canale richiesto, indicandolo sui display.

Tenendo premuto il tasto **Down**, automaticamente vi sposterete sui canali più bassi, mentre tenendo premuto il tasto **Up** automaticamente vi sposterete sui canali più alti.

NOTA: Sulla finestra del ricevitore con la scritta **Remote Sensor** è applicata una carta trasparente autoadesiva che dovrete togliere, lo stesso dicasi per quella presente sopra la finestra del **display**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Il ricevitore STEREO completo di una parabola Offset da 95x85 cm., convertitore LNC completo di Polarotor, telecomando (escluso il solo cavo di discesa) verrà fornito a chi è **ABBONATO** (ed anche a chi effettuerà congiuntamente l'abbonamento) a **L.599.000** + IVA e spese trasporto.

L'IVA del 19% risulta pari a **L.113.810**. Le spese di trasporto tramite PPTT sono di L. 17.000 e tramite Corriere si aggirano tra le L. 30.000 e le L. 50.000 a seconda della distanza.

IMPORTANTE: Poiché vi sono lettori che ordinano in **contrassegno** e poi rifiutano il pacco (in modo che oltre alle spese di spedizione dobbiamo pagare anche le spese di ritorno), **NOI SPEDIREMO** in **CONTRASSEGNO** soltanto a coloro che ci invieranno un anticipo di almeno **100.000 lire**.

NOTA: Gli accordi da noi sottoscritti non ci permettono di vendere ad un solo abbonato più di 3 ricevitori.

SPEDIZIONE: Abbiamo già disponibile una sufficiente quantità di ricevitori per soddisfare tutte le richieste, quindi la spedizione verrà effettuata entro 2 giorni. In caso di esaurimento delle scorte occorrerà attendere circa 15 giorni.

COSTI SUPPLEMENTARI

Cavo coassiale SAT 703 idoneo per linea di discesa L. 1.000 al metro
 2 connettori speciali tipo BNC 70.3X per convertitori LNC e ricevitore L. 2.800
 1 Preamplificatore di linea (vedi fig.12) L. 40.000
 Differenza per una Parabola da 120x130 cm. L. 136.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

C'È NELL'ARIA UNA SALDA UNIONE*



NUMEROVERDE
1678-20026

Potete telefonare al numero verde
Philips per avere ulteriori informazioni

Chi è del settore lo sa: tutti vorrebbero riparare in un soffio con tecnologia SMT i circuiti ibridi che lo necessitano. E oggi, con la nuova Stazione Saldatura ad aria calda Philips, tutti i professionisti del settore lo possono fare. Con massima rapidità, grande affidabilità, elevata precisione e assoluta sicurezza.

Pensate:

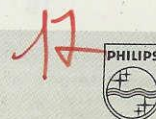
- Regolazione elettronica della temperatura e del flusso d'aria.
- Comando-flusso con pedale microswitch.
- Adattabilità funzioni in relazione alle operazioni da eseguire.
- Bassa tensione di alimentazione per il cannello ed il resto dell'apparecchiatura.
- Qualità garantita dal marchio Philips.

Una serie di grandi prestazioni a cui si affianca un'altra esclusiva caratteristica vincente:

- Un servizio di assistenza come solo Philips può offrirvi. Ecco perchè, per il vero professionista, è proprio aria di unioni più che mai salde e sicure.

***La stazione saldatura
ad aria calda Philips.**

PHILIPS



Dalla nota industria giapponese Murata costruttrice di capsule ultrasoniche, ci è giunta una interessante documentazione per realizzare degli efficaci **scacciazanzare**.

Abbiamo così appreso che ogni specie di zanzara risulta sensibile ad una **determinata** frequenza e meno sensibile ad altre.

Un esempio puramente teorico vi farà forse comprendere meglio questo concetto.

Le zanzare di Bolzano potrebbero non sopportare la frequenza di **22.670 Hz**, mentre quelle di Messina potrebbero non sopportare una frequenza di **23.100 Hz** e quelle di Roma una frequenza di **22.900 Hz**.

In conclusione, per realizzare un ottimo scacciazanzare la Murata sostiene che si dovrebbe in primo luogo determinare qual è la frequenza non tollerata dalle zanzare presenti nella zona in cui si intende agire e poi tarare su questa lo scacciazanzare.

Dalla stessa Casa ci siamo fatti consigliare quale capsula piezoelettrica usare tra le tante prodotte e la relativa potenza di eccitazione e, ottenuti anche questi dati, non ci è stato difficile progettare questo valido **scacciazanzare**.

Tra le tante notizie contenute nella documentazione in nostro possesso, vi sono anche delle vere e proprie curiosità, come ad esempio che a pungere sono le sole zanzare **femmine** e che il nome dato a questi apparecchi, cioè **scacciazanzare**, è improprio, perchè le zanzare in realtà non fuggono, nè potrebbero farlo del resto se si trovano in un ambiente con porte e finestre chiuse.

Come agisce allora questo scacciazanzare ?

La sua funzione è solo quella di **stordire** gli insetti fino al punto da renderli innocui e cioè non più in grado di volare e pungere.

In altre parole le zanzare vengono sottoposte ad un "bombardamento" sonoro simile a quello cui saremmo esposti noi se ci trovassimo all'interno di un

SCACCIAZANZARE

Se durante la stagione più calda siete tormentati dalle zanzare e la mattina vi svegliate tutti doloranti per le numerose punture subite, anzichè ricorrere a prodotti chimici più o meno dannosi per l'organismo, provate questo scacciazanzare elettronico che emette delle frequenze ultrasoniche del tutto innocue per l'uomo ma estremamente fastidiose per le zanzare.

Poichè è praticamente impossibile individuare tale frequenza, in quanto nessuno di noi è entomologo, nè si hanno a disposizione apparecchiature idonee a tale rilievo, abbiamo chiesto alla Murata di fornirci informazioni più approfondite, cioè di farci conoscere la minima e la massima frequenza di lavoro per ogni diverso tipo di zanzare.

Appreso che nella gamma da **22.000 Hz a 24.000 Hz** è possibile **stordire** qualsiasi tipo di zanzare, ci siamo subito interessati a realizzare un circuito oscillante che potesse swappare da 20.000 a 30.000 Hz.

Non avrà dunque più alcuna importanza conoscere la frequenza da usare per le zanzare "locali" perchè, ammesso che queste non tollerino i 22.500 Hz, i 23.000 Hz oppure i 23.6000 Hz, con un oscillatore in grado di emettere tutte le frequenze comprese tra i **20.000 Hz** ed i **30.000 Hz** otterremo uno scacciazanzare universale, idoneo a qualsiasi zona della nostra penisola.

hangar nel quale improvvisamente venissero accesi i motori di un aereo a reazione.

Il rumore assordante ci stordirebbe a tal punto da menomare le nostre capacità psicomotorie.

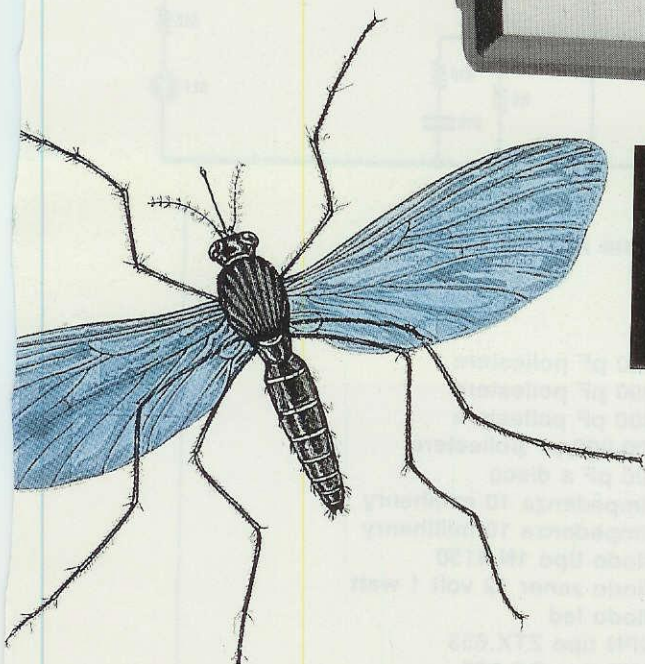
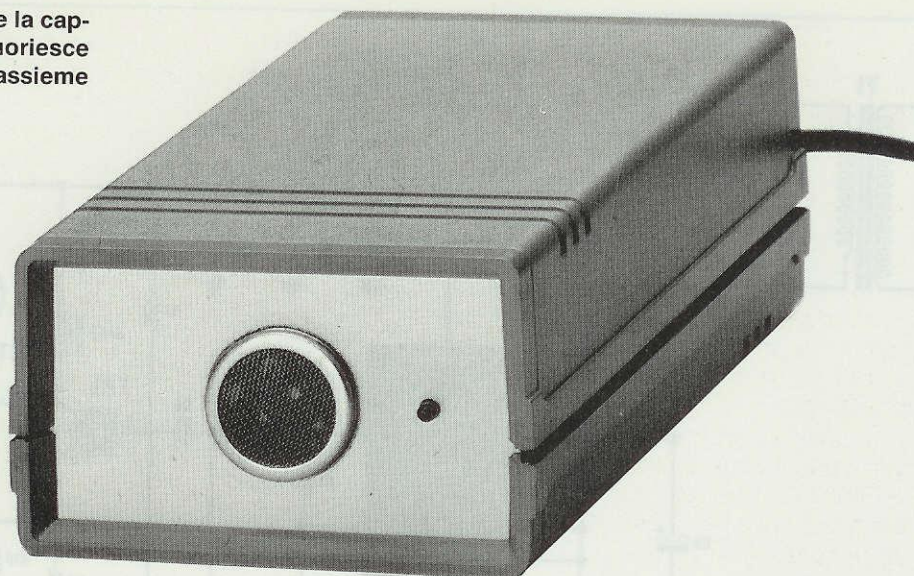
Lo stesso effetto ha questo generatore di ultrasuoni sulle zanzare, che anche se vedessero una porta aperta non potrebbero raggiungerla, perchè completamente intontite.

Sarebbe stato nostro desiderio provare questo apparecchio anche con altri insetti, ad esempio mosche e vespe, ma per farlo avremmo dovuto attendere l'estate e proporvi così lo scacciazanzare in autunno quando non servirebbe più.

Quello che invece abbiamo constatato è che accendendo questo generatore di ultrasuoni in prossimità di un gruppo di gatti randagi, alcuni fuggivano impauriti, mentre altri continuavano a gironzolare come nulla fosse.

Simile reazione la supponevamo, in quanto per

Fig.1 Nella foto si vede la capsula ultrasonica che fuoriesce dal pannello frontale assieme al diodo led.



ULTRASONICO

allontanare gatti e cani, sono necessarie potenze assai superiori a quelle utili per stordire le zanzare.

SCHEMA ELETTRICO

Iniziamo la nostra descrizione dello schema elettrico (vedi fig. 2) dall'integrato IC1, cioè dall'NE.556 che, come noto, contiene due NE.555 (vedi fig. 3)

Uno dei due NE.555 (piedini 9-12-8) lo utilizziamo per realizzare un oscillatore in grado di generare, a seconda della tensione applicata sul piedino 11 e con i valori di R5-C7 da noi utilizzati, una frequenza variabile.

Per swippare tale oscillatore in modo che copra l'intera gamma compresa tra 20 KHz e 30 KHz, do-

vremo necessariamente applicare sul piedino d'ingresso 11 un'onda triangolare.

Per ottenerla, utilizzeremo il secondo NE.555 contenuto nell'NE.556 (vedi piedini 5-2-6) per realizzare un secondo oscillatore, ma poichè da questo otterremo un'onda quadra a 1 - 2 Hz circa, per trasformarla in **triangolare** abbiamo aggiunto sull'uscita la resistenza R3 ed il condensatore elettrolitico C5.

Questo elettrolitico caricandosi e scaricandosi molto lentamente, trasformerà l'onda quadra generata in un'onda triangolare che, tramite C4 e R2, potremo applicare sul piedino 11.

Dal piedino d'uscita 9 uscirà una frequenza che swipperà entro la gamma da noi richiesta, cioè da **20 a 30 KHz**.

Tramite la resistenza R6 ed il condensatore C9 questo segnale verrà applicato sulla Base del transistor di media potenza TR1 per essere amplificato.

La resistenza R6 ed il condensatore C8 formano un filtro passa-basso sintonizzato a circa **20 KHz**, per impedire che, a causa della tolleranza dei componenti si scenda tanto da rendere il suono udibile.

Sul Collettore di TR1 troveremo le due impedenze JAF1-JAF2 che provvederanno a far giungere su tale terminale del transistor la tensione continua di

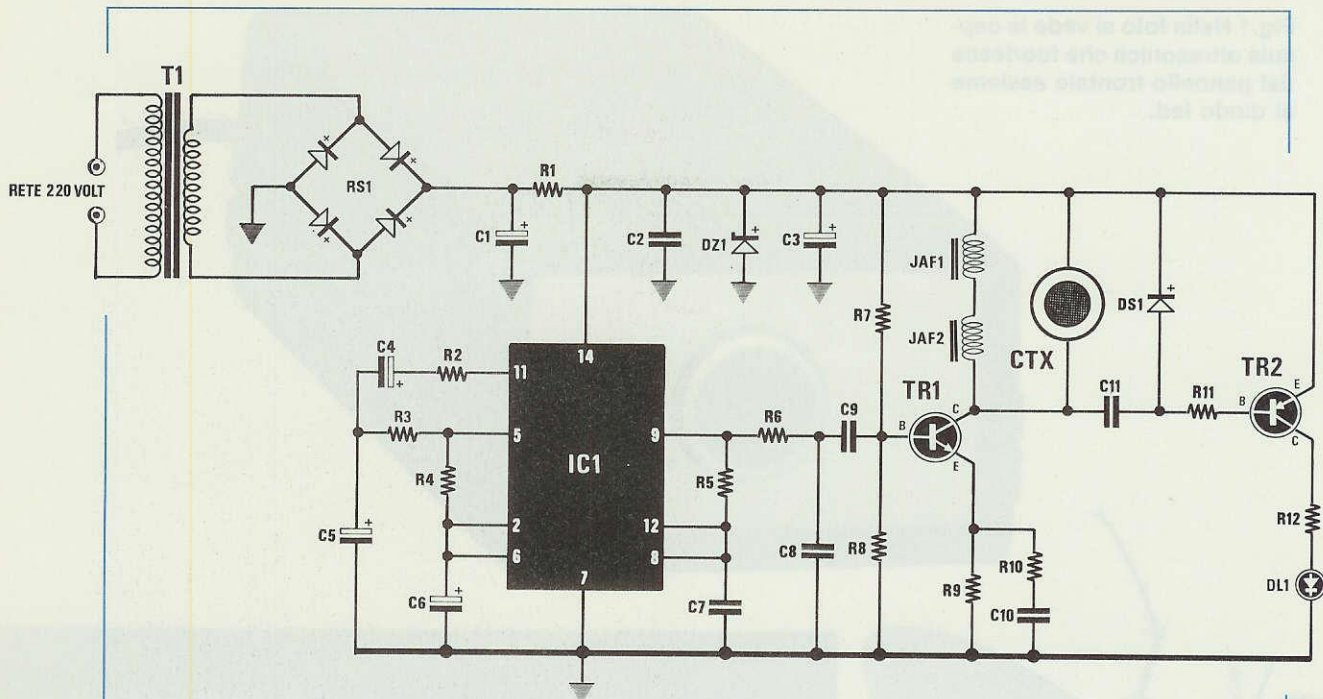


Fig.2 Schema elettrico dello scacciazanzare ad ultrasuoni.

ELENCO COMPONENTI LX.982

R1 = 68 ohm 1/2 watt	C7 = 2.200 pF poliestere
R2 = 4.700 ohm 1/4 watt	C8 = 1.000 pF poliestere
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt	C9 = 3.300 pF poliestere
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt	C10 = 100.000 pF poliestere
R5 = 12.000 ohm 1/4 watt	C11 = 220 pF a disco
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt	JAF1 = impedenza 10 millihenry
R7 = 100.000 ohm 1/4 watt	JAF2 = impedenza 10 millihenry
R8 = 22.000 ohm 1/4 watt	DS1 = diodo tipo 1N.4150
R9 = 1.000 ohm 1/4 watt	DZ1 = diodo zener 12 volt 1 watt
R10 = 1.000 ohm 1/4 watt	DL1 = diodo led
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt	TR1 = NPN tipo ZTX.653
R12 = 1.000 ohm 1/4 watt	TR2 = PNP tipo BC.328
C1 = 470 mF elettr. 25 volt	IC1 = NE.556
C2 = 100.000 pF poliestere	CTX = capsula ultrasuoni mod. MA23L3
C3 = 47 mF elettr. 25 volt	RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 amper
C4 = 100 mF elettr. 25 volt	T1 = trasform. prim. 220 volt
C5 = 22 mF elettr. 25 volt	sec. 15 volt 200 mA (n. TN 00.01)
C6 = 4,7 mF elettr. 63 volt	

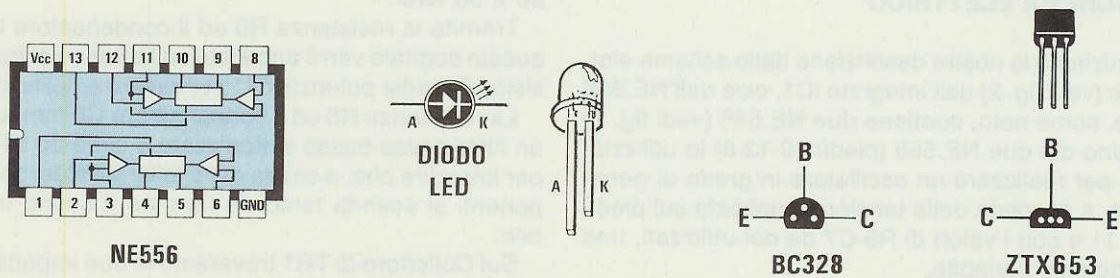


Fig.3 Connessioni dell'integrato viste da sopra e dei transistor viste invece da sotto.

alimentazione e ad impedire che il segnale amplificato possa scaricarsi sul positivo di alimentazione.

Applicando in parallelo a queste due impedenze la capsula piezoelettrica siglata CTX, questa verrà eccitata dal segnale amplificato, quindi provvederà ad emettere tutta la gamma di frequenze **ultrasoniche** da noi generate.

A titolo informativo possiamo anche dirvi che la capsula piezoelettrica si comporta come un **condensatore**, quindi applicandola in parallelo ad una **induttanza** (vedi JAF1-JAF2), otterremo un circuito risonante che ne aumenterà il rendimento.

Per questo motivo ai capi della capsula otterremo un segnale quasi sinusoidale di circa 30 - 35 volt picco-picco, pur alimentando il circuito con soli 12 volt.

Chi desiderasse misurare questo segnale, lo potrà fare solo con un **oscilloscopio** e non certo con un tester.

Poichè non tutti potranno disporre di un oscilloscopio, ci siamo chiesti come potrà stabilire, il lettore che lo costruirà, se il circuito funziona non risultando queste frequenze **udibili**.

Per risolvere questo problema, abbiamo inserito un secondo transistor (vedi TR2).

Tramite il condensatore C11 preleveremo dal Collettore di TR1 questo segnale swippato e lo riveleremo con il diodo DS1.

Così facendo sulla Base del transistor TR2 giungeranno le sole **semionde negative** e, poichè questo è un transistor PNP, portandosi in conduzione provvederà a far accendere il diodo led DL1 collegato in serie al suo Collettore.

Se vedremo acceso tale diodo led, è ovvio che sul Collettore del transistor TR1 sarà presente un segnale a frequenza ultrasonica, se invece lo vedremo spento, significherà che non oscilla, sempre che non avremo commesso qualche errore, cioè collegato il diodo DS1 o il diodo led DL1 in senso inverso.

Applicando un tester analogico (a lancetta) in parallelo al diodo DS1, posto sulla portata 2-3 volt CC, se tutto funzionerà correttamente si potrà leggere una tensione di circa 1 - 1,5 volt (la lancetta oscillerà leggermente a causa dello **sweep**).

Ponendo il tester in corrente alternata (AC, 3 - 4 volt fondo scala) si dovranno leggere circa 2,5 - 3 volt, anche questi "saltellanti".

Questa misura potrebbe dare anche esito negativo, in quanto molti tester non riescono a misurare tensioni alternate a frequenze superiori a 100 Hz.

Tutto il circuito si può alimentare con una tensione di circa 12 volt, che otterremo raddrizzando tramite il ponte RS1 la tensione alternata di 15 volt fornita dal secondario del trasformatore di alimentazione T1.

Il diodo zener DZ1 da 12 volt applicato dopo la

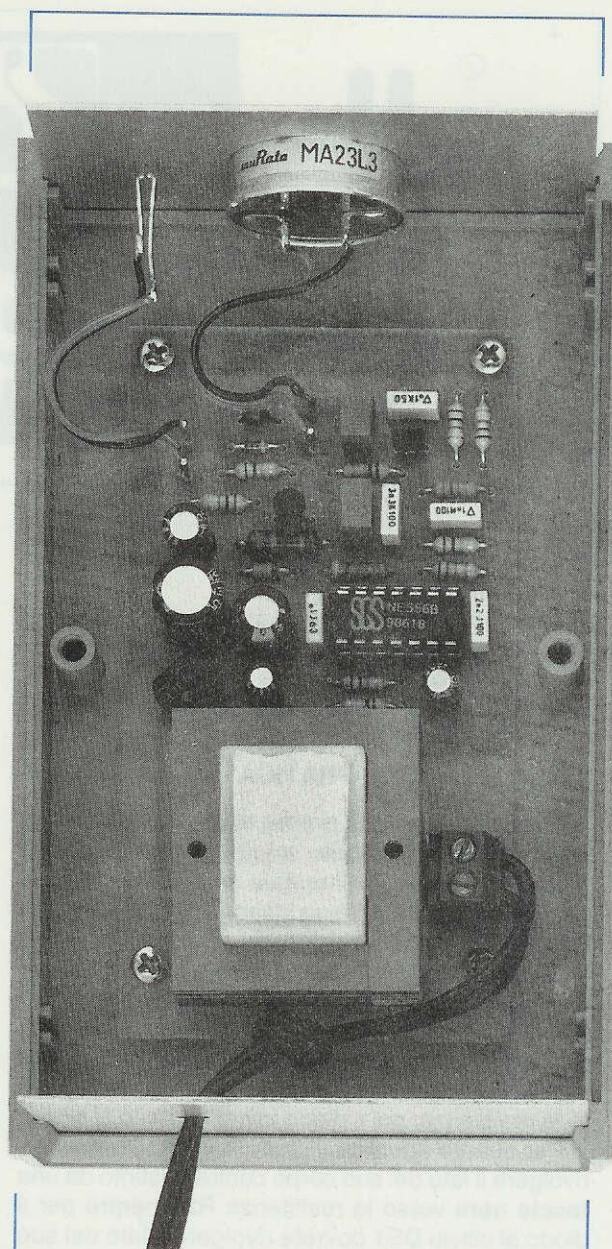


Fig.4 In questa foto si vede il circuito stampato fissato all'interno del mobile con quattro viti autofilettanti. Sul pannello frontale si fisserà a pressione o con una goccia di collante la capsula ultrasonica MA.23L3 ed il diodo led di controllo. Volutamente non abbiamo inserito alcun interruttore di rete perchè lo scacciazanzare si lascerà collegato per tutta la notte. Se desiderate spegnerlo senza scollegare la spina dalla presa rete, potrete applicare sul cordone un interruttore da abat-jour.

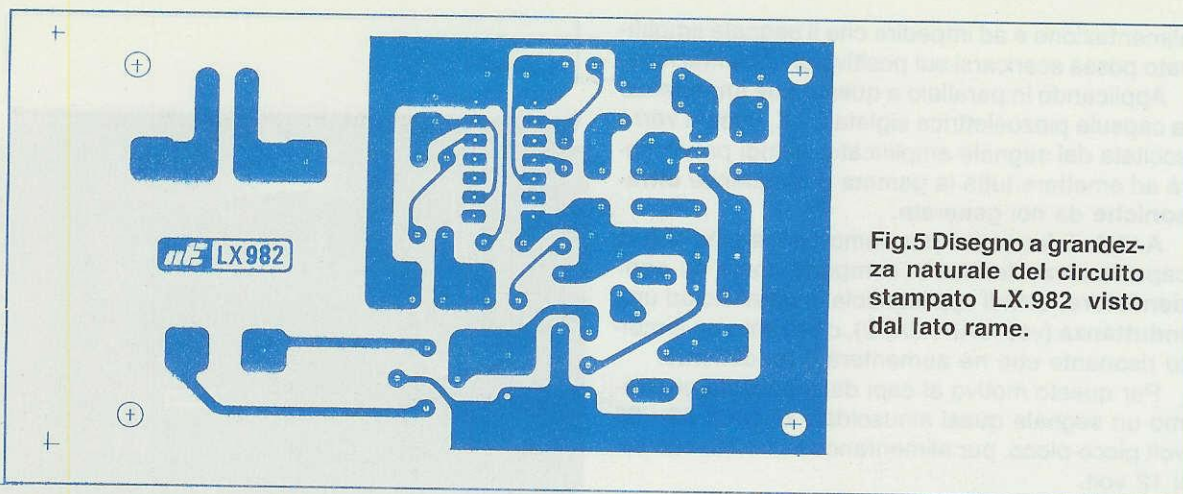


Fig.5 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato LX.982 visto dal lato rame.

resistenza R1, servirà per stabilizzare la tensione di alimentazione.

Tutto il circuito assorbe una corrente massima di circa 70 milliamper, perciò lo si potrà lasciare tranquillamente collegato anche per un'intera notte, perchè l'assorbimento è irrisorio.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione pratica di questo circuito dovrete utilizzare il circuito stampato siglato LX.982 e poichè questo è un normale monofaccia possiamo riportare in fig. 5 il suo disegno a grandezza naturale visto dal lato rame.

Su tale circuito dovrete saldare tutti i componenti richiesti, disponendoli come visibile in fig. 6.

Il montaggio lo potrete iniziare inserendo e saldando i piedini dello zoccolo per l'integrato NE.556.

Terminata questa operazione, potrete inserire tutte le resistenze, poi il diodo zener e quello al silicio.

Per quanto riguarda il diodo zener DZ1, dovrete rivolgere il lato del suo corpo contraddistinto da una **fascia nera** verso la resistenza R2, mentre per il diodo al silicio DS1 dovrete rivolgere il lato del suo corpo contornato da una **fascia gialla** verso l'impedenza JAF2.

Potrete quindi inserire nello stampato il condensatore ceramico C11, tutti i poliestere, a proposito dei quali desideriamo ricordarvi che sul loro corpo troverete stampigliate le capacità in questo modo:

100.000 pF = .1 oppure u1
 3.300 pF = 3n3 oppure .0033
 2.200 pF = 2n2 oppure .0022
 1.000 pF = 1n oppure .001

Proseguendo, potrete inserire le due impedenze JAF1-JAF2 da 10 millihenry (sul corpo è stampigliato 10 K), poi il transistor TR2, rivolgendo la parte

piatta del suo corpo verso la resistenza R1, e di seguito il transistor TR1 rivolgendo la parte piatta verso il condensatore C10.

Vorremmo aggiungere per quei giovani che non hanno ancora molta esperienza, che il corpo delle resistenze andrà interamente appoggiato sul circuito stampato ed una volta saldati i due terminali, dal lato opposto andrà tagliata la parte eccedente con un paio di tronchesine, tenendo i transistor sollevati rispetto il circuito stampato di 6-7 millimetri circa.

Riceviamo spesso in riparazione dei montaggi in cui le resistenze appaiono sollevate rispetto lo stampato di 2-3 centimetri ed il corpo dei transistor interamente appoggiato su quest'ultimo.

Quando inserirete i condensatori elettrolitici, fate in modo che il terminale **positivo** si inserisca nel foro contrassegnato da un +.

Se sul loro corpo non appare alcuna indicazione circa la polarità, ricordate che il terminale positivo in un elettrolitico risulta quasi sempre più lungo di quello negativo.

Potrete infine inserire il ponte raddrizzatore RS1, controllando la polarità dei suoi quattro terminali, poi la morsettiera per collegare i due fili del cordone di alimentazione a 220 volt.

Se nel kit troverete un ponte raddrizzatore cilindrico, cioè non smussato come quello visibile nelle foto, oppure di forma quadrata, potrete tranquillamente usarlo perchè ha le caratteristiche richieste.

Anche il trasformatore di alimentazione troverà posto sullo stesso stampato e a questo proposito non dovrete nemmeno preoccuparvi del primario o del secondario, perchè i fori presenti sullo stampato non permetteranno di inserirlo in modo errato.

Completato il montaggio, potrete inserire nello zoccolo l'integrato NE.556, rivolgendo la tacca di riferimento a **U** verso il condensatore C2.

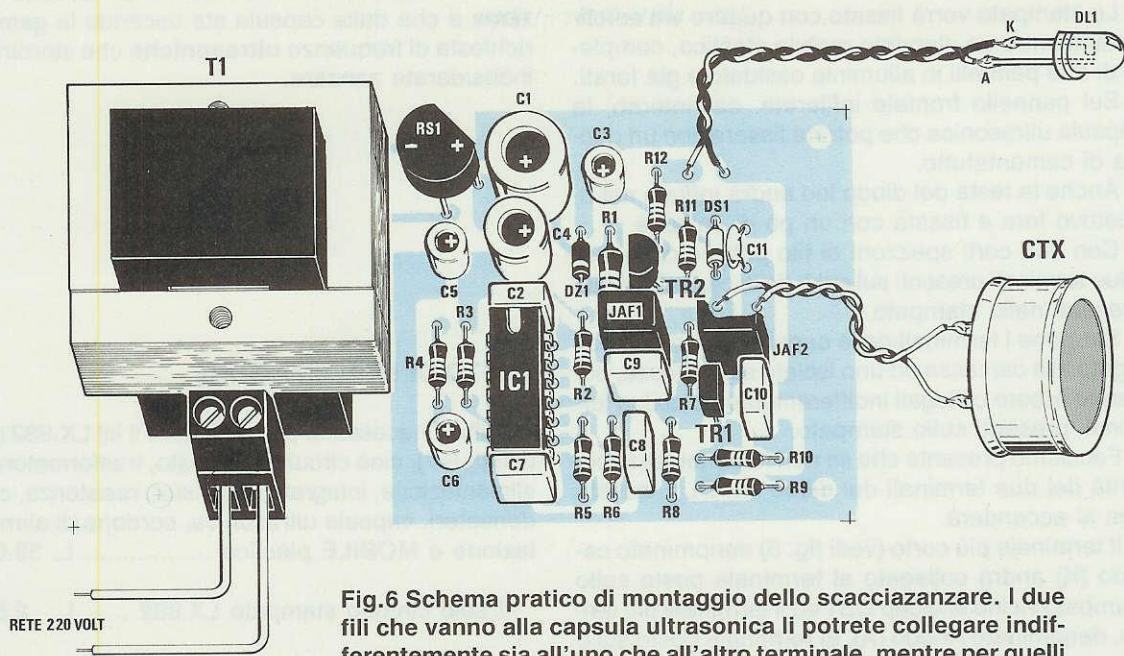


Fig.6 Schema pratico di montaggio dello scacciazanzare. I due fili che vanno alla capsula ultrasonica li potrete collegare indifferentemente sia all'uno che all'altro terminale, mentre per quelli del diodo led dovrete necessariamente rispettare la loro polarità.

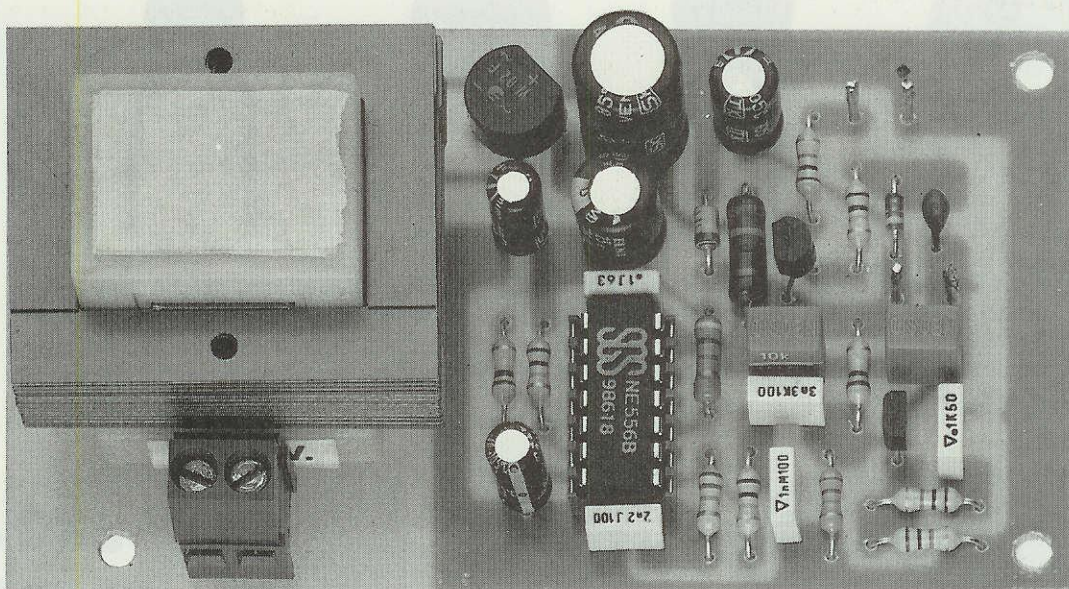


Fig.7 Foto notevolmente ingrandita del montaggio che potrà servirvi per vedere come risultano disposti i vari componenti. Si notino le due piccole impedenze a scatolino JAF1 e JAF2 e la resistenza R1 da 1/2 watt posta a fianco del transistor TR2. Alla morsettiere collegherete i due fili del cordone di alimentazione a 220 volt.

MONTAGGIO ENTRO IL MOBILE

Lo stampato verrà fissato con quattro viti autofillettanti entro un elegante mobile plastico, completo di due pannelli in alluminio ossidato e già forati.

Sul pannello frontale infilerete, dall'interno, la capsula ultrasonica che potrete fissare con un goccia di cementatutto.

Anche la testa del diodo led andrà infilata nel rispettivo foro e fissata con un pò di collante.

Con due corti spezzoni di filo potrete collegare i due terminali presenti sul retro della capsula ai due presenti nello stampato.

Sebbene i terminali della capsula siano uno collegato alla carcassa ed uno isolato dalla stessa, potranno essere collegati indifferentemente ai due terminali presenti sullo stampato.

Facciamo presente che se non rispetterete la polarità dei due terminali del diodo led DL1, questo non si accenderà.

Il terminale più corto (vedi fig. 6) denominato catodo (K) andrà collegato al terminale posto sullo stampato vicino al diodo DS1 ed il terminale più lungo, denominato Anodo (A), al terminale posto sullo stampato vicino alla resistenza R12.

Completata questa operazione, se applicherete

sulla morsettiera i 220 volt della rete, subito il diodo led si accenderà avvisandovi che il circuito funziona e che dalla capsula sta uscendo la gamma richiesta di frequenze **ultrasoniche** che stordirà le indesiderate zanzare.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per realizzare il kit LX.982 (vedi figg.6-7), cioè circuito stampato, trasformatore di alimentazione, integrato, transistor, resistenze, condensatori, capsula ultrasonica, cordone di alimentazione e MOBILE plastico L. 39.000

Il solo circuito stampato LX.982 L. 2.500

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.



Fig.1 Decifrare il primo condensatore ceramico non sarà difficoltoso, poiché tutti leggeranno 120 pF, mentre per il secondo siglato 101 la capacità è di 100 pF. Il terzo siglato 680K è da 680 pF perché K significa Keramico (ceramico). Il quarto siglato 151 è da 150 pF, mentre per quello di destra siglato 2A273K non si dovrà leggere nè 2A nè K, quindi rimane 27 + 000, cioè 27.000 pF.

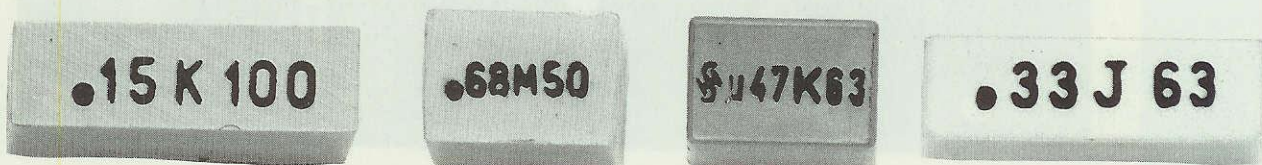


Fig.2 Per i condensatori al poliestere il "punto" prima del numero equivale a "0", quindi .15 si leggerà 0,15 microfarad. La sigla K-M-J posta dopo il numero indica la TOLLERANZA e il numero la tensione di lavoro. Nel terzo condensatore siglato u47K63, la lettera "u" equivale al punto, quindi leggeremo 0,47 microfarad 63 volt. A destra la sigla 0.18/10 è di un condensatore da 0,18 mF (180.000 pF) tolleranza 10%.

Non tutti riescono a decifrare le sigle presenti sull'involucro dei condensatori ad indicare le relative capacità. Accade perciò di frequente che nei circuiti vengano inserite capacità diverse da quelle richieste che ne compromettono l'intero funzionamento. Per evitare simili inconvenienti, vi spieghiamo come interpretare correttamente tali sigle.

Nei circuiti che ci inviate in riparazione spesso riscontriamo che non vi è un solo condensatore inserito correttamente, ed è proprio per evitare questi errori che in ogni articolo siamo soliti elencarvi le sigle che ciascuna Casa Costruttrice stampa sul corpo di tali componenti.

Comprendiamo comunque come soprattutto per chi muove i "primi passi" nell'affascinante mondo dell'elettronica, sbagliare sia piuttosto facile.

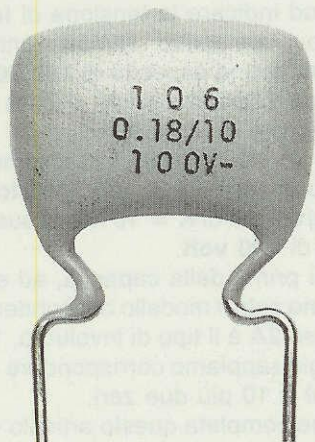
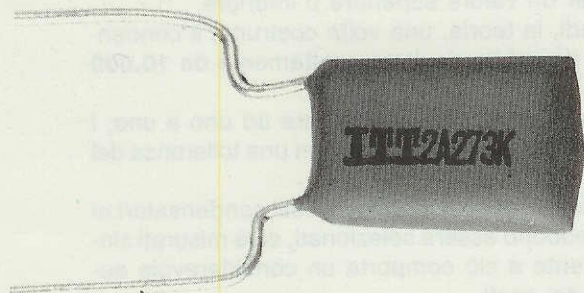
È sufficiente infatti prendere in considerazione qualcuna delle sigle stampigliate sui condensato-

ri, per rendersi conto di quanto sia difficoltosa la loro interpretazione:

15K - 1.2M -
 .33/20/100 -
 2A152 - u1K - 1p5 -
 u1M - n10

In questo articolo cercheremo perciò di fornirvi tutte le indicazioni necessarie per fugare qualsiasi vostro dubbio in proposito.

DECIFRARE le CAPACITÀ



CONDENSATORI CERAMICI

I condensatori ceramici da 10 picofarad fino a 82 picofarad vengono siglati con due cifre e pertanto la loro lettura non presenta alcuna difficoltà.

Per i valori compresi tra 1 e 8,2 le Case sono solite usare il **punto**, cioè scrivere **1.2 - 1.5 - 1.8**, oppure interporre tra i due numeri la lettera **p** che non significa "punto", bensì **picofarad**, cioè **1p2 - 1p5 - 1p8**, che andranno interpretati come "1 picofarad e 2", "1 picofarad e 5", ecc.

Le prime difficoltà iniziano a sorgere per le capacità da 100 picofarad in poi, perchè molte Case usano per la loro identificazione i sistemi più disparati.

Il primo che abbiamo definito "Giapponese" in quanto proprio i giapponesi furono i primi ad adottarlo, è il seguente:

- le prime due cifre indicano i primi due numeri di capacità;
- la terza cifra indica quanti **zeri** bisogna aggiungere ai primi due numeri;

Quindi, **100 - 120 - 150 picofarad** sono siglati **101 - 121 - 151**, perchè, aggiungendo **1 zero** alle prime due cifre si ottiene $10 + 0 = 100$, $12 + 0 = 120$, $15 + 0 = 150$ picofarad.

Così, nel caso di condensatori contrassegnati dai numeri **102 - 122 - 152**, dovremo aggiungere alle prime due cifre **2 zeri** e, in tal modo, otterremo $10+00 = 1.000$, $12+00 = 1.200$, $15+00 = 1.500$ picofarad.

Se troveremo **103 - 123 - 153**, alle prime due cifre dovremo aggiungere **3 zeri**, quindi il condensatore siglato **103** avrà una capacità $10+000 = 10.000$ picofarad.

Altre Case usano un codice diverso, cioè siglano il condensatore in **nanofarad**, quindi nel caso dei condensatori da **1.000 - 10.000 - 100.000 picofarad** tolgono gli ultimi **tre zeri** ed in loro sostituzione pongono la lettera minuscola **n**.

In questo modo si ottengono sigle del tipo: **1n - 10n - 100n**.

Poichè da 1.000 pF fino a 8.200 pF abbiamo i valori di **1.200 - 1.500 - 1.800 - 2.200 pF, ecc.**, non troveremo mai stampigliate le sigle 1.2n - 1.5n, bensì una **n**, interposta tra la prima e la seconda cifra, pertanto leggeremo 1 nanofarad e 2, 1 nanofarad e 5, ecc.

Altre Case preferiscono usare il **microfarad**, quindi **1.000 - 1.500 - 1.800 - 2.200 pF** vengono siglati **0,001 - 0,0015 - 0,0018 - 0,0022**.

Poichè non sempre sul corpo dei condensatori vi è lo spazio per stampigliare numeri con molte cifre, si esclude il primo zero e in luogo della virgola si usa un **punto**, cioè **.001 - .0015 - .0018 - .0022**.

CONDENSATORI AL POLIESTERE

I condensatori al poliestere oltre ad essere siglati con uno dei sistemi descritti, possono essere contrassegnati con un altro sistema, che utilizza la lettera greca **u**.

Pertanto, un condensatore da **10.000 picofarad** lo potremo trovare siglato indifferentemente:

10n - .01 - u01

In pratica la lettera **u** sostituisce **0**, quindi **u01** equivale a **0,01 microfarad**.

Se perciò troveremo dei condensatori siglati **u1 - u47 - u82**, dovremo leggere **0,1 - 0,47 - 0,82 microfarad**.

Sempre sui condensatori al poliestere al valore della capacità fanno seguito delle altre sigle o numeri, che possono trarre in inganno un principiante.

Ad esempio, **1K** può essere facilmente interpretato come **1 kilo**, cioè **1.000 picofarad**, perchè la lettera **K** viene considerata l'equivalente di 1.000, mentre la sua capacità è in realtà di **1 microfarad**.

La sigla **.1M50** può essere erroneamente interpretata come **1,5 microfarad**, perchè la lettera **M** viene considerata l'equivalente di **microfarad**, oppure in presenza del **punto**, **150.000 picofarad**, mentre in realtà la sua capacità è di **100.000 picofarad**.

Le lettere **M-K-J** presenti dopo il valore della capacità, indicano solo la **tolleranza**:

M = tolleranza **20%**

K = tolleranza **10%**

J = tolleranza **5%**

Facciamo presente che la maggior parte dei condensatori reperibili in commercio è al **20%** di tolleranza.

Tolleranze minori come quelle al **5%** non sono facili da reperire, e quando si trovano hanno costi notevolmente superiori.

Precisiamo che un condensatore indicato con una tolleranza del **20%**, non è detto che debba necessariamente avere tale scarto di capacità rispetto a quella riportata sull'involucro.

Possiamo anzi dirvi che quasi sempre questi condensatori hanno tolleranze notevolmente inferiori, a volte anche del **10%**.

Infatti la Casa Costruttrice usando la sigla **M** assicura che la capacità non **supererà il 20%** del valore riportato sull'involucro del condensatore, quindi non si può escludere che questa possa risultare anche solo del **7% - 10% - 12%**, ecc.

In fase di costruzione del condensatore quindi, la lunghezza delle due lamelle che lo compongono, lo spessore del dielettrico, ecc., vengono calcolati per ottenere l'esatta capacità, cioè se il condensatore deve risultare da **10.000 pF** non lo si calcola per un valore superiore o inferiore.

Quindi, in teoria, una volta costruito, il condensatore dovrebbe risultare esattamente da **10.000 pF**.

Per evitare di doverli misurare ad uno a uno, i condensatori vengono siglati con una tolleranza del **20%**.

Per tolleranze inferiori, gli stessi condensatori al 20% debbono essere selezionati, cioè misurati singolarmente e ciò comporta un considerevole aumento dei costi.

Dopo le lettere **M - K - J** sono presenti dei numeri che stanno ad indicare la tensione di **lavoro**.

Quindi se troverete scritto **.15M50** significa che il condensatore ha una capacità di **150.000 picofarad**, che la sua tolleranza è di **M = 20%** e la sua tensione di lavoro è di **50 volt**.

Se troverete scritto **.1K100** significa che il condensatore ha una capacità di **100.000 picofarad**, che la sua tolleranza è di **K = 10%** e la sua tensione di lavoro è di **100 volt**.

Numeri posti prima della capacità, ad esempio **2A-102**, indicano solo il modello del condensatore.

In questo caso **2A** è il tipo di involucro, **102** è la capacità, che già sappiamo corrispondere a **1.000 picofarad**, cioè a 10 più due zeri.

La tabella che completa questo articolo vi aiuterà a decifrare qualsiasi sigla troverete stampigliata sui condensatori.

Picofarad	A	B
1	1	1p0
1,2	1.2	1p2
1,5	1.5	1p5
1,8	1.8	1p8
2,2	2.2	2p2
2,7	2.7	2p7
3,3	3.3	3p3
3,9	3.9	3p9
4,7	4.7	4p7
5,6	5.6	5p6
6,8	6.8	6p8
8,2	8.2	8p2
10	10	10
12	12	12
15	15	15
18	18	18
22	22	22
27	27	27
33	33	33
39	39	39
47	47	47
56	56	56
68	68	68
82	82	82
100	101	n10
120	121	n12
150	151	n15
180	181	n18
220	221	n22
270	271	n27
330	331	n33
390	391	n39
470	471	n47
560	561	n56
680	681	n68
820	821	n82
1000	102	1n

Picofarad	A	B	C	D
1.000	1n	.001		102
1.200	1n2	.0012		122
1.500	1n5	.0015		152
1.800	1n8	.0018		182
2.200	2n2	.0022		222
2.700	2n7	.0027		272
3.300	3n3	.0033		332
3.900	3n9	.0039		392
4.700	4n7	.0047		472
5.600	5n6	.0056		562
6.800	6n8	.0068		682
8.200	8n2	.0082		822
10.000	10n	.01	u01	103
12.000	12n	.012	u012	123
15.000	15n	.015	u015	153
18.000	18n	.018	u018	183
22.000	22n	.022	u022	223
27.000	27n	.027	u027	273
33.000	33n	.033	u033	333
39.000	39n	.039	u039	393
47.000	47n	.047	u047	473
56.000	56n	.056	u056	563
68.000	68n	.068	u068	683
82.000	82n	.082	u082	823
100.000	100n	.1	u1	104
120.000	120n	.12	u12	124
150.000	150n	.15	u15	154
180.000	180n	.18	u18	184
220.000	220n	.22	u22	224
270.000	270n	.27	u27	274
330.000	330n	.33	u33	334
390.000	390n	.39	u39	394
470.000	470n	.47	u47	474
560.000	560n	.56	u56	564
680.000	680n	.68	u68	684
820.000	820n	.82	u82	824
1 microF.	1	1	1u	105

CONDENSATORI CERAMICI

Nella prima colonna il valore della capacità come può risultare stampato sul corpo del condensatore se espresso in "picofarad". Nella seconda colonna il valore espresso secondo il codice giapponese, in cui la terza cifra indica quanti ZERI occorre aggiungere dopo i due primi numeri. Nella terza colonna B si noterà che la lettera "p" posta tra due numeri equivale ad una virgola.

CONDENSATORI POLIESTERE

Nella prima colonna, il valore di capacità espressa in "picofarad", mentre nelle altre colonne indicate A-B-C-D come queste capacità possono venire stampigliate sul corpo del condensatore. Su questi condensatori le lettere K-M-J poste dopo il numero indicano la TOLLERANZA seguita dalla tensione di lavoro. Nella colonna A si noterà che la lettera "n" posta tra due numeri equivale ad una virgola.

Anche a voi sarà capitato che un amico non riuscendo più a cambiare canale con il proprio telecomando, ve lo abbia portato per avere un vostro parere, senza sapere che per qualsiasi tipo di verifica è indispensabile avere a disposizione anche il televisore, visto che ciascun telecomando viene costruito e codificato per un determinato tipo di apparecchio televisivo e quindi funziona solo ed esclusivamente con quello.

Molto probabilmente il nostro amico avrà già provveduto a sostituire le pile, ma non avrà avuto l'accortezza di verificare se dell'elettrolita è fuoriuscito da esse andando ad ossidare i contatti o, entrando nello stampato, a corrodere qualche pista.

A volte il telecomando non funziona più dopo es-

sere caduto a terra, ma anche se constatiamo che i terminali del fotodiode emittente si sono ripiegati o staccati dallo stampato e procediamo alla loro riparazione, non possiamo avere comunque la certezza che non vi sia un altro componente difettoso, perchè non disponiamo di tanti televisori quante sono le marche reperibili in commercio.

Conoscendo questi problemi, abbiamo pensato di realizzare un semplice **tester provatelecomandi**, per verificare il buon funzionamento di qualsiasi tipo di telecomando.

Questo circuito risulterà quindi molto utile a tutti i riparatori TV che prima di operare qualsiasi intervento, potranno stabilire se il guasto è da ricercare nel telecomando o nel televisore.

PROVATELECOMANDO

Quando un telecomando ad infrarossi non riesce più ad accendere e spegnere il televisore o a cambiare canale, non si sa mai se l'inconveniente è dovuto ad un guasto del telecomando o della TV. Questo apparecchio consente appunto di stabilirlo prima di procedere a qualsiasi tipo di intervento.

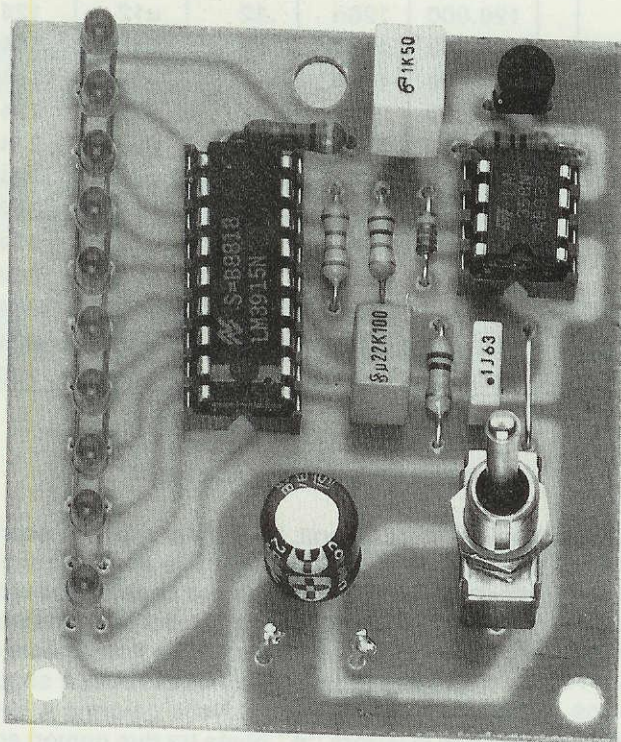


Fig.1 Foto notevolmente ingrandita del provatelecomando per televisori. In questa foto si può notare il corto ponticello di filo in rame posto sopra al deviatore a levetta e la parte arrotondata del fotodiode BPW50 rivolta verso il margine superiore del circuito stampato. Il circuito verrà poi racchiuso entro un piccolo mobile plastico (vedi foto in alto a destra) dopo aver praticato sul coperchio 10 fori con una punta da trapano da 4,5 mm., in modo da far fuoriuscire la testa dei diodi led.



SCHEMA ELETTRICO

Come è possibile osservare in fig. 2, il circuito risulta molto semplice in quanto composto da due soli integrati e da un fotodiolo sensibile agli infrarossi.

Gli impulsi all'infrarosso generati dal telecomando e captati dal diodo FD1 verranno applicati sul piedino **invertente 2** del primo operazionale siglato IC1/A, utilizzato nel nostro progetto come convertitore corrente/tensione.

Il secondo operazionale IC1/B lo utilizziamo come **raddrizzatore ideale**, in modo da ottenere una tensione continua proporzionale all'intensità dei segnali captati.

ad INFRAROSSI

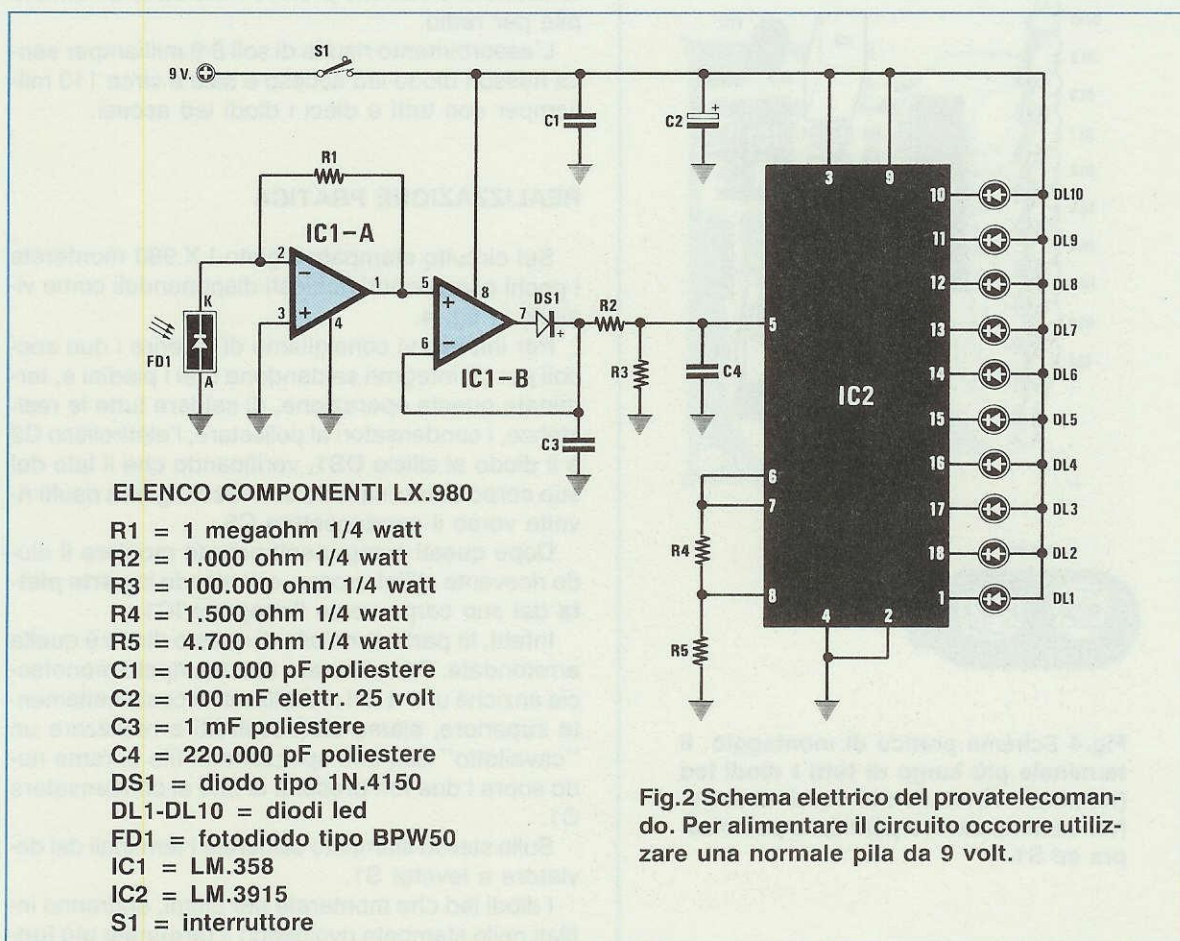


Fig.2 Schema elettrico del provatelecomando. Per alimentare il circuito occorre utilizzare una normale pila da 9 volt.

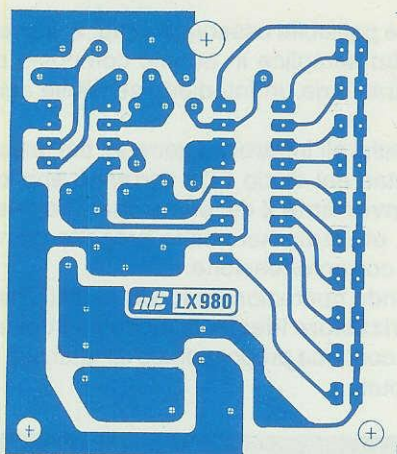


Fig.3 Disegno a grandezza naturale dello stampato LX.980 visto dal lato rame.

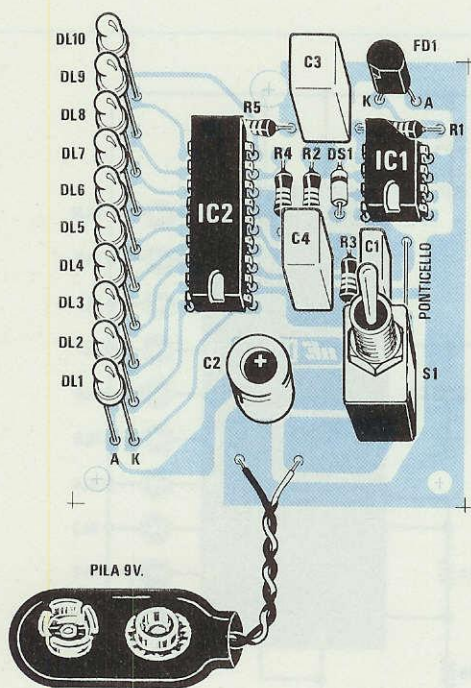


Fig.4 Schema pratico di montaggio. Il terminale più lungo di tutti i diodi led (terminale A) va rivolto verso sinistra. Non dimenticatevi il ponticello posto sopra ad S1.

Questa tensione che ritroveremo ai capi del condensatore C3 la applicheremo sull'ingresso (piedino 5) del secondo integrato IC2, cioè dell'LM.3915, che già sappiamo è un V-Meter logaritmico a diodi led.

In pratica ogni led, per un totale di 10 diodi, si accenderà quando la tensione sull'ingresso risulterà all'incirca intorno a questi valori:

- 0,25 volt 1 led
- 0,34 volt 2 led
- 0,48 volt 3 led
- 0,68 volt 4 led
- 0,97 volt 5 led
- 1,37 volt 6 led
- 1,94 volt 7 led
- 2,74 volt 8 led
- 3,87 volt 9 led
- 5,48 volt 10 led

Premendo un qualunque tasto sul telecomando posto di fronte al foro del nostro mobiletto, potremo stabilire se funziona.

Il circuito richiede per la sua alimentazione una tensione di 9 volt che preleveremo da una normale pila per radio.

L'assorbimento risulta di soli 8-9 milliamper senza nessun diodo led acceso e sale a circa 110 milliamper con tutti e dieci i diodi led accesi.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato siglato LX.980 monterete i pochi componenti richiesti disponendoli come visibile in fig. 4.

Per iniziare vi consigliamo di inserire i due zoccoli per gli integrati saldandone tutti i piedini e, terminata questa operazione, di saldare tutte le resistenze, i condensatori al poliestere, l'elettrolitico C2 e il diodo al silicio DS1, verificando che il lato del suo corpo contornato da una **fascia gialla** risulti rivolto verso il condensatore C3.

Dopo questi componenti potrete montare il diodo ricevente all'infrarosso, orientando la **parte piatta** del suo corpo verso l'integrato IC1.

Infatti, la parte sensibile di questo diodo è quella arrotondata. Per utilizzare uno stampato monofaccia anziché uno a fori metallizzati di costo nettamente superiore, siamo stati costretti a realizzare un "cavallotto" con uno spezzone di filo di rame nudo sopra i due fori presenti di lato al condensatore C1.

Sullo stesso stampato salderete i terminali del deviatore a levetta S1.

I diodi led che monterete per ultimi, andranno infilati nello stampato rivolgendo il **terminale più lun-**

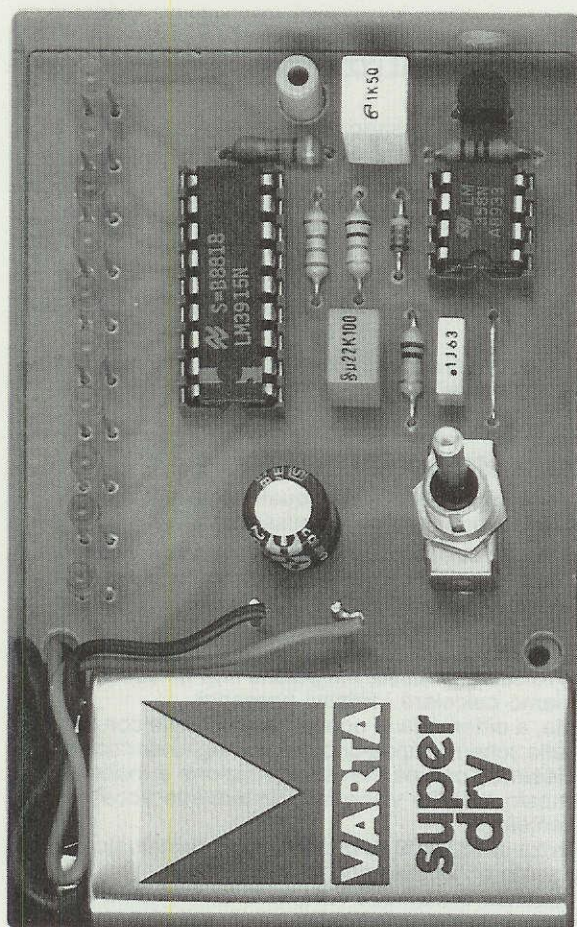
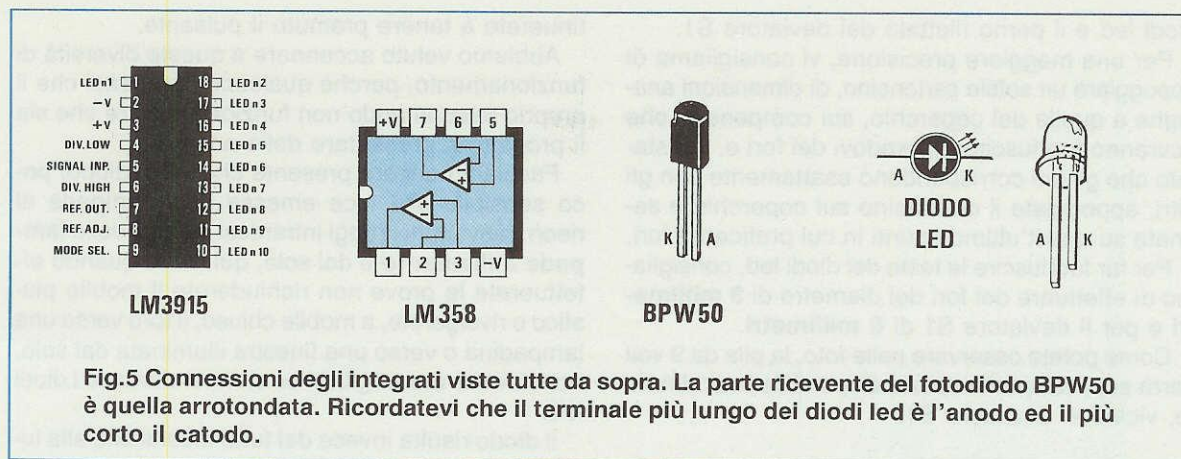


Fig.6 All'interno del mobiletto plastico troverà posto anche la pila di alimentazione da 9 volt. Sul lato superiore del mobile è necessario praticare un foro in corrispondenza del fotodiiodo BPW50.

go (Anodo) verso l'esterno dello stampato.

Nello schema pratico di fig. 4 abbiamo contrassegnato con la lettera **A** il lato verso il quale dovrete rivolgere il terminale **lungo** e con la lettera **K** il lato verso il quale dovrete rivolgere il terminale **corto**.

Se invertirete i terminali di questi diodi, quest'ultimi non si accenderanno.

Tutti i led andranno saldati alla stessa altezza, così da fuoriuscire uniformemente dal coperchio del contenitore.

Nei montaggi da noi effettuati abbiamo tenuto tra la testa superiore del diodo e la base del circuito stampato una distanza di **17 millimetri**.

Portata a termine l'operazione diodi led, potrete prendere la presa pila e collegare il filo **rosso** al terminale positivo ed il filo **nero** al terminale negativo.

A questo punto potrete inserire i due integrati rivolgendo la piccola tacca a **U** di riferimento presente su un solo lato del loro corpo, come visibile nello schema pratico di fig. 4.

Per collaudare il circuito prima di inserirlo nel mobile plastico, potrete inserire la pila e rivolgendo un qualsiasi telecomando verso il diodo ricevente, potrete appurare se la maggior parte dei diodi led si accenderà.

Non preoccupatevi se con il circuito non ancora racchiuso entro il contenitore plastico, alcuni diodi led si accenderanno anche senza il telecomando; ciò avviene perchè il fotodiiodo risulta sensibile anche ai raggi infrarossi emessi dalle lampade ad incandescenza e presenti nella luce diurna.

Constatato che il circuito funziona, potrete prendere la scatola in plastica inserendovi provvisoriamente il circuito stampato, quindi individuare la posizione in cui praticare un foro da **4,5 millimetri**, in modo che corrisponda esattamente con il diodo all'infrarosso FD1.

Eseguita questa operazione, dovrete aprire sul coperchio 10 fori per farne fuoriuscire la testa dei

diodi led e il perno filettato del deviatore S1.

Per una maggiore precisione, vi consigliamo di appoggiare un sottile cartoncino, di dimensioni analoghe a quelle del coperchio, sui componenti che dovranno fuoriuscire, aprendovi dei fori e, constatato che gli uni corrispondono esattamente con gli altri, appoggiate il cartoncino sul coperchio e segnate su quest'ultimo i punti in cui praticare i fori.

Per far fuoriuscire le teste dei diodi led, consigliamo di effettuare dei fori del diametro di **3 millimetri** e per il deviatore S1 di **6 millimetri**.

Come potete osservare nelle foto, la pila da 9 volt verrà applicata nello spazio disponibile lateralmente, vicino al deviatore S1.

UTILE A SAPERSI

Ogniquale volta dovrete provare un telecomando, sarà sufficiente che lo direzioniate verso il foro presente sul mobiletto plastico.

Se il telecomando funziona, si accenderanno in media dai 6 agli 8 diodi led.

Non tutti i telecomandi funzionano però in modo analogo, infatti troverete dei modelli in grado di far accendere un massimo di 7 led, l'ultimo dei quali solitamente lampeggerà per tutto il tempo in cui terrete premuto il pulsante.

Troverete altri modelli in cui ogniquale volta premerete un pulsante, si accenderanno 8-9 led, che dopo uno o due secondi si spegneranno anche se con-

tinuerete a tenere premuto il pulsante.

Abbiamo voluto accennare a queste diversità di funzionamento, perchè qualcuno non pensi che il proprio telecomando non funziona oppure che sia il progetto a presentare delle anomalie.

Facciamo ancora presente che il fotodiodo, poco sensibile alla luce emessa dalle lampade al neon, rileva tutti i raggi infrarossi emessi dalle **lampade a filamento** e dal sole, quindi se quando effettuerete le prove non richiederete il mobile plastico o rivolgerete, a mobile chiuso, il foro verso una lampadina o verso una finestra illuminata dal sole, non dovrete meravigliarvi se si accenderanno i diodi led.

Il diodo risulta invece del tutto insensibile alla luce emessa dalle comuni lampade fluorescenti.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione del pro-
vatelecomando LX.980, cioè circuito stampato, integrati, fotodiodo, diodi led e tutti gli altri componenti (vedi fig.4), più un mobile plastico (esclusa la sola pila) L. 24.000

Il solo circuito stampato LX.980 L. 1.500

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

NOTE sui SATELLITI METEOROLOGICI

In quest'ultimo periodo molti satelliti meteorologici hanno avuto delle avarie, qualcuno è stato definitivamente spento e molti satelliti russi hanno modificato la frequenza di trasmissione.

METEOSAT.4: Il satellite Meteosat 4 è in **avaria** ed in sua sostituzione è stato riacceso il vecchio satellite Meteosat 3. Poichè quest'ultimo era stato spento perchè presentava delle anomalie, le immagini che attualmente si ricevono non risultano perfette, quindi non addebitate tale inconveniente nè al Ricevitore nè al Videoconverter.

MET2.16: Questo satellite polare russo che trasmetteva sui 137.400 KHz, ora trasmette sui **137.850 KHz**. Sulla frequenza di **137.400 KHz** trasmette un nuovo satellite russo, ma poichè non ne conosciamo la sigla nè l'evoluzione della sua orbita, non possiamo calcolare i relativi passaggi.

Quello che possiamo dirvi è che questo nuovo satellite, a differenza di ogni altro, trasmette con una **scansione di 4 Hz** (tenendo il Videoconverter sui 2 Hz sullo schermo appaiono due immagini identiche).

Le poche immagini che abbiamo captato erano **bellissime** con una elevata definizione e molto ingrandite. Abbiamo notato che durante la sua orbita questo satellite viene frequentemente acceso e spento, quindi presumiamo sia ancora in fase sperimentale.

MET2.17: Questo satellite che trasmette sulla frequenza di **137.400 KHz** lo abbiamo captato poche volte, quindi non preoccupatevi se quando vi predisporrete all'ascolto non lo capterete.

MET2.18: Questo satellite che trasmetteva sulla frequenza di **137.300 KHz**, non lo riceviamo più.

MET3.2: Questo satellite è spesso spento. La sua frequenza di trasmissione è di **137.850 KHz**.

MET3.3: Questo satellite che dovrebbe trasmettere sui **137.850**, ora trasmette sui **137.300 KHz**.

Queste informazioni le abbiamo ricavate predisponendo il ricevitore LX.960 (vedi rivista n.136) in ricerca automatica (scanner).

NOTA: Le previsioni che riportiamo all'interno della copertina, essendo calcolate per periodi a lungo termine possono difettare in più o in meno di **1-2 minuti**, pertanto vi consigliamo di mettervi in ascolto almeno 3-4 minuti prima dell'orario indicato.

Vi ricordiamo che gli orari riportati sono **GMT**, pertanto essendo in vigore in Italia l'ora legale dovrete sommare ad essi **2 ore**. Quindi se nella nostra tabella un passaggio è indicato alle ore **04,15**, dovrete mettervi in ascolto alle ore **06,15**.

IMPARA A CASA TUA UNA PROFESSIONE VINCENTE specializzati in elettronica ed informatica.



SCUOLA RADIO ELETTRA È:

FACILE Perché il suo metodo di insegnamento è chiaro e di immediata comprensione. **RAPIDA** Perché ti permette di imparare tutto bene ed in poco tempo. **COMODA** Perché inizi il Corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo. **GARANTITA** Perché ha oltre 30 anni di esperienza ed è leader europeo nell'insegnamento a distanza. **CONVENIENTE** Perché puoi avere subito il Corso completo e pagarlo poi con piccole rate mensili personalizzate e fisse. **PER TUTTI** Perché grazie a **Scuola Radio Elettra** migliaia di persone come te hanno trovato la strada del successo.

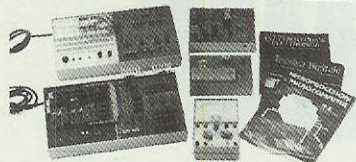
TUTTI GLI ALTRI CORSI SCUOLA RADIO ELETTRA:

- IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI AD ENERGIA SOLARE
- MOTORISTA
- ELETTRAUTO
- LINGUE STRANIERE
- PAGHE E CONTRIBUTI
- INTERPRETE
- TECNICHE DI GESTIONE AZIENDALE
- DATTILOGRAFIA
- SEGRETARIA D'AZIENDA
- ESPERTO COMMERCIALE
- ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
- TECNICO DI OFFICINA
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ARREDAMENTO
- ESTETISTA E PARRUCCHIERE
- VETRINISTA
- STILISTA DI MODA
- DISEGNO E PITTURA
- FOTOGRAFIA B/N E COLORE
- STORIA E TECNICA DEL DISEGNO E DELLE ARTI GRAFICHE
- GIORNALISMO
- TECNICHE DI VENDITA
- TECNICO E GRAFICO PUBBLICITARIO
- OPERATORE, PRESENTATORE, GIORNALISTA RADIOTELEVISIVO
- OPERATORI NEL SETTORE DELLE RADIO E DELLE TELEVISIONI LOCALI
- CULTURA E TECNICA DEGLI AUDIOVISIVI
- VIDEOREGISTRAZIONE
- DISC-JOCKEY
- SCUOLA MEDIA
- LICEO SCIENTIFICO
- GEOMETRA
- MAGISTRALE
- RAGIONERIA
- MAESTRA D'ASILO
- INTEGRAZIONE DA DIPLOMA A DIPLOMA

C on **Scuola Radio Elettra** puoi diventare in breve tempo e in modo pratico un tecnico in elettronica e telecomunicazioni con i Corsi:

- **ELETTRONICA E TELEVISIONE** tecnico in radio-telecomunicazioni
- **TELEVISORE B/N E COLORE** installatore e riparatore di impianti televisivi
- **ALTA FEDELTA'** tecnico dei sistemi amplificatori stereo HI-FI
- ★ **ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER** oppure programmatore con i Corsi:
- **BASIC** programmatore su Personal Computer
- ★ **ELETTRONICA SPERIMENTALE** l'elettronica per i giovani
- **ELETTRONICA INDUSTRIALE** elettronica nel mondo del lavoro
- **COBOL PL/I** programmatore per Centri di Elaborazione Dati

★ I due corsi contrassegnati con la stellina sono disponibili, in alternativa alle normali dispense, anche in splendidi volumi rilegati. (Specifica la tua scelta nella richiesta di informazioni).



TUTTI I MATERIALI, TUTTI GLI STRUMENTI, TUTTE LE APPARECCHIATURE DEL CORSO RESTERANNO DI TUA PROPRIETÀ.

Scuola Radio Elettra ti fornisce con le lezioni anche i materiali e le attrezzature necessarie per esercitarti praticamente.

PUOI DIMOSTRARE A TUTTI LA TUA PREPARAZIONE

Al termine del Corso ti viene rilasciato l'Attestato di Studio, documento che dimostra la conoscenza della materia che hai scelto e l'alto livello pratico di preparazione raggiunto.

E per molte aziende è un'importante referenza.

SCUOLA RADIO ELETTRA inoltre ti dà la possibilità di ottenere, per i Corsi Scolastici, la preparazione necessaria a sostenere gli **ESAMI** **DI STATO** presso istituti legalmente riconosciuti.

Pres. d'Atto Ministero Pubblica Istruzione n. 1391.

**SE HAI URGENZA TELEFONA
ALLO 011/696.69.10 24 ORE SU 24**

O ra **Scuola Radio Elettra**, per soddisfare le richieste del mercato del lavoro, ha creato anche i nuovi Corsi **OFFICE AUTOMATION "L'informatica in ufficio"** che ti garantiscono la preparazione necessaria per conoscere ed usare il Personal Computer nell'ambito dell'industria, del commercio e della libera professione.

Corsi modulari per livelli e specializzazioni Office Automation:

- Alfabetizzazione uso PC e MS-DOS • MS-DOS Base - Sistema operativo
- WORDSTAR - Gestione testi • LOTUS 123 - Pacchetto integrato per calcolo, grafica e data base • dBASE III Plus - Gestione archivi
- MS-DOS Esteso - Sistema operativo con comandi avanzati • BASIC Avanzato (GW Basic - Basica) - Programmazione evoluta in linguaggio Basic su PC • FRAMEWORK III Base - Pacchetto integrato per organizzazione, analisi e comunicazione dati.

I Corsi sono composti da manuali e floppy disk contenenti i programmi didattici. È indispensabile disporre di un PC. (IBM compatibile), se non lo possiedi già, te lo offriamo noi a condizioni eccezionali.



Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole per COrrispondenza per la tutela dell'Allievo).

SUBITO A CASA TUA IL CORSO COMPLETO

che pagherai in comode rate mensili.

Compila e spedisce subito in busta chiusa questo coupon.

Riceverai **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutte le informazioni che desideri.


Scuola Radio Elettra
SA ESSERE SEMPRE NUOVA
VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

Sì

desidero ricevere **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutte le informazioni sul

CORSO DI _____

CORSO DI _____

COGNOME _____

NOME _____

VIA _____

N. _____

CAP _____

LOCALITÀ _____

PROV. _____

ETÀ _____

PROFESSIONE _____

TEL. _____

MOTIVO DELLA SCELTA:

PER LAVORO

PER HOBBY

NEH 17



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5, 10126 TORINO

33

Quando nella rivista n.127/128 abbiamo pubblicato il progetto di un Booster da 64 + 64 Watt siglato LX.910, sapevamo di soddisfare tutti quei giovani che desideravano installare nella propria auto un amplificatore di elevata potenza, ma non quanti ci avevano chiesto una simile potenza per un amplificatore Hi-Fi "casalingo".

Ed infatti siamo subito stati subissati da molteplici richieste da parte di quest'ultimi, desiderosi di realizzare un amplificatore **potente**, che non richiedesse molti transistor nè alcuna taratura, che funzionasse subito ed in modo perfetto e che oltre a ciò costasse poco.

Per soddisfare tutte queste esigenze abbiamo progettato in un primo tempo un amplificatore con

TDA.1514/A ed uno schema applicativo che ancora non avevamo provato, quindi questa poteva essere l'occasione per collaudarli.

Una volta montato, questo integrato ci ha subito soddisfatto sia per la sua fedeltà sia per le sue caratteristiche.

Infatti, sottoposto ad ogni sorta di test, cioè alimentato con tensioni superiori a quella consigliata, tenuto in funzione per ore ed ore alla massima potenza nonostante l'aletta di raffreddamento avesse raggiunto una temperatura di 60/65 gradi, l'integrato ha continuato a funzionare.

Pertanto possiamo affermare che le tre protezioni di cui questo integrato è dotato sono veramente efficaci.

UN solo INTEGRATO

due finali Mos-Power, che abbiamo poi accantonato non solo perchè si è dimostrato troppo costoso (al prezzo già consistente di questi integrati - circa 15.000 lire -, bisognava infatti aggiungere quello degli stadi pilota e di tutti gli altri componenti di "contorno"), ma anche perchè necessitava di quella taratura che molti dei nostri lettori ci avevano espressamente chiesto di evitare.

A questo punto ci siamo ricordati che la Philips non molto tempo fa ci aveva inviato alcuni campioni di un integrato di potenza da **50 watt** siglato

La prima protezione presente al suo interno serve a **limitare** la potenza dissipata dai transistor finali presenti all'interno dell'integrato, in modo da non superare mai il massimo consentito. La seconda protezione di tipo **termico** provvede a bloccare il funzionamento dell'amplificatore quando la temperatura del suo corpo supera il valore consentito.

La terza protezione impedisce che l'integrato possa distruggersi nel caso andassero in **cortocircuito** i due fili dell'altoparlante quando questo è in funzione, cioè con un segnale in ingresso.

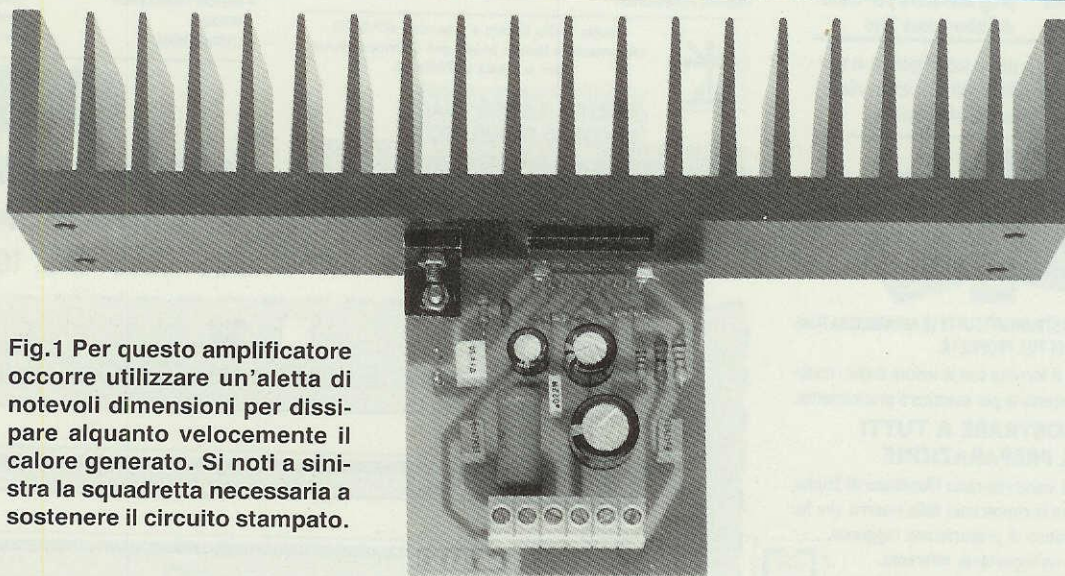
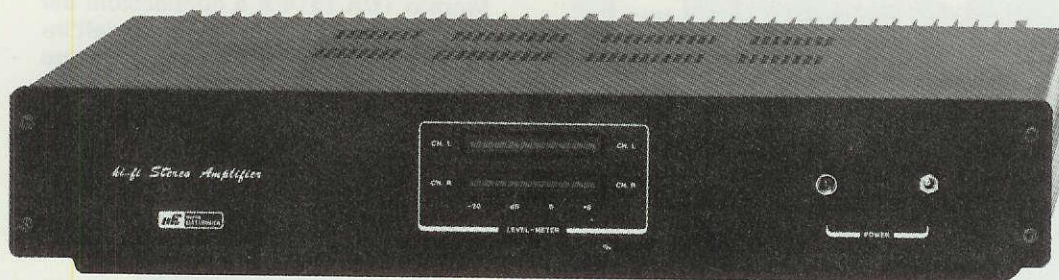


Fig.1 Per questo amplificatore occorre utilizzare un'aletta di notevoli dimensioni per dissipare alquanto velocemente il calore generato. Si noti a sinistra la squadretta necessaria a sostenere il circuito stampato.

La Philips ha recentemente costruito una serie di integrati di potenza che consentono la realizzazione di ottimi amplificatori Hi-Fi utilizzando pochissimi componenti. Con l'integrato TDA.1514/A potrete ora realizzare un valido finale da 45 watt RMS.



per OTTENERE 45W

Facciamo presente che l'integrato è in grado di resistere a questi cortocircuiti per un tempo massimo di **8-9 minuti**, dopodichè "salta".

Oltre a queste tre utili protezioni è presente un **muting**, che provvede a mettere in funzione l'amplificatore solo quando tutti i condensatori elettrolitici si sono caricati.

Tale protezione impedisce di sentire nell'altoparlante quel fastidioso **toc** che si udrebbe ad ogni accensione dell'amplificatore.

Le caratteristiche medie rilevate sulla decina di esemplari da noi montati possono essere così riassunte:

Massima tensione di alimentazione	30 + 30 volt
Minima tensione di lavoro	12 + 12 volt
Corrente a riposo	65 mA *
Corrente massima (su 8 ohm)	0,8 amper *
Corrente massima (su 4 ohm)	1,3 amper*
Max potenza su altoparlante 8 ohm	44/46 watt
Max potenza su altoparlante 4 ohm	48/50 watt
Max segnale ingresso	2 volt p/p.
Distorsione max potenza	0,3 %
Distorsione a metà potenza	0,15 %
Banda passante	da 20 Hz a 40 KHz
Impedenza d'ingresso	22.000 ohm

Nota: Le correnti minima e massima sono state misurate sul terminale di alimentazione positivo. Prima di inserire o escludere l'amperometro, è necessario spegnere l'alimentatore ed attendere che i suoi condensatori elettrolitici risultino completamente scarichi.

Pertanto, se desiderate un amplificatore di potenza che non necessiti di taratura e che risulti semplice da montare, lo schema che qui vi proponiamo fa proprio al caso vostro.

Montando due circuiti potrete costruirvi un potente **stereo da 45 + 45 watt**, e se qualche piccola orchestra avesse necessità di un finale da **90 watt**, potrà utilizzarne due collegando gli ingressi in parallelo oppure tre per raggiungere **135 watt**.

In questo stesso articolo vi proponiamo un alimentatore atto allo scopo e vi suggeriamo quale kit utilizzare per dotarlo di un **Vu-Meter** luminoso a barra.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete osservare in fig. 3, il segnale prelevato da un qualsiasi **preamplificatore** viene applicato tramite il condensatore C1 sul piedino d'ingresso 1 del TDA.1514/A.

La resistenza R1 da 22.000 ohm, collegata tra questo piedino e la massa, serve per determinare una ben definita impedenza d'ingresso.

Il condensatore C2 da 220 pF posto in parallelo a questa resistenza, serve invece per impedire che eventuali segnali di AF, generati da CB o Radioamatori presenti nelle vicinanze, possano entrare nell'amplificatore.

Il segnale amplificato da tale integrato verrà prelevato dal piedino d'uscita 5.

Il condensatore C7 e la resistenza R7 posti in parallelo all'altoparlante, servono per compensare il suo carico induttivo.

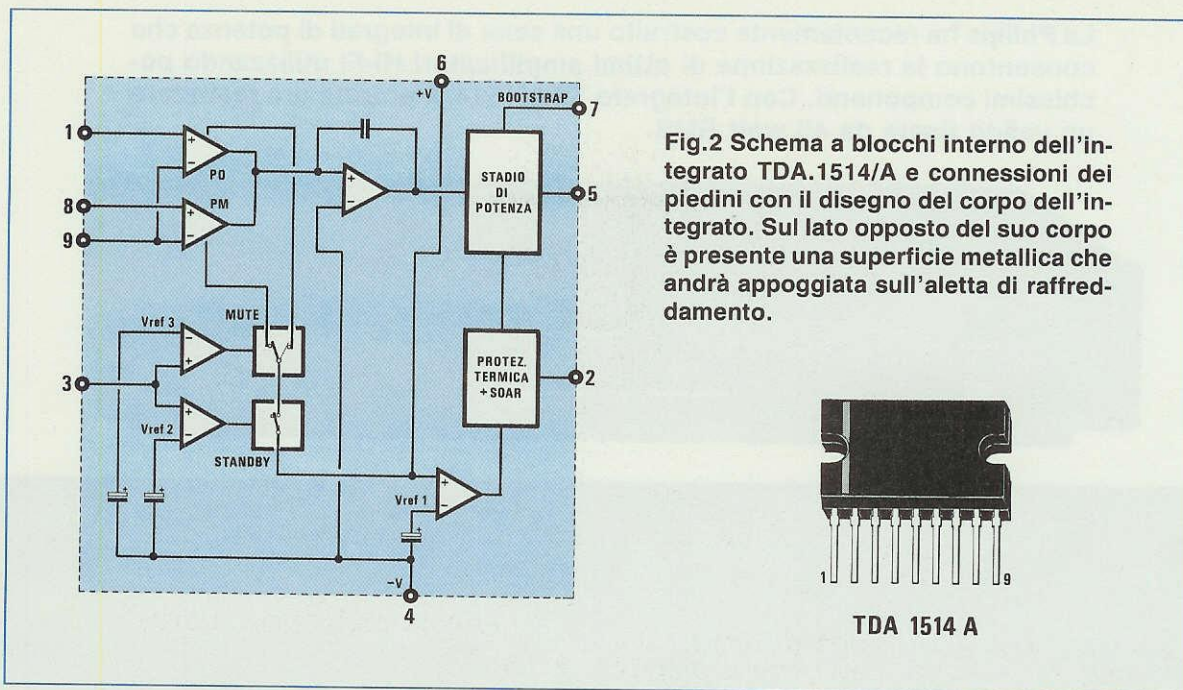
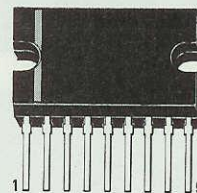


Fig.2 Schema a blocchi interno dell'integrato TDA.1514/A e connessioni dei piedini con il disegno del corpo dell'integrato. Sul lato opposto del suo corpo è presente una superficie metallica che andrà appoggiata sull'aletta di raffreddamento.



TDA 1514 A

In corrispondenza dei piedini 2-3, il condensatore elettrolitico C3 e la resistenza R2 da 470.000 ohm collegata al positivo di alimentazione dei 29-30 volt, servono per ottenere l'effetto **muting**.

Infatti, alimentato l'amplificatore, questo funzionerà solo dopo che il condensatore elettrolitico C3 si sarà caricato completamente e ciò impedirà di sentire in altoparlante quel potente **toc** che in certi casi potrebbe danneggiare il cono.

Il piedino 7 (bootstrap) collegato tramite la resistenza R4 ed il condensatore elettrolitico C6 al piedino di uscita 5, provvede a migliorare le caratteristiche dell'amplificatore in modo da ottenere:

- maggiore potenza in uscita
- minore dissipazione in calore
- maggiore guadagno

Il piedino 9, collegato tramite il partitore resistivo R5-R6 sempre al piedino d'uscita 5, è un circuito di **controreazione** che provvede a determinare il guadagno dell'amplificatore e a linearizzarne la risposta.

Come evidenziato nello schema elettrico di fig. 12, per alimentare questo integrato è necessaria una tensione **duale** non stabilizzata.

A tale scopo vi consigliamo di utilizzare il kit LX.947 presentato nella rivista n.132/133, richiedendo il trasformatore TT 12.975 provvisto di due secondari (vedi fig. 12):

1° secondario da 20 + 20 volt 2,5 amper

2° secondario 12 volt 0,5 amper

La tensione alternata di 20 + 20 volt fornita dal primo secondario, verrà raddrizzata dal ponte RS1 e, conseguentemente, in uscita otterremo una tensione continua di circa 29 + 29 volt.

Poichè tale secondario è in grado di erogare **2,5 amper**, questo alimentatore lo potremo utilizzare anche per alimentare due stadi finali, nel caso intendessimo realizzare un amplificatore **stereo**.

Il secondo secondario che eroga **12 volt**, verrà utilizzato soltanto nel caso decidessimo di aggiungere a questo amplificatore un doppio Vu-Meter a barra led.

Anche questo kit che porta la sigla LX.946, lo abbiamo già adottato in altri progetti (vedi rivista n.132/133).

Poichè molti lettori potrebbero non avere a disposizione il numero di rivista sopramenzionato, riproponiamo in fig. 14 il relativo schema elettrico e in fig. 15 lo schema pratico di montaggio.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato monofaccia siglato LX.975 visibile a grandezza naturale in fig. 5, dovrete montare i pochi componenti richiesti come evidenziato in fig. 4.

Tale montaggio è così semplice che può essere effettuato anche da un principiante.

Come primi componenti vi consigliamo di montare le resistenze, il condensatore ceramico C2, proseguendo con i pochi condensatori al poliestere e con i condensatori elettrolitici, per i quali dovrete

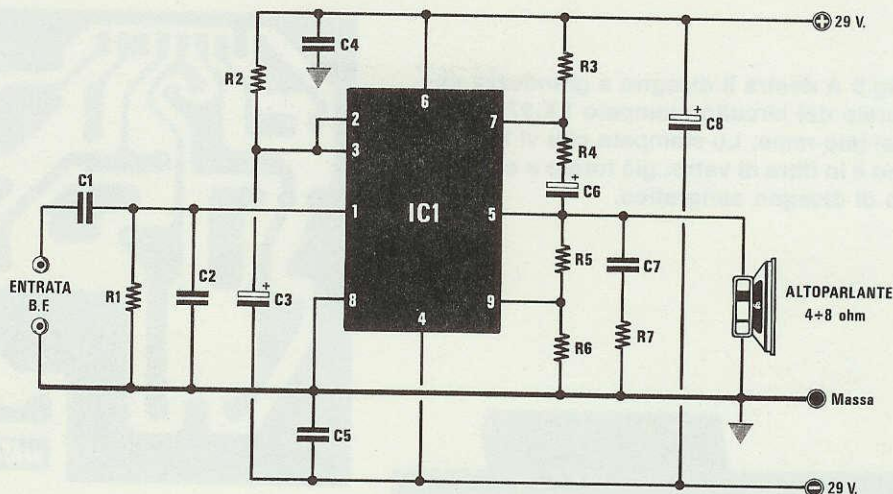


Fig.3 Schema elettrico dell'amplificatore di potenza. Per alimentare questo circuito è necessario disporre di una tensione duale di circa 29 + 29 volt, che preleveremo dallo stadio di alimentazione visibile nelle figg.12-13.

ELENCO COMPONENTI LX.975

- R1 = 22.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 470.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 82 ohm 1/4 watt
- R4 = 150 ohm 1/4 watt
- R5 = 22.000 ohm 1/4 watt
- R6 = 680 ohm 1/4 watt
- R7 = 4,7 ohm 2 watt
- C1 = 1 mF poliestere
- C2 = 220 pF a disco
- C3 = 33 mF elettr. 50 volt
- C4 = 470.000 pF poliestere
- C5 = 470.000 pF poliestere
- C6 = 220 mF elettr. 50 volt
- C7 = 22.000 pF poliestere
- C8 = 47 mF elettr. 100 volt
- IC1 = TDA.1514/A

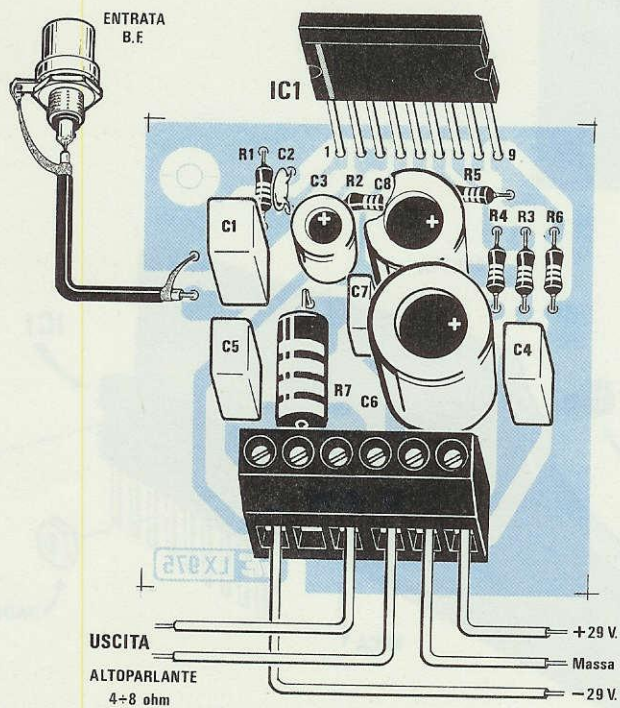


Fig.4 Schema pratico di montaggio. La morsettiere posta in basso ci servirà per entrare con la tensione di alimentazione e per prelevare il segnale da applicare all'altoparlante oppure ad un Cross-Over così da poter pilotare più altoparlanti.

Fig.5 A destra il disegno a grandezza naturale del circuito stampato LX.975 visto dal lato rame. Lo stampato che vi forniremo è in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico.

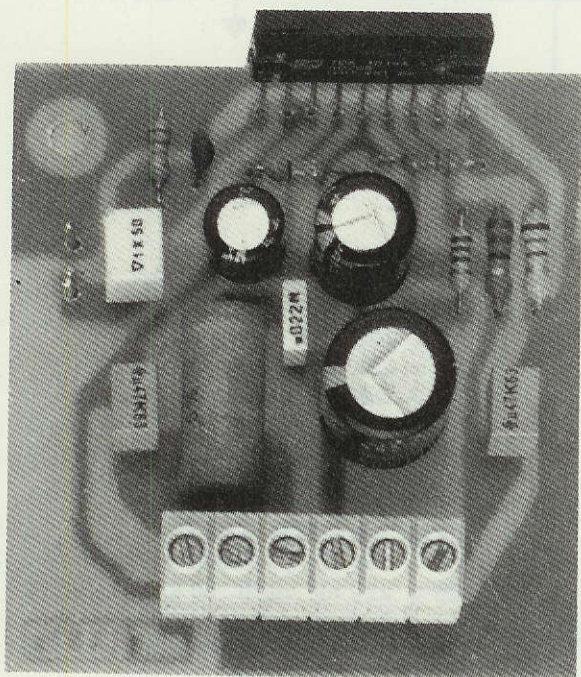
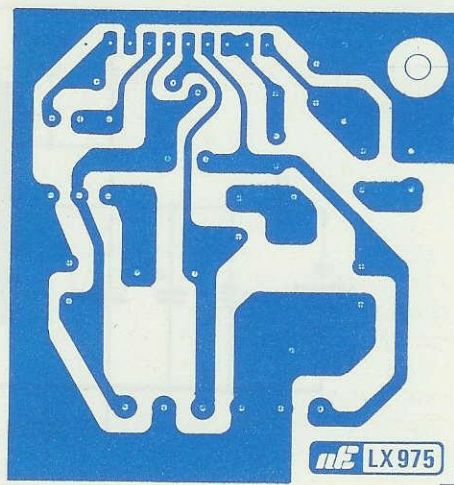


Fig.6 Foto notevolmente ingrandita dell'amplificatore da 45 watt. Si noti quanti pochi componenti risultino necessari per completare questo circuito.

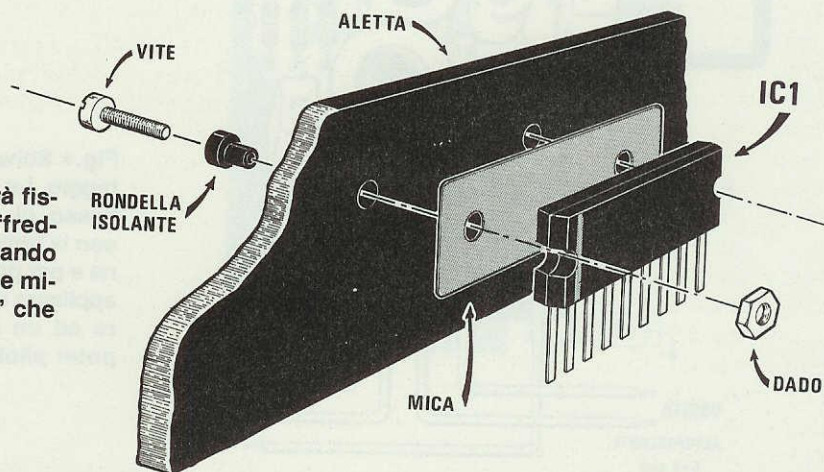


Fig.7 L'integrato andrà fissato ad un'aletta di raffreddamento non dimenticando di interporre la speciale mica in "vetroceramica" che troverete nel kit.

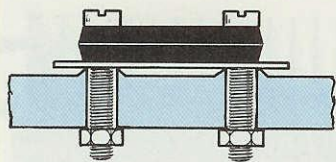


Fig.8 Prima di fissare un qualsiasi transistor o integrato su un'aletta di raffreddamento dovreste sempre controllare che la superficie sulla quale appoggerà risulti perfettamente piana. Se i bordi dei fori risulteranno sollevati non otterrete il richiesto trasferimento di calore.

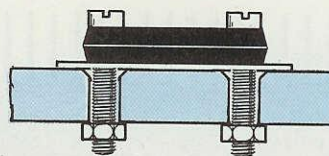


Fig.9 Per evitare che il transistor o integrato appoggi soltanto sui due punti di fissaggio (vedi fig.8), svasate con una punta da trapano i fori, poi levigate con carta smeriglia molto "fine" la superficie per assicurare una totale aderenza tra corpo del semiconduttore ed aletta.

rispettare la polarità dei due terminali.

Eseguita questa operazione, potrete fissare la morsettiera a 6 poli e per ultimo l'integrato TDA.1514/A, rivolgendo la parte del suo corpo ricoperta di metallo verso l'aletta di raffreddamento.

La parte più critica del progetto non è comunque il montaggio, ma riguarda l'aletta di **raffreddamento**.

AmMESSO che tale amplificatore venga usato per la sua massima potenza, sul corpo dell'integrato è necessario applicare un'aletta di elevate dimensioni in modo da dissipare velocemente il calore generato (vedi foto di fig. 1).

Poichè la parte metallica presente sul lato posteriore dell'integrato **non potrà** toccare direttamente tale aletta, che risulta elettricamente in contatto con il terminale 4 collegato ai **29 volt negativi** di alimentazione, sarà necessario interporre tra l'uno e l'altra una **speciale** mica di isolamento, come abbiamo evidenziato in fig. 7.

Abbiamo sottolineato **speciale mica**, perchè quelle comuni normalmente reperibili in commercio, hanno una resistenza termica molto elevata, pertanto abbiamo dovuto ricercare per questo progetto una mica in **vetroceramica** che troverete ovviamente nel kit.

A coloro che volessero usare un'aletta di raffreddamento già in loro possesso (tale consiglio vale anche per le alette che noi forniamo), consigliamo sempre di controllare se la superficie sulla quale dovrà appoggiare il corpo del transistor risulta perfettamente **levigata**.

Accade spesso che i fori di fissaggio, ottenuti con un punzone azionato da una pressa, presentino sul loro perimetro una protuberanza che impedisce al corpo del transistor o dell'integrato di aderire perfettamente sulla superficie dell'aletta, non consentendo così il trasferimento di calore (vedi fig. 8).

A proposito di alette di raffreddamento, spesso

ci fate osservare che quelle adottate nei nostri amplificatori o alimentatori, **scottano eccessivamente**.

In pratica toccando con un dito un corpo che abbia una temperatura superiore a 38 gradi già diciamo che **scotta** (quando si tocca la fronte di una persona che ha la febbre la sensibilità della nostra mano la avverte), ma per un transistor o un integrato la temperatura **normale** si aggira sempre intorno i **50-53 gradi**.

Se provate a controllare con un termometro la temperatura di un'aletta che scotta esageratamente, noterete che si aggira in media su questa temperatura.

Ritornando al nostro montaggio, quando collegherete i tre fili **positivo - massa - negativo** al circuito alimentatore, dovreste fare attenzione a non invertirli, quindi per evitare errori vi consigliamo di usare tre fili di diverso colore, ad esempio:

rosso per il positivo dei 29 volt
nero per il negativo dei 29 volt
giallo per il filo di massa

Il diametro in rame di questi fili non dovrà risultare inferiore a **1,5 millimetri**, per non determinare una eccessiva caduta di tensione al massimo assorbimento.

Anche per alimentare l'altoparlante dovreste usare del filo del diametro di **2 millimetri** circa perchè, per raggiungere 50 watt su **4 ohm**, su tale filo dovrà scorrere una corrente di circa **3,5 amper**.

Poichè il circuito non richiede alcuna taratura, a montaggio ultimato funzionerà immediatamente e rimarrete sicuramente soddisfatti della sua fedeltà di riproduzione.

MOBILE

Se volete inserire due di questi finali entro un mobile, vi consigliamo di usare il modello MO 945 che,

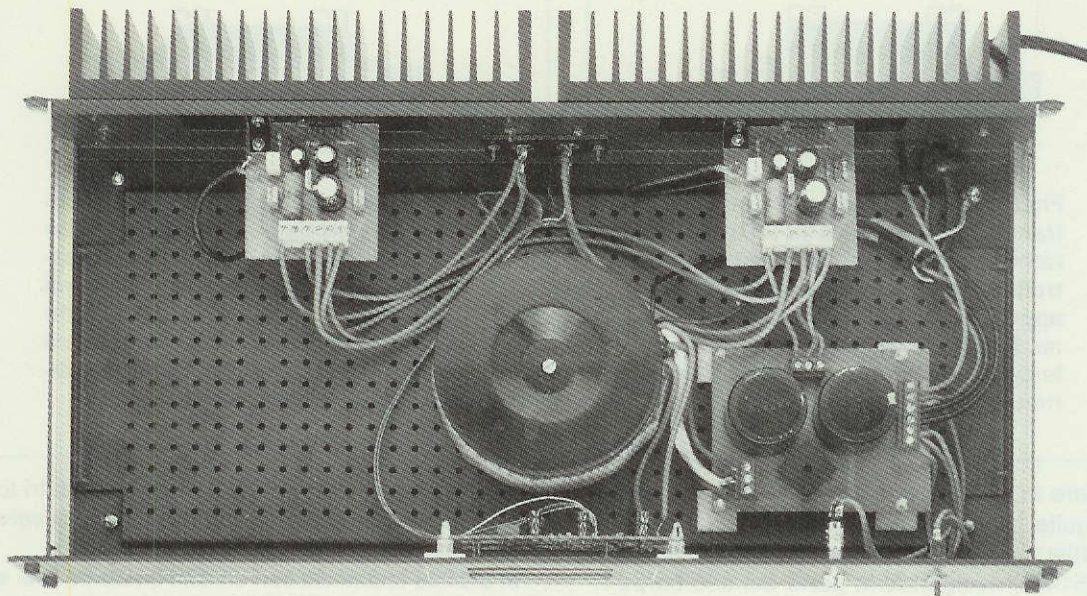


Fig.10 In questa foto vi facciamo vedere come abbiamo disposto all'interno del mobile due stadi finali per ottenere uno STEREO da 45 + 45 Watt. Al centro del mobile vediamo il trasformatore toroidale e subito a destra lo stadio di alimentazione (vedi fig.13). In questo stesso mobile abbiamo posto anche il Vu-Meter stereo LX.946 (vedi schema elettrico e pratico nelle figg.14-15).

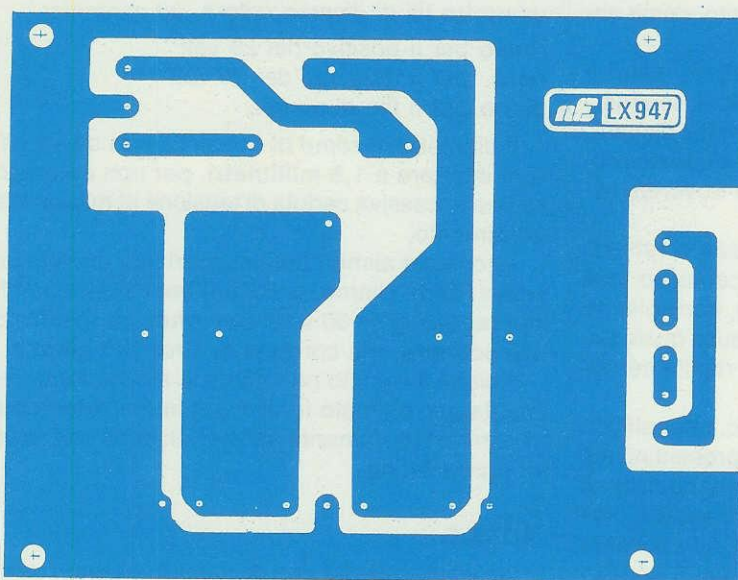


Fig.11 Disegno a grandezza naturale dello stampato necessario per realizzare lo stadio di alimentazione duale.

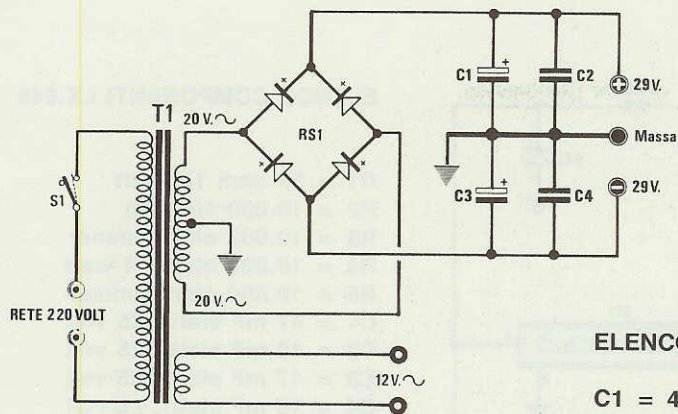


Fig.12 Schema elettrico dello stadio di alimentazione duale.

ELENCO COMPONENTI LX.947

- C1 = 4.700 mF elettr. 50 volt
- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 4.700 mF elettr. 50 volt
- C4 = 100.000 pF poliestere
- RS1 = ponte raddrizz. 8 amper
- T1 = trasform. (n. TT12.975) prim 220 volt
sec.(20 + 20 V. 2,5 A.)(12 V. 0,5 A.)
- S1 = interruttore

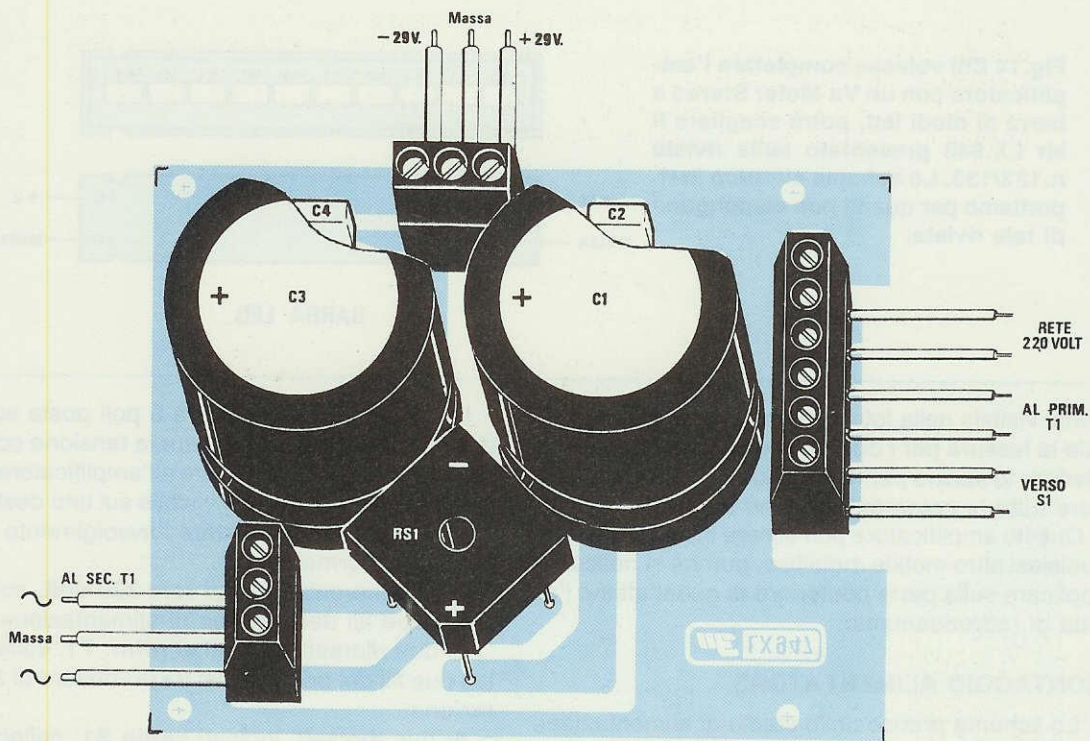
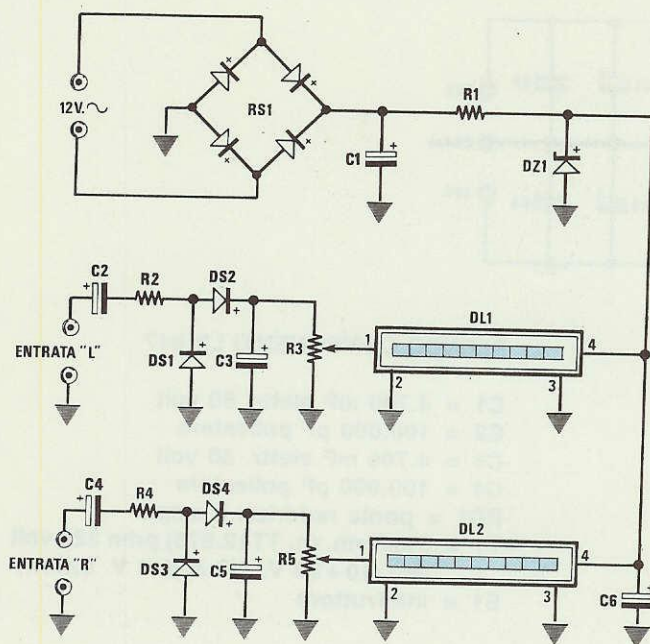


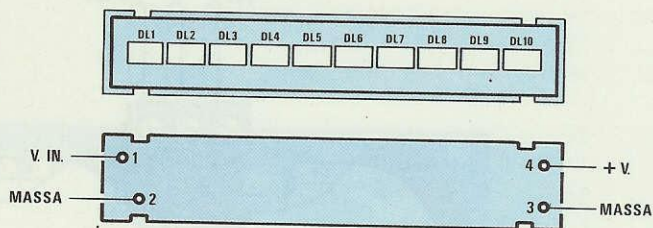
Fig.13 Schema pratico dell'alimentatore duale. **IMPORTANTE:** Per questo alimentatore abbiamo utilizzato il kit LX.947, perciò non dimenticatevi di richiederlo con il TRASFORMATORE numero TT 12.975 provvisto di due secondari, uno da 20 + 20 volt 2,5 A. ed uno da 12 volt 0,5 A. Se NON lo specificerete, vi verrà inviato un trasformatore idoneo per alimentare il kit LX.947 e NON il kit LX.975.



ELENCO COMPONENTI LX.946

- R1 = 39 ohm 1/2 watt
- R2 = 10.000 1/4 watt
- R3 = 10.000 ohm trimmer
- R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R5 = 10.000 ohm trimmer
- C1 = 47 mF elettr. 25 volt
- C2 = 10 mF elettr. 25 volt
- C3 = 47 mF elettr. 25 volt
- C4 = 10 mF elettr. 25 volt
- C5 = 47 mF elettr. 25 volt
- C6 = 47 mF elettr. 25 volt
- DS1-DS4 = diodi 1N.4150
- DZ1 = zener 12 volt 1 watt
- RS1 = ponte raddrizzatore
- DL1 = barra led
- DL2 = barra led

Fig.14 Chi volesse completare l'amplificatore con un Vu-Meter Stereo a barra di diodi led, potrà scegliere il kit LX.946 presentato sulla rivista n.132/133. Lo schema elettrico lo riportiamo per quanti non dispongono di tale rivista.



BARRA LED

come visibile nella foto, presenta sul pannello frontale la fessura per i due Vu-Meter a barra e sul posteriore lo spazio per fissare due alette e per applicare tutte le prese ingresso ed uscita.

Questo amplificatore può essere inserito entro un qualsiasi altro mobile metallico, purchè si riesca ad applicare sulla parte posteriore di quest'ultimo l'aletta di raffreddamento.

MONTAGGIO ALIMENTATORE

Lo schema pratico dello stadio di alimentazione è visibile in fig. 13.

Con il supporto di tale disegno non dovrebbe risultare difficile completare il montaggio.

Delle tre morsettiere presenti, quella in basso a sinistra vicino al ponte raddrizzatore RS1 la dovrete utilizzare per il collegamento con i tre fili dei 20 + 20 volt alternati, forniti dal trasformatore di alimentazione T1.

La seconda morsettieria a 3 poli posta sopra ai due elettrolitici, per prelevare la tensione continua dei **29 + 29 volt** da applicare all'amplificatore, e l'ultima morsettieria a 6 poli visibile sul lato destro dello stampato, per alimentare l'avvolgimento primario del trasformatore T1.

Ai due morsetti indicati **rete 220 volt**, collegherete i due fili del cordone di alimentazione.

Ai due morsetti indicati **al prim. T1**, collegherete i due fili del primario del trasformatore di alimentazione.

Ai due morsetti indicati **verso S1**, collegherete l'interruttore di rete.

MONTAGGIO VU-METER

Per coloro che non avessero a disposizione la rivista n.132/133, riportiamo in fig. 15 lo schema pratico di montaggio del Vu-Meter a barra LX.946.

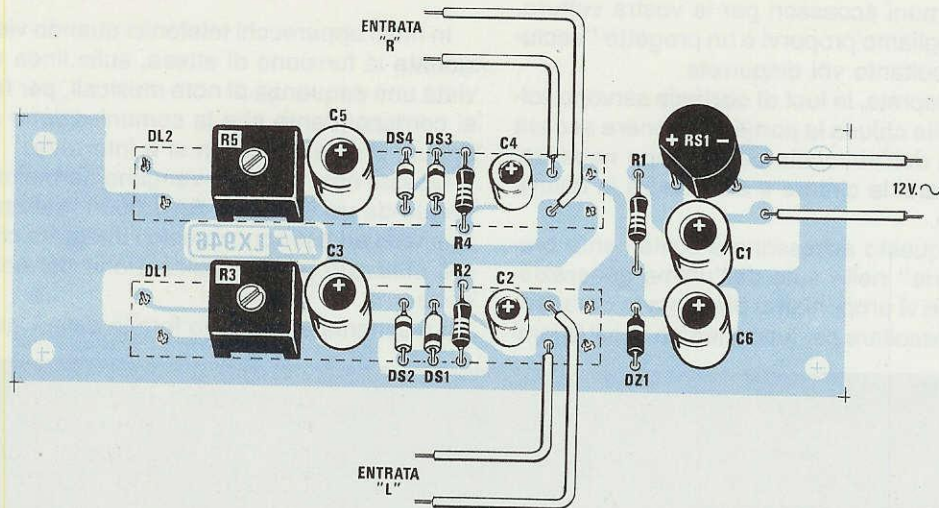


Fig. 15 Schema pratico di montaggio del Vu-Meter stereo. Sul lato opposto di tale stampato inserirete le due barre a diodi led. Nel collegare i due ingressi R (destro) ed L (sinistro) cercate di non invertire i due fili di MASSA per non provocare dei cortocircuiti. I due fili di destra 12V li collegherete al secondario del trasformatore T1 (vedi fig.12).

Questo stampato, come noterete, è un doppia faccia con fori metallizzati.

Sul lato visibile in fig. 15 monterete tutti i componenti richiesti, facendo molta attenzione alla polarità dei diodi.

Per quanto riguarda il diodo zener DZ1, dovrete rivolgere il lato del suo corpo contrassegnato da una **fascia nera** verso la resistenza R1.

Nel caso dei diodi al silicio DS4-DS3, dovrete invece rivolgere il lato contornato da una **fascia gialla** verso l'alto e lo stesso dicasi per il diodo DS2.

Per il solo diodo DS1 la **fascia gialla** andrà rivolta verso il basso.

Sul lato opposto di tale stampato dovrete applicare le due barre a led. Nel compiere questa operazione non incontrerete alcuna difficoltà in quanto i fori dei terminali, risultando sfalsati, non vi permetteranno di inserirli in senso opposto al richiesto.

Ai due fili indicati **12 V** alternati, collegherete il secondario dei 12 volt presenti sul trasformatore T1, mentre i fili contrassegnati **Entrata L** e **Entrata R** li dovrete collegare, per un impianto Stereo, ai due altoparlanti.

Dei due fili presenti, uno risulta collegato a **massa**, pertanto quando li collegherete all'altoparlante dovrete fare in modo che il filo di massa di questo circuito Vu-Meter vada a congiungersi al terminale dell'altoparlante collegato a **massa** e non a quello collegato al piedino 5 dell'integrato TDA.1514/A.

I due trimmer R5-R3 andranno tarati in modo da accendere alla massima potenza tutti i 10 diodi led presenti sulla barra.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Il kit LX.975, cioè tutti i componenti visibili in fig.4 con l'aggiunta di una mica in vetroceramica (esclusi aletta e mobile) L. 24.000

Un'aletta di raffreddamento tipo AL 99.2 come visibile in fig.1 delle dimensioni di cm. 20 x 5 x 4 L. 15.000

Il kit LX.947 dell'alimentatore senza trasformatore L. 24.000

Il solo trasformatore toroidale N. TT 12.975 idoneo per alimentare due LX.975 L. 38.000

Il kit LX.946 del Vu-Meter Stereo L. 44.500

Un mobile MO 945 con pannello forato e serigrafato L. 38.000

Costo dei soli CIRCUITI STAMPATI

Circuito stampato LX.975 L. 1.800
 Circuito stampato LX.947 L. 3.300
 Circuito stampato LX.946 L. 4.500

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Se in qualsiasi negozio di ricambi auto potrete trovare i più comuni accessori per la vostra vettura, quello che vogliamo proporvi è un progetto "esclusivo" di cui soltanto voi disporrete.

Come già saprete, le **luci di cortesia** servono soltanto, una volta chiusa la portiera, a tenere accesa la lampadina dell'abitacolo per il tempo necessario ad allacciarsi le cinture e ad inserire la chiave nel cruscotto.

Anche se questo accessorio è solitamente presente "di serie" nelle auto dell'ultima generazione, quello che vi proponiamo presenta la caratteristica di farvi ascoltare per tutto il tempo in cui la lam-

SCHEMA ELETTRICO

In molti apparecchi telefonici quando viene selezionata la funzione di attesa, sulla linea viene inviata una sequenza di note musicali, per far capire al corrispondente che la comunicazione è in atto oppure che la linea non si è interrotta.

Queste note musicali vengono normalmente generate da un integrato **SAB.0600** realizzato dalla Siemens ed è proprio questo l'integrato che abbiamo utilizzato per la realizzazione del nostro progetto.

Lo schema applicativo fornito dalla Casa è mol-

LUCI DI CORTESIA

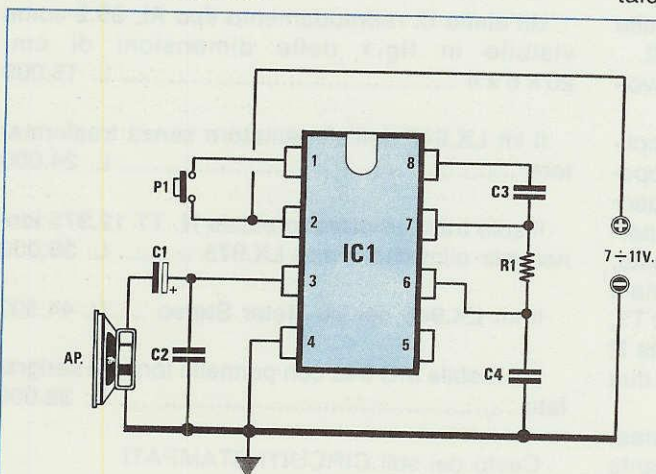
pada rimane accesa, le gradevoli note emesse da un **carillon**.

Anche in questo caso, come per la gran parte dei progetti che pubblichiamo, saranno sufficienti poche e semplici modifiche per adattare il circuito a svolgere funzioni ben diverse da quelle alle quali l'abbiamo destinato.

Questo carillon potrebbe ad esempio essere usato dai Radioamatori o dai CB per sottolineare la **fine trasmissione**, oppure dalle radioemittenti private per separare con una pausa musicale i vari annunci pubblicitari, ecc.

to semplice, infatti, come abbiamo evidenziato in fig.1, utilizzando solo quattro condensatori, una resistenza ed un minuscolo altoparlante da 8 ohm, ogni volta che **premeremo** il pulsante **P1**, dall'altoparlante uscirà una sequenza di 3 note. Questo si verifica perchè all'interno di questo integrato è presente uno stadio oscillatore che potremo far oscillare su una frequenza di circa **16.000 Hz**, utilizzando una resistenza da 27.000 ohm (piedini 7-6) ed un condensatore da 4.700 pF (piedino 6-massa).

Tale integrato provvede internamente a dividere tale frequenza per **20-24-30** volte e, così facendo,

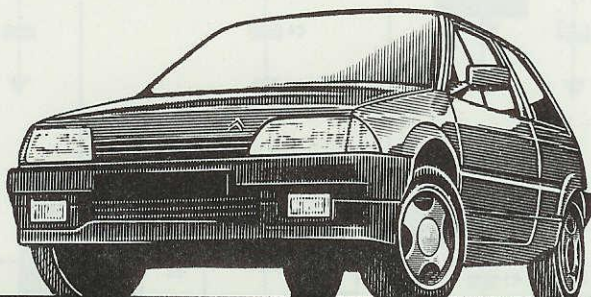


ELENCO COMPONENTI TEORICO

- R1 = 27.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 100 mF elettr. 25 volt
- C2 = 220.000 pF poliestere
- C3 = 100.000 pF poliestere
- C4 = 4.700 pF poliestere
- IC1 = SAB.0600
- P1 = pulsante
- AP = altoparlante 8 ohm 0,2 watt

Fig.1 Lo schema applicativo fornito dalla Siemens è molto semplice. Premendo il pulsante P1, dall'altoparlante usciranno tre note musicali, la cui frequenza può essere modificata agendo sui valori di R1 e C4. A destra, il mobiletto plastico utilizzato per il nostro progetto. Sul coperchio della scatola dovreste praticare una serie di fori per far uscire il suono generato dall'altoparlante.

Vi proponiamo un originale accessorio per corredare la vostra auto, cioè una "luce di cortesia" musicale che oltre ad illuminare l'abitacolo, emetterà una serie di note musicali.



MUSICALI per AUTO

otterremo tre note ripetitive su queste esatte frequenze:

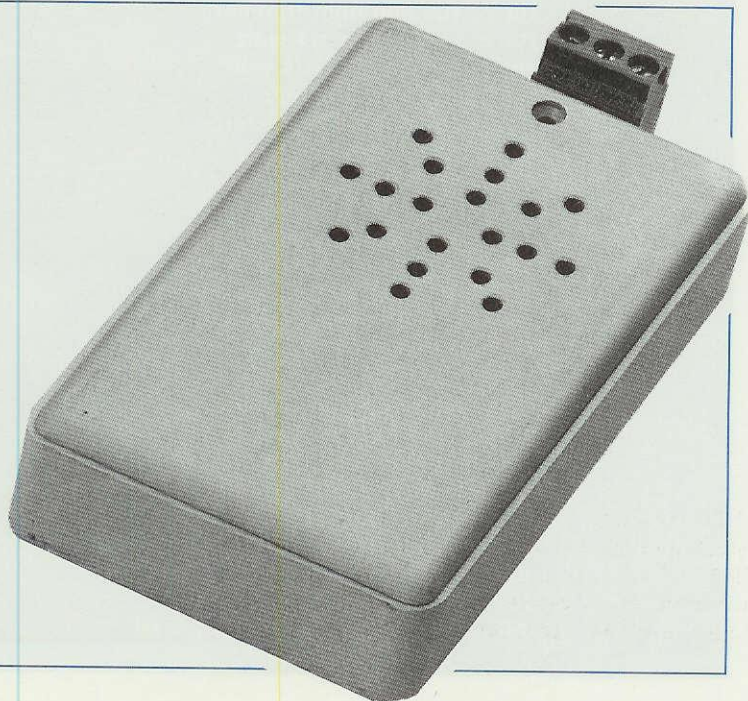
$$16.000 : 20 = 800 \text{ Hz}$$

$$16.000 : 24 = 666 \text{ Hz}$$

$$16.000 : 30 = 533 \text{ Hz}$$

Per alimentare questo integrato potremo utilizzare una tensione compresa tra 7 - 11 volt.

Il circuito assorbe a riposo 8 mA (corrente assorbita dallo stabilizzatore IC1) e quando è in funzione circa 70 milliamper.



Per utilizzare questo integrato come **luce di cortesia** per la nostra auto, abbiamo dovuto modificare lo schema applicativo consigliato dalla Casa, ottenendo lo schema visibile in fig. 2.

Come saprete, la luce dell'abitacolo di un'auto si accende ogniqualvolta apriamo la portiera, perchè esiste un **pulsante** che cortocircuita a massa il filo proveniente dalla lampadina.

Sul filo che raggiunge tale pulsante dovremo soltanto collegare il terminale che fa capo alla resistenza R1, poi prelevare i 12 volt forniti dalla batteria, stabilizzarli a **8 volt** tramite l'integrato uA.7808 (vedi IC1), quindi collegare alla massa dell'autovettura il filo di **massa** del nostro circuito.

A portiera **chiusa**, la Base del transistor TR2 verrà polarizzata, tramite la resistenza R1, dalla tensione positiva dei 12 volt proveniente dal filo collegato alla lampadina dell'abitacolo.

Con il transistor in conduzione, sul suo Collettore ci ritroveremo con una tensione di **zero** volt e, poichè ad esso risulta collegato tramite il diodo DS4, il piedino 1 dell'integrato IC2, già sapremo che con un **livello logico 0** su tale piedino, l'integrato non potrà **oscillare**.

Quando apriremo la portiera, automaticamente collegheremo a **massa** la resistenza R1 e, così facendo, toglieremo la tensione di polarizzazione sulla Base del transistor TR2.

Con il transistor in interdizione ci ritroveremo sul Collettore la massima tensione positiva che, passando attraverso il diodo DS4, giungerà sul piedino 1 di IC2.

Quando su tale piedino risulterà presente un **livello logico 1**, l'integrato potrà oscillare e, conseguentemente, dal piedino 3 usciranno le tre fre-

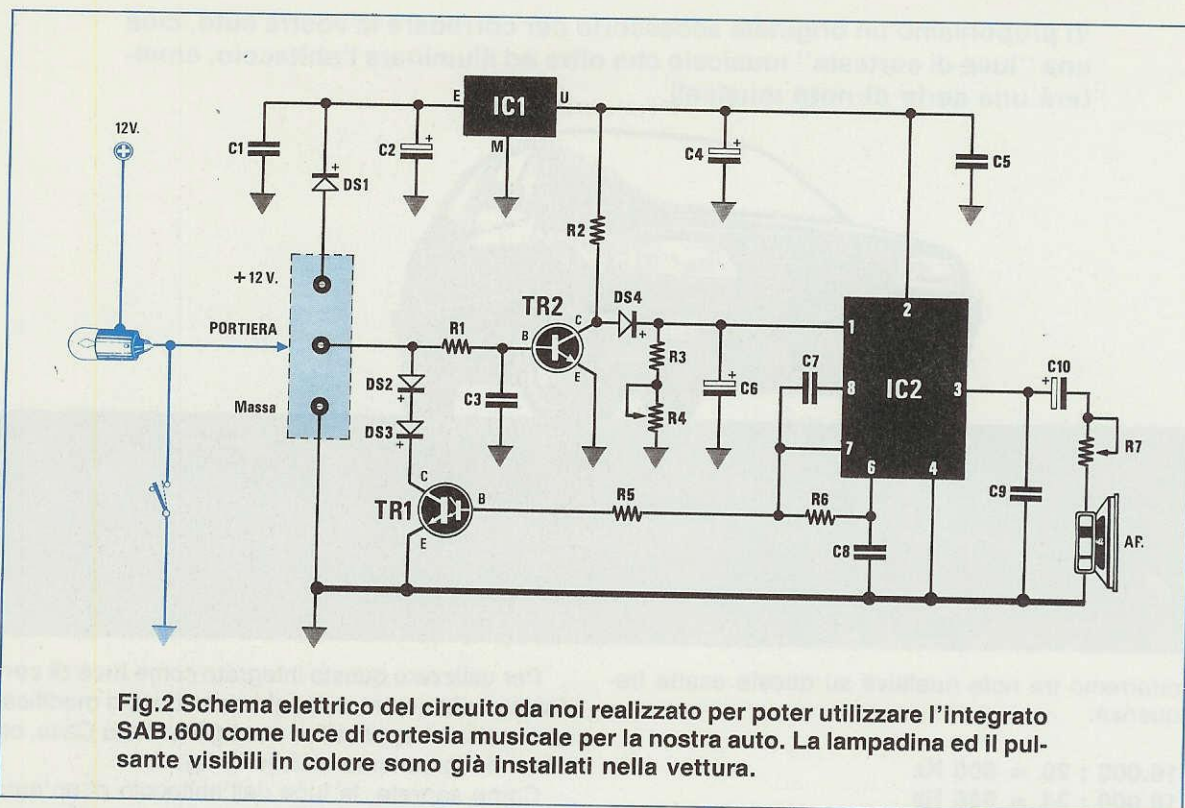


Fig.2 Schema elettrico del circuito da noi realizzato per poter utilizzare l'integrato SAB.600 come luce di cortesia musicale per la nostra auto. La lampadina ed il pulsante visibili in colore sono già installati nella vettura.

quenze che l'altoparlante convertirà in note acustiche.

Il trimmer R7, posto in serie all'altoparlante, serve per dosare il "volume" del suono.

Fino a quando la portiera rimarrà aperta udremo questo carillon, che continuerà a suonare per diversi secondi anche dopo che l'avremo chiusa, cioè fino a quando rimarrà accesa la luce di cortesia.

Infatti, anche se chiudendo la portiera **apriremo** il pulsante collegato alla lampadina dell'abitacolo, non dobbiamo dimenticare che il condensatore elettrolitico da 470 microfarad (vedi C6) posto dopo il diodo DS4, si sarà **caricato**.

Fino a quando tale elettrolitico risulterà **carico**, sul piedino 1 di IC2 risulterà presente una tensione positiva, cioè un **livello logico 1** e in queste condizioni l'integrato continuerà ad oscillare.

Fino a quando l'integrato oscillerà, sul piedino 7 sarà presente una tensione positiva di circa 6 volt, che utilizzeremo per polarizzare la Base del transistor Darlington TR1.

Portandosi in conduzione, questo transistor **cor-tocircuiterà** a massa, tramite il suo Collettore, il filo collegato alla lampadina dell'abitacolo e di conseguenza anche la resistenza R1 collegata alla Base del transistor TR1.

La lampadina dell'abitacolo rimarrà accesa, ma con una luminosità leggermente inferiore, perchè in serie ad essa risultano presenti i due diodi DS2

ELENCO COMPONENTI LX.981

R1 = 47.000 ohm 1/4 watt
R2 = 2.200 ohm 1/4 watt
R3 = 5.600 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm trimmer
R5 = 2.200 ohm 1/4 watt
R6 = 27.000 ohm 1/4 watt
R7 = 100 ohm trimmer
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 1 mF elettr. 63 volt
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100 mF elettr. 25 volt
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 470 mF elettr. 25 volt
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 4.700 pF poliestere
C9 = 220.000 pF poliestere
C10 = 100 mF elettr. 25 volt
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4007
DS4 = diodo tipo 1N.4150
TR1 = NPN tipo BDY.53 (darlington)
TR2 = NPN tipo BC.337
IC1 = uA.7808
IC2 = SAB.0600
AP = altoparlante 8 ohm 0,2 watt

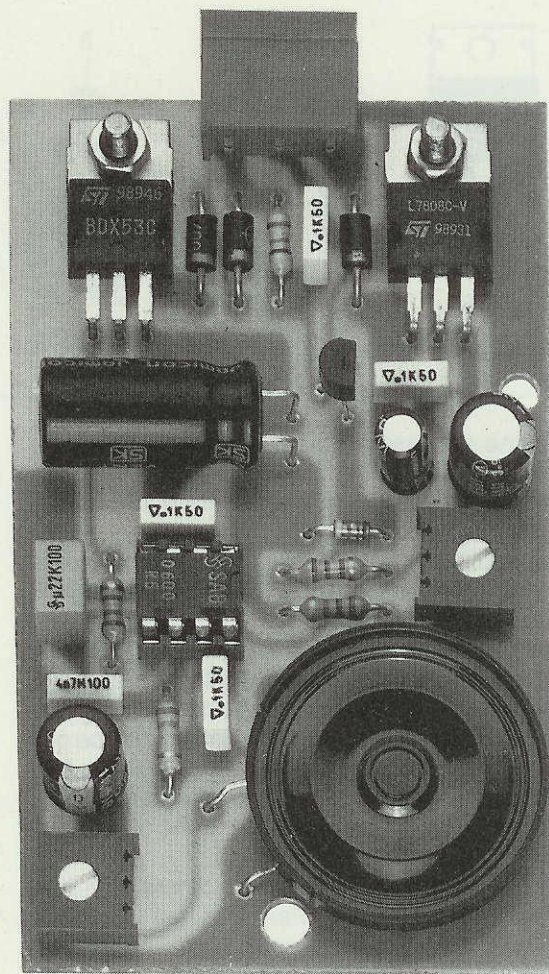
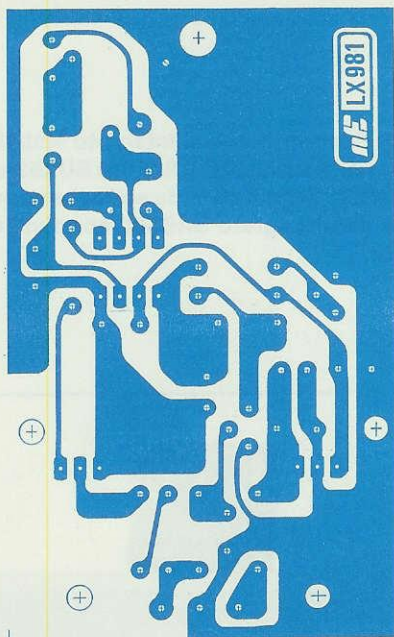


Fig.3 In alto, il disegno a grandezza naturale del circuito stampato visto dal lato rame e, a destra, la foto notevolmente ingrandita del progetto già montato. Si notino il condensatore elettrolitico C6 posto in posizione orizzontale ed il connettore di uscita.

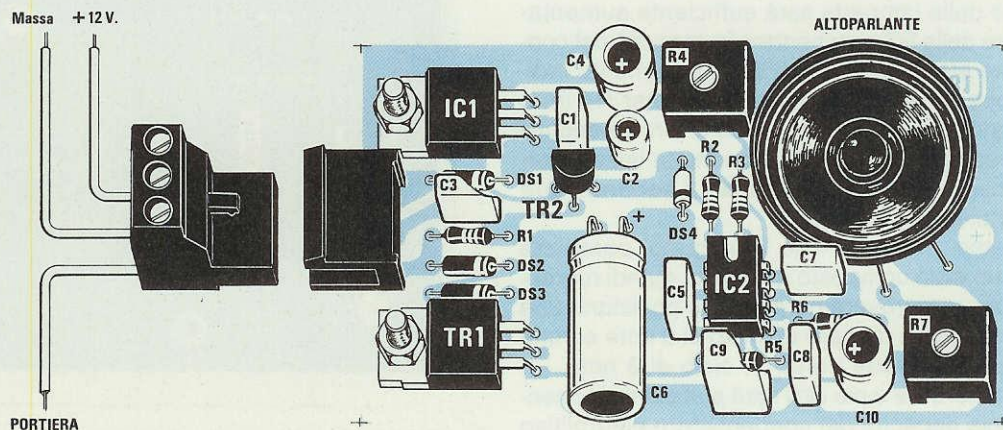
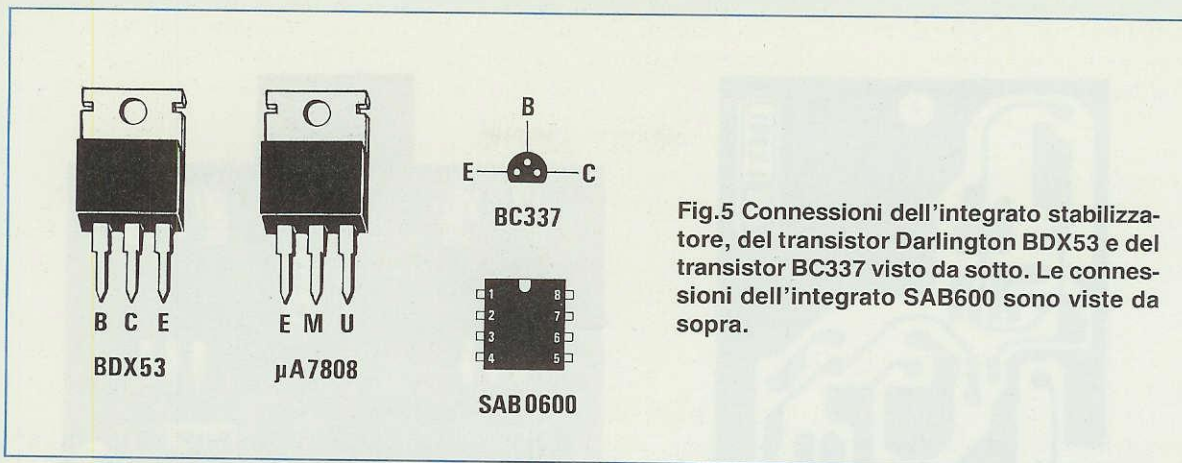


Fig.4 Da questo disegno pratico si può dedurre in quale posizione si dovranno collocare tutti i componenti indicati nello schema elettrico di fig.2. Dei tre fili applicati al connettore, uno andrà a "massa", uno ai 12 volt positivi ed uno al pulsante presente sulla portiera.



- DS3, che abbasseranno la tensione di 1,3 volt. A tale caduta si sommerà anche quella del transistor TR1, per cui in totale arriveremo ad una caduta di circa **2 volt**.

Questa differenza di **2 volt** rispetto alla massa, ci servirà per polarizzare la Base di TR2 in modo da portarlo in conduzione.

Senza questi due diodi, il transistor TR2 rimarrebbe sempre interdetto e sul Collettore sarebbe quindi presente la massima tensione positiva che, passando attraverso il diodo DS4, manterrebbe perennemente carico il condensatore elettrolitico C6; la lampadina dell'abitacolo rimarrebbe perciò sempre accesa e l'integrato continuerebbe a suonare all'infinito.

Il trimmer R4 posto in serie alla resistenza R3 servirà per allungare o abbreviare il tempo di accensione della lampada e del carillon.

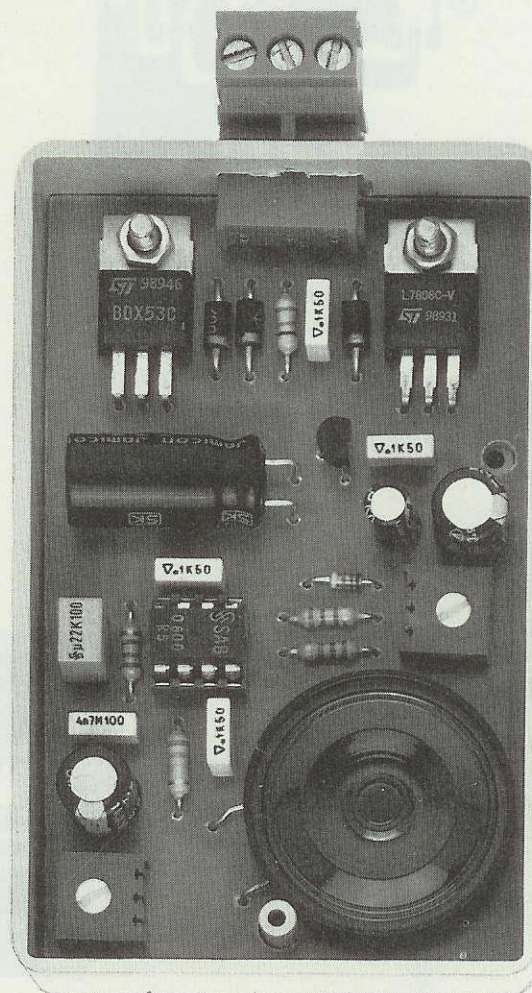
A questo punto avrete intuito che per modificare, oltre a quanto da noi prefissato, il tempo di accensione della lampada sarà sufficiente aumentare il valore della R3 o aumentare la capacità del condensatore elettrolitico C6. A titolo puramente indicativo, possiamo dirvi che con il trimmer R4 tutto cortocircuitato si ottiene un ritardo di circa **6 secondi** (ciclo completo di 3 note) e con tutta la sua resistenza inserita un ritardo di circa **12 secondi** (due cicli completi di 3 note).

Facciamo presente che l'integrato **completa** sempre un ciclo composto di **3 note**, quindi ruotando tale trimmer troveremo due sole posizioni, una in cui provvede a ripetere un ciclo di 3 note ed una in cui ripete per **due volte** un ciclo di 3 note.

Per ottenere **tre** o più cicli sarà sufficiente aumentare la sola capacità del condensatore elettrolitico C6.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato monofaccia siglato LX.981



visibile in fig. 3 a grandezza naturale, potrete montare tutti i componenti disponendoli come visibile nel disegno pratico di fig. 4.

Anche se è possibile iniziare il montaggio inserendo indifferentemente un componente anziché un altro, vi consigliamo di saldare dapprima lo zoccolo dell'integrato, poi i componenti di più ridotte dimensioni, come le resistenze e i diodi, ed infine i componenti di dimensioni maggiori.

Poiché questo stampato andrà successivamente inserito all'interno di un mobiletto plastico, prima ancora di iniziarne il montaggio vi consigliamo di controllare se vi entra senza difficoltà.

Non dobbiamo dimenticare che tutti gli stampati vengono tranciati da macchine automatiche, che potrebbero lasciare delle sbavature. Fino a quando sullo stampato non avrete saldato alcun componente, risulterà assai facile con un "colpo" di lima togliere qualsiasi eccedenza, diventerà invece assai più difficoltoso a montaggio ultimato.

Prima di saldare i diodi al silicio, dovrete sempre controllare la loro esatta polarità, perché anche un solo diodo inserito in senso inverso non permetterà al circuito di funzionare.

Come visibile nello schema pratico di fig. 4 i diodi DS1-DS2-DS3 andranno inseriti rivolgendo il lato del loro corpo contrassegnato da una **fascia bianca** (a volte tale fascia può essere color argento) verso l'altoparlante.

Mentre nel caso del diodo in vetro DS4 dovrete rivolgere il lato sul quale è presente una **fascia gialla** verso il condensatore C5.

Anche per i condensatori elettrolitici dovrete rispettare la polarità +/- dei loro terminali.

Il solo elettrolitico C6, come vedesi nel disegno, lo dovrete collocare in posizione orizzontale.

Quando inserirete il transistor TR2, ricordatevi di rivolgere la parte piatta del suo corpo verso C1, mentre per quanto riguarda il transistor TR1 e l'integrato stabilizzatore IC1, che andranno collocati in posizione orizzontale, dovrete ripiegare a L i loro tre terminali prima di fissarli sullo stampato.

Procedendo nel montaggio, potrete inserire tra IC1 e TR1 il connettore maschio a 3 poli e dal lato opposto il piccolo altoparlante, fissando il suo corpo sullo stampato con una goccia di collante.

A montaggio completato potrete inserire nel relativo zoccolo l'integrato IC2, rivolgendo la tacca di riferimento a **U** verso il trimmer R4.

Prima di fissare lo stampato entro il mobiletto, vi consigliamo di provarlo; pertanto, se avete a disposizione un qualsiasi alimentatore in continua che eroghi una tensione di circa 12 volt, potrete collegare il **positivo** al filo della morsettiere indicato **+ 12** ed il filo **negativo** al filo indicato **massa**.

Non dimenticatevi di collegare anche una piccola lampadina di 12 volt tra il positivo e il terminale

della morsettiere contrassegnata **portiera**.

Se ora toccherete con un corto spezzone di filo la vite della morsettiere indicata **portiera** con la vite indicata **massa**, vedrete la lampadina accendersi ed il carillon suonare.

Togliendo tale filo, constaterete che la lampadina rimarrà accesa per altri **6-12 secondi**.

Ruotando il trimmer R7 potrete regolare il **volume**, mentre ruotando il trimmer R4 potrete regolare il tempo di **ritardo**.

Appurato che il circuito funziona, potrete prendere il mobiletto plastico, praticando sul laterale di quest'ultimo un'asola rettangolare per far fuoriuscire il connettore maschio.

Sul coperchio dovrete invece praticare un certo numero di fori per consentire la fuoriuscita del suono.

INSTALLAZIONE NELL'AUTO

Il mobiletto plastico lo potrete fissare nel luogo che riterrete più opportuno ed anche più comodo per effettuare i vari collegamenti.

Il filo positivo dei 12 volt lo potrete collegare alla scatola del portafusibile, cercando un morsetto nel quale vi sia sempre tensione e non solo quando viene inserita la chiave di accensione nel cruscotto.

Il filo di massa lo collegherete invece ad una vite che si trovi in contatto con la carrozzeria, mentre il filo **portiera** al **pulsante** presente sulla portiera, cercando il filo che proviene dalla lampada di cortesia.

Nello schema di fig. 2 abbiamo indicato in colore il collegamento elettrico presente in qualsiasi vettura per l'accensione della lampada di cortesia.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione di questo progetto (vedi figg.4-5), cioè circuito stampato LX.981, integrati, transistor, altoparlante, coppia di connettori e un piccolo mobile plastico L. 28.000

Il solo circuito stampato siglato LX.981 L. 2.000

I prezzi sono tutti già comprensivi di IVA. Chi ordinerà il kit per posta dovrà pagare in più le sole spese postali.

Noi di Nuova Elettronica spesso ci troviamo nelle stesse condizioni di uno studente che dopo aver consegnato al professore la soluzione di un problema, se ne vede proporre subito un altro ancor più complesso.

Diciamo questo perchè avendo recentemente presentato nella rivista n. 137/138 un "Controllo pompa per cisterne", ecco che molti ci chiedono perchè non abbiamo previsto uno **strumento** che indichi, come nelle auto, quando il livello del serbatoio è al massimo, a metà e quando si trova al limite della riserva.

Per ottenere questa funzione supplementare è necessario utilizzare uno schema completamente diverso come quello che qui vi proponiamo.

Come il precedente, anche questo circuito provvede automaticamente ad **eccitare** un relè quando la cisterna è vuota e a **diseccitarlo** quando è piena.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema che vi presentiamo anche se sempli-

Questo circuito oltre a permettervi di riempire automaticamente la vostra cisterna, vi indicherà anche il livello raggiunto dal liquido in essa contenuto, se cioè è del 70%, del 50% oppure già al limite della riserva. Questo progetto si può utilizzare anche per controllare in che posizione può essere ruotata un'antenna direttiva.

Quando avrete compreso come funziona il circuito, capirete che la stessa funzione si può ottenere eliminando IC2, IC3 e lo strumento, e collegando i due pulsanti direttamente fra gli ingressi del Flip-Flop (piedino 1 di IC4/A e piedino 6 di IC4/B) e la massa, con la sola aggiunta di due resistenze da 10.000 ohm fra gli stessi ingressi ed il positivo di alimentazione.

Il circuito non solo potrà servire per cisterne contenenti liquidi, ma anche per quelle contenenti granaglie, cereali, mangimi, farine, ecc., facendo attenzione a **non** porre il galleggiante **sotto** il tubo di riempimento per evitare che venga sommerso.

Per la descrizione dello schema elettrico riportato in fig. 2, iniziamo dalla **sonda** che, come potete vedere, è un **potenziometro** il cui cursore risulta collegato al terminale **C**.

Per ottenere da tale circuito la necessaria precisione, è indispensabile che questo potenziometro (vedi terminale +) risulti alimentato con una tensione di riferimento **molto stabile** e a tale scopo abbiamo applicato sul piedino 3 dell'operazionale IC3/A, l'integrato IC2, che è in grado di fornire una tensione di **2,5 volt** perfettamente stabile e insen-

INDICATORE di livello

ce è molto interessante, perchè da esso si possono ricavare diversi stadi da utilizzare per la realizzazione di circuiti utili per scopi ben diversi rispetto quello al quale lo abbiamo specificatamente destinato.

Ad esempio, utilizzando i due soli operazionali IC3/A e IC3/B, si può ottenere un circuito in grado di indicare, tramite la lancetta dello **strumento uA1**, in che posizione risulta ruotato il potenziometro che nello schema elettrico (in basso a sinistra) abbiamo indicato **sonda**.

Applicando fra i due terminali +/C e C/M due resistenze da 2.700 ohm con in parallelo due pulsanti, premendo il pulsante posto tra i terminali C/M, il relè si ecciterà e si disecciterà premendo il pulsante posto tra C/+.

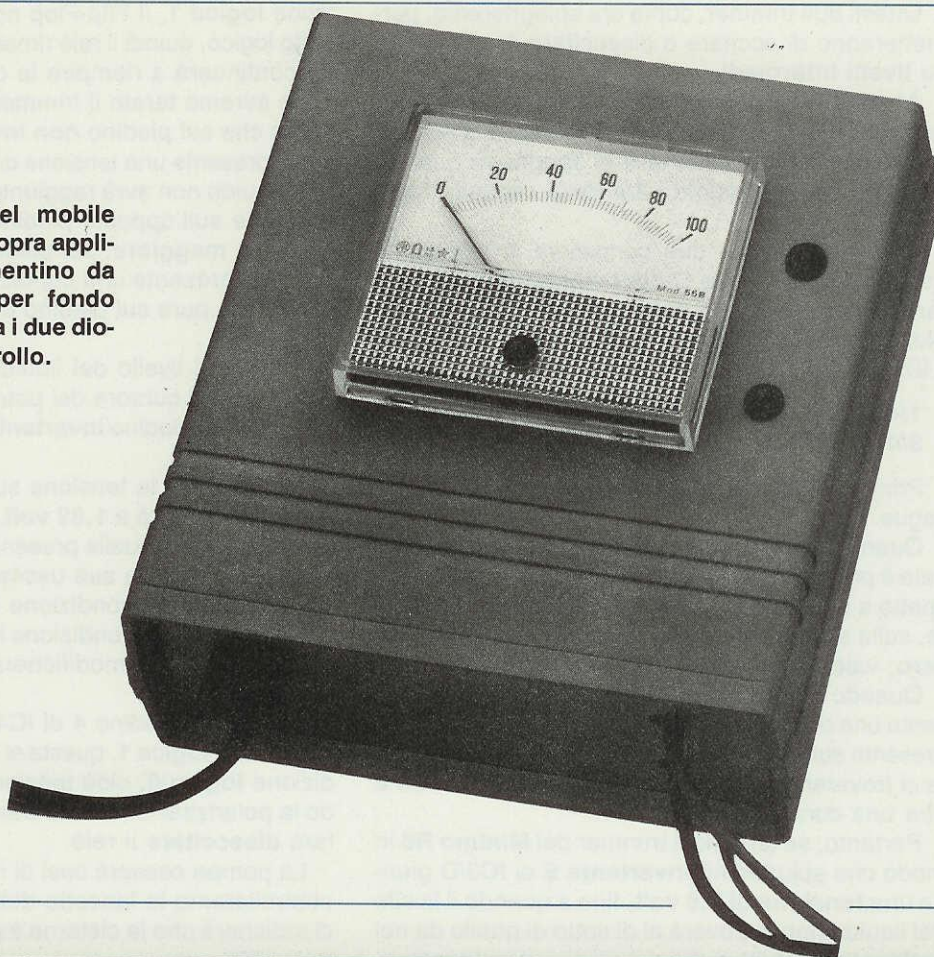
sibile alle variazioni termiche.

Sull'uscita dell'operazionale IC3/A (piedino 1) utilizzato come **buffer**, cioè come amplificatore di corrente, ci ritroveremo con questi 2,5 volt, che non solo applicheremo sull'ingresso del **potenziometro sonda**, ma anche sui due trimmer R5 (livello Massimo) e R6 (livello Minimo).

Poichè il **cursore** del potenziometro utilizzato come **sonda** dovrà ruotare in rapporto al livello del liquido presente nella cisterna, è abbastanza intuitivo che se il cursore sarà ruotato tutto verso il terminale **M** (massa), sul terminale **C** sarà presente una tensione di **0** volt, se invece sarà ruotato tutto verso il terminale +, sarà presente una tensione di **2,5** volt.

Questa tensione, come potete vedere nello sche-

Fig.1 Foto del mobile plastico con sopra applicato lo strumentino da 100 microamper fondo scala. A destra i due diodi led di controllo.



per CISTERNE

ma elettrico di fig. 2, entrerà dal terminale **C** nel piedino d'ingresso **non invertente** (piedino 5) dell'operazionale IC3/B, utilizzato anche questo come **buffer**.

I diodi DS1 e DS2 applicati sul terminale + del potenziometro sonda e i diodi DS3 e DS4 applicati sull'ingresso dell'operazionale IC3/B, servono a scaricare qualsiasi picco di disturbo che i fili di collegamento del "potenziometro" potrebbero captare.

Sul piedino di uscita 7 di IC3/B ci ritroveremo una tensione dello stesso valore di quella presente sul suo piedino d'ingresso 5 che, applicata al **microamperometro**, ci indicherà, in base alla posizione della lancetta, il livello raggiunto dal liquido.

Il trimmer R8 posto in serie a tale strumento, ci

servirà per portare la lancetta sul **fondo scala** a cisterna piena.

La tensione presente sull'uscita di IC3/B, oltre ad alimentare lo strumento, raggiungerà anche il piedino **non invertente 10** dell'operazionale IC3/D ed il piedino **invertente 13** dell'operazionale IC3/C.

Gli opposti piedini di questi due operazionali IC3/D e IC3/C risultano collegati ai cursori dei due trimmer **R5-R6** che, come abbiamo evidenziato in fig. 2, risultano alimentati dalla tensione di riferimento di **2,5 volt** presente sull'uscita dell'operazionale IC3/A.

Il trimmer **R5** ci serve per far diseccitare il relè quando il liquido avrà raggiunto il suo **livello massimo**, mentre **R6** ci serve per eccitare il relè quando questo avrà raggiunto il suo **livello minimo**.

Questi due trimmer, come ora spiegheremo, permetteranno di eccitare o diseccitare il relè anche su **livelli intermedi**.

Ammettiamo, per esempio, di volere attivare la pompa di riempimento quando il liquido sia solo ad **1/4** della capacità minima e di spegnerla quando il liquido avrà raggiunto i **3/4** della capacità massima.

In pratica queste due condizioni si ottengono quando sul terminale **C** del potenziometro sonda (ammesso che questo compia una rotazione completa, ossia di 270 gradi, fra il livello massimo ed il livello minimo) saranno presenti queste tensioni:

$$1/4 = 2,5 : 4 \times 1 = \mathbf{0,6 \text{ volt}}$$
 minima

$$3/4 = 2,5 : 4 \times 3 = \mathbf{1,9 \text{ volt}}$$
 massima

Prima di proseguire dobbiamo ricordarvi quanto segue.

Quando sull'ingresso **invertente** di un operazionale è presente una tensione positiva **maggiore** rispetto a quella presente sul piedino **non invertente**, sulla sua uscita ci troveremo con una **tensione zero**, vale a dire una condizione **logica 0**.

Quando invece sull'ingresso **invertente** è presente una tensione positiva **minore** rispetto a quella presente sul piedino **non invertente**, sulla sua uscita ci troveremo con una **tensione positiva**, vale a dire una condizione **logica 1**.

Pertanto, se tariamo il trimmer del **Minimo R6** in modo che sul piedino **invertente 9** di IC3/D giunga una **tensione di 0,6 volt**, fino a quando il livello del liquido non si troverà al di sotto di quello da noi prefissato, è intuitivo che sul piedino **non invertente 10** sarà sempre presente una tensione **maggiore**, e di conseguenza sul piedino di uscita (piedino 8) una condizione **logica 1**.

Quando il cursore del potenziometro **sonda** farà giungere sul piedino **non invertente 10** una tensione **minore di 0,6 volt**, automaticamente sul piedino di uscita (piedino 8) ci ritroveremo con una condizione **logica 0**.

Poichè questa uscita risulta collegata al piedino 6 del Flip-Flop **SET/RESET** (vedi Nand IC4/A-IC4/B), quando su tale piedino la condizione **logica 1** si convertirà in una condizione **logica 0**, il Flip-Flop modificherà lo stato logico delle sue uscite.

Poichè prima che si verificasse questa variazione, sul piedino 4 (vedi Nand IC4/B) risultava presente una condizione **logica 0**, ora ci ritroveremo con una condizione **logica 1**, cioè presenza di una tensione **positiva** che, giungendo tramite la resistenza R11 sulla Base del transistor TR1, lo porterà in conduzione facendo così **eccitare** il relè.

La pompa mettendosi in moto riempirà la cisterna, ed anche se in tal modo il potenziometro **sonda** farà salire la tensione sul piedino **non invertente 10** di IC3/D e la sua uscita si porterà nella condi-

zione **logica 1**, il Flip-Flop non modificherà il suo stato logico, quindi il relè rimarrà **eccitato** e la pompa continuerà a riempire la cisterna.

Se avremo tarato il trimmer del **Massimo R5** in modo che sul piedino **non invertente 12** di IC3/C risulti presente una tensione di **1,9 volt**, fino a quando il liquido non avrà raggiunto un livello tale da far giungere sull'opposto piedino **invertente 13** una tensione **maggiore**, sul piedino di uscita (piedino 14) sarà presente una condizione **logica 1**, che ritroveremo pure sul piedino d'ingresso 1 del Nand IC4/A.

Quando il livello del liquido, salendo, sposterà verso l'alto il cursore del potenziometro **sonda**, la tensione sul piedino **invertente 13** di IC3/C aumenterà.

Non appena la tensione sul piedino **invertente 13** di IC3/C salirà a **1,92 volt**, cioè diventerà **maggiore** rispetto a quella presente sul piedino **non invertente 12**, sulla sua uscita (piedino 14) ci ritroveremo con una condizione **logica 0**.

Modificando la condizione logica sul piedino 1 di IC4/A, il Flip-Flop modificherà lo stato logico sulle sue uscite.

Poichè sul piedino 4 di IC4/B era presente una condizione **logica 1**, questa si convertirà in una condizione **logica 0**, cioè tensione **zero**, che togliendo la polarizzazione sulla Base del transistor TR1, farà **diseccitare** il relè.

La pompa cesserà così di introdurre acqua e se controlleremo la lancetta dello strumento, questa ci indicherà che la cisterna è piena al **75%** (lancetta su 75).

Quando il livello del liquido scenderà, vedremo la lancetta spostarsi sul **70%**, quindi sul **50%** e quando raggiungerà il **25%**, rivedremo la lancetta salire, perchè il relè eccitandosi avrà rimesso in moto la pompa.

Il vantaggio che questo circuito offre rispetto ad altri, è quello di consentire la taratura dei due trimmer R6-R5 in modo da mettere in moto la pompa o fermarla su livelli intermedi, che non siano sempre il **minimo** o il **massimo**.

Per il suo corretto funzionamento, è necessario che la tensione prelevata dal cursore del trimmer R6 del **minimo**, risulti sempre **minore** rispetto alla tensione che preleveremo dal cursore del trimmer R5 del **massimo**.

Ogniqualvolta il relè si ecciterà, vedremo accendersi il diodo led DL2 posto in parallelo al relè.

Per alimentare questo circuito è necessaria una tensione stabilizzata a 12 volt, che otterremo rad-drizzando tramite il ponte RS1, i 15 volt forniti dal secondario del trasformatore T1 e stabilizzandoli sul valore richiesto dall'integrato IC1 che, come è possibile vedere nell'elenco componenti, è un comune **uA.7812**.

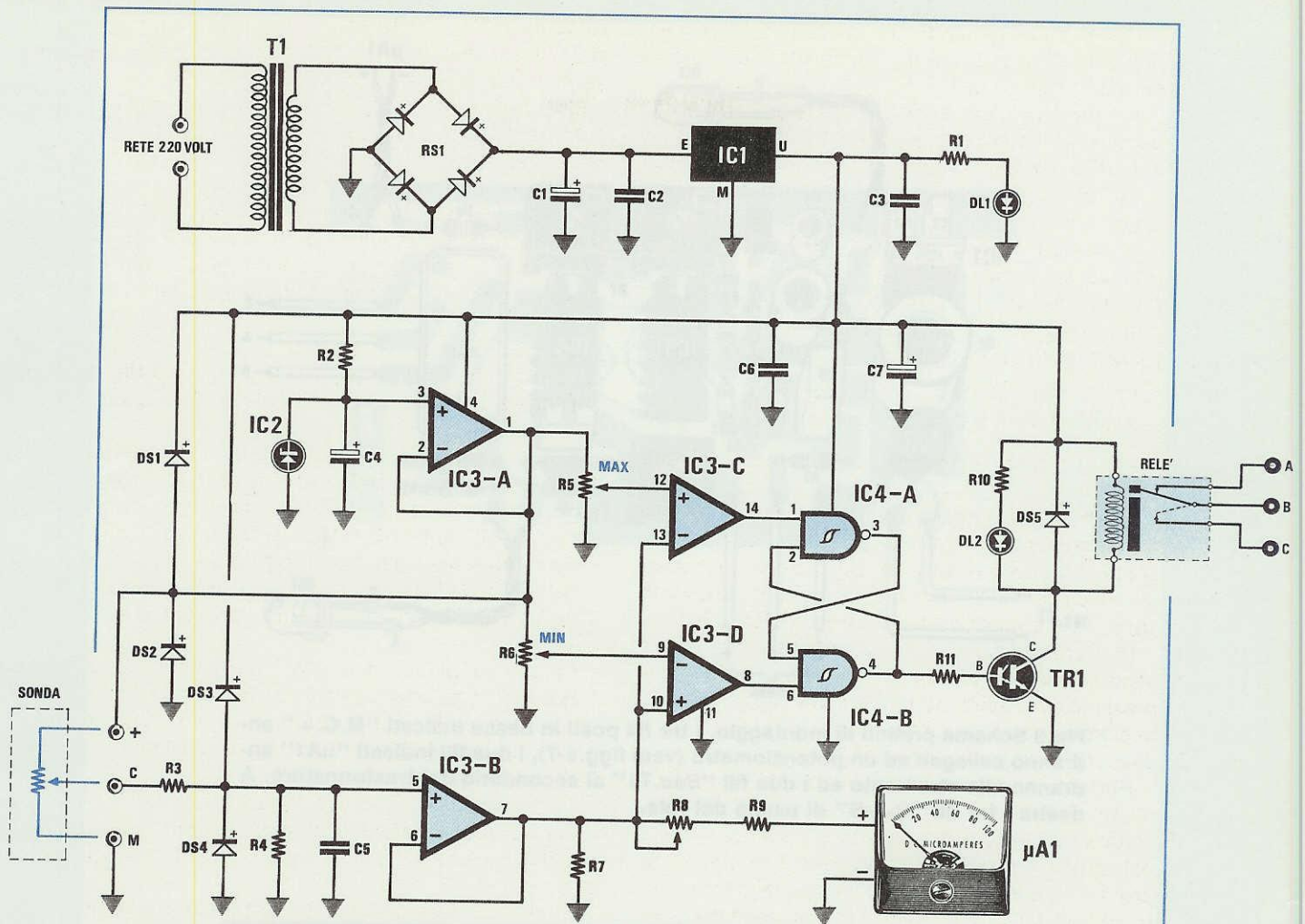


Fig.2 Schema elettrico. Come sonda si potrà utilizzare un normale potenziometro lineare da 4.700 ohm.

ELENCO COMPONENTI LX.969

- | | |
|-------------------------------|--|
| R1 = 1.000 ohm 1/4 watt | DS1 = diodo 1N.4150 |
| R2 = 100.000 ohm 1/4 watt | DS2 = diodo 1N.4150 |
| R3 = 4.700 ohm 1/4 watt | DS3 = diodo 1N.4150 |
| R4 = 220.000 ohm 1/4 watt | DS4 = diodo 1N.4150 |
| R5 = 10.000 ohm trimmer | DS5 = diodo 1N.4007 |
| R6 = 10.000 ohm trimmer | DL1 = diodo led |
| R7 = 2.200 ohm 1/4 watt | DL2 = diodo led |
| R8 = 20.000 ohm trimmer | TR1 = NPN tipo BC.517 darlington |
| R9 = 15.000 ohm 1/4 watt | IC1 = uA.7812 |
| R10 = 1.000 ohm 1/4 watt | IC2 = REF.25Z |
| R11 = 10.000 ohm 1/4 watt | IC3 = LM.324 |
| C1 = 1.000 mF elettr. 25 volt | IC4 = CD.4093 |
| C2 = 100.000 pF poliestere | RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 amper |
| C3 = 100.000 pF poliestere | T1 = trasformatore prim. 220 volt |
| C4 = 10 mF elettr. 63 volt | sec. 15 volt - 0,5 amper (n.TN01.22) |
| C5 = 1 mF poliestere | RELÈ = relè 12 volt 1 scambio |
| C6 = 100.000 pF poliestere | SONDA = potenziometro da 4.700 ohm |
| C7 = 100 mF elettr. 25 volt | UA1 = strumento 100 microamper |

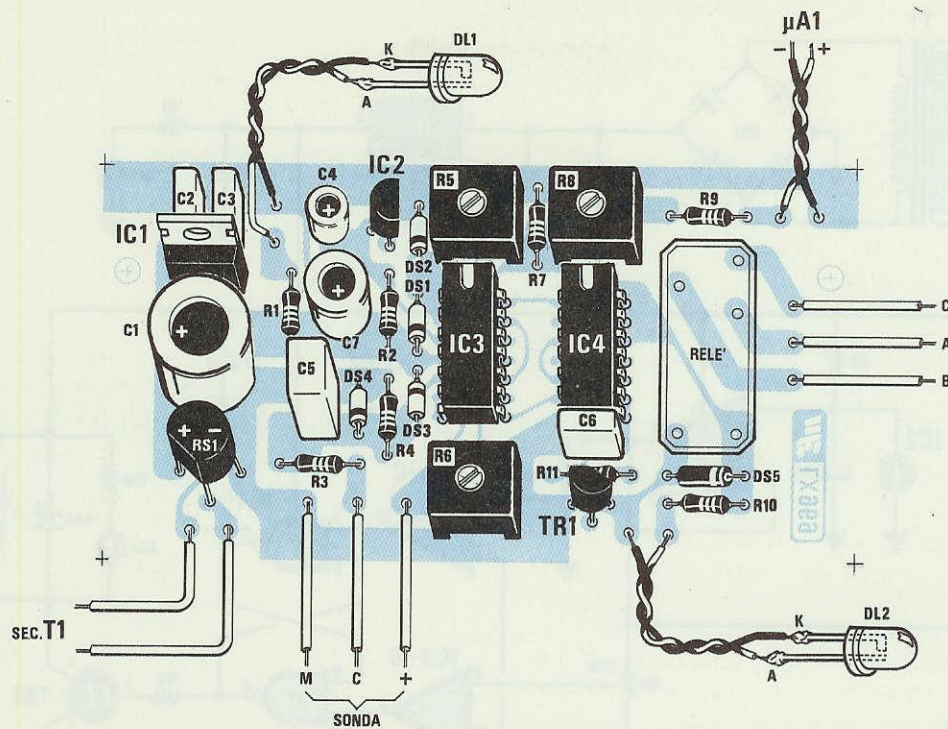


Fig.3 Schema pratico di montaggio. I tre fili posti in basso indicati "M.C. + " andranno collegati ad un potenziometro (vedi figg.6-7), i due fili indicati "uA1" andranno allo strumento ed i due fili "Sec.T1" al secondario del trasformatore. A destra i tre fili "C-A-B" di uscita del relè.

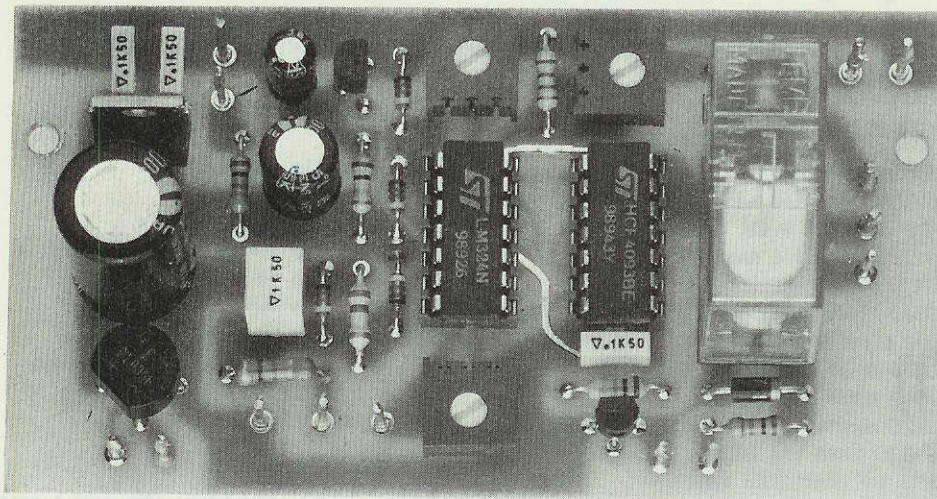


Fig.4 A montaggio ultimato il circuito si presenterà come visibile in questa foto. NOTA: Le piste del circuito stampato che vi forniremo sono tutte protette con vernice antiossidante e presentano sovrastampato un disegno serigrafico.

L'assorbimento si aggira intorno ai **20 milliamper** a relè diseccitato e ai **60 milliamper** a relè eccitato.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica di questo circuito, come è possibile vedere nelle foto e nello schema pratico di fig. 3, non presenta alcuna difficoltà.

Nel circuito stampato siglato LX.969 a fori metallizzati passanti, potrete inserire dapprima i due zoccoli degli integrati e, dopo averne saldati tutti i piedini, le resistenze e i trimmer di taratura.

Sul corpo di questi due trimmer R5-R6 potrà risultare stampigliato **10K** oppure **103**, e lo stesso dicasi per R8 che, in questo caso, sarà **20K** oppure **203**.

Proseguendo nel montaggio, inserirete tutti i diodi al silicio controllando che per quelli con corpo in vetro, il lato contornato da una **fascia gialla** risulti rivolto, per DS2-DS1-DS4, in basso (vedi schema pratico), mentre per DS3 in alto.

Per il solo diodo DS5 con corpo plastico, il lato contornato da una **fascia bianca** andrà rivolto verso destra.

Completata questa operazione, potrete inserire tutti i condensatori al poliestere, poi proseguire con i condensatori elettrolitici, rispettando la polarità positiva e negativa dei due terminali.

A questo punto potrete prendere l'integrato stabilizzatore IC1 (μ A.7812) ed inserirlo rivolgendo la parte metallica del suo corpo verso i condensatori C2-C3.

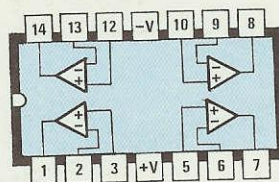
Per quanto riguarda l'integrato IC2 (REF.25/Z), dovrete inserirlo nel circuito rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso il trimmer R5, mentre per il transistor TR1, andrà rivolta verso il condensatore C6.

Per completare il montaggio dovrete montare il ponte raddrizzatore RS1, controllando la posizione dei due terminali +/-, ed il relè.

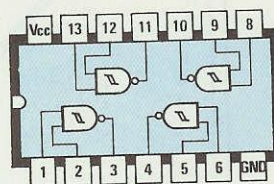
Dopo aver verificato che tutte le saldature risultino eseguite accuratamente, potrete inserire nei due zoccoli gli integrati, rivolgendo il lato del loro corpo contraddistinto dalla tacca di riferimento a **U**, verso i due trimmer R5-R8.

I due diodi led che dovrete necessariamente applicare sul pannello frontale del mobile, andranno collegati allo stampato con un filo bifilare e poichè i due terminali sono polarizzati, dovrete cercare di collegare il terminale più corto **K** allo stampato, in corrispondenza del filo nero presente sullo stampato stesso.

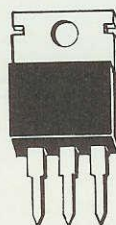
Tutto il circuito, compreso il trasformatore di alimentazione, andrà collocato all'interno di un mobile plastico.



LM324



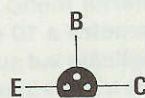
CD4093



E M U
 μ A7812



DIODO
LED



BC 517



REF 25Z

Fig.5 Connessioni degli integrati LM.324 - CD.4093 viste da sopra e dei transistor viste invece da sotto, cioè dal lato in cui i terminali fuoriescono dal corpo. Facciamo presente che dell'integrato REF.25Z si utilizzeranno i due soli terminali "M" e "+", e che quindi il terzo "reg" rimane inutilizzato.

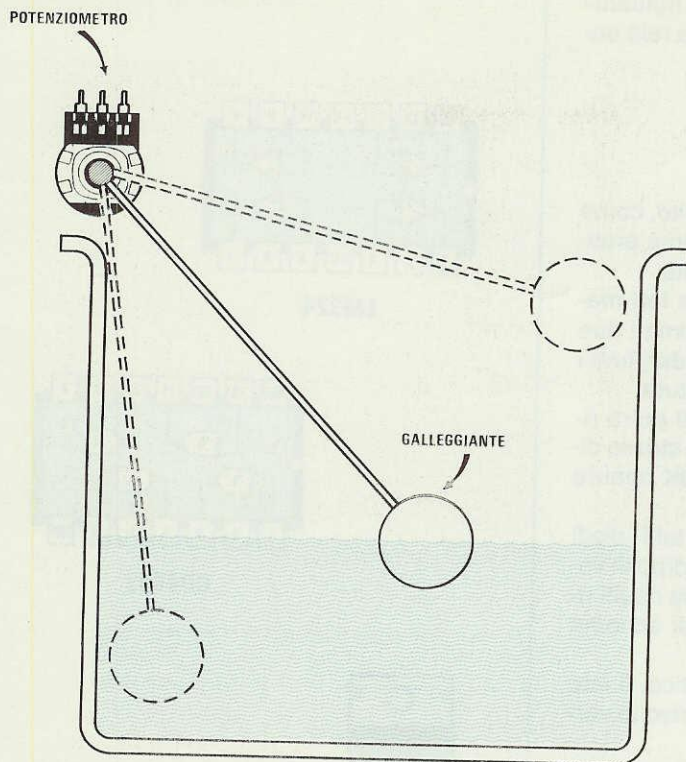


Fig.6 Se avete una cisterna di dimensioni ridotte, potrete fissare sul perno di un potenziometro lineare da 4.700 ohm un'asta provvista di un galleggiante. Poichè il potenziometro ruoterà soltanto di 1/4 di giro, per tarare lo strumento sul fondo scala a cisterna piena occorrerà cortocircuitare la resistenza R9.

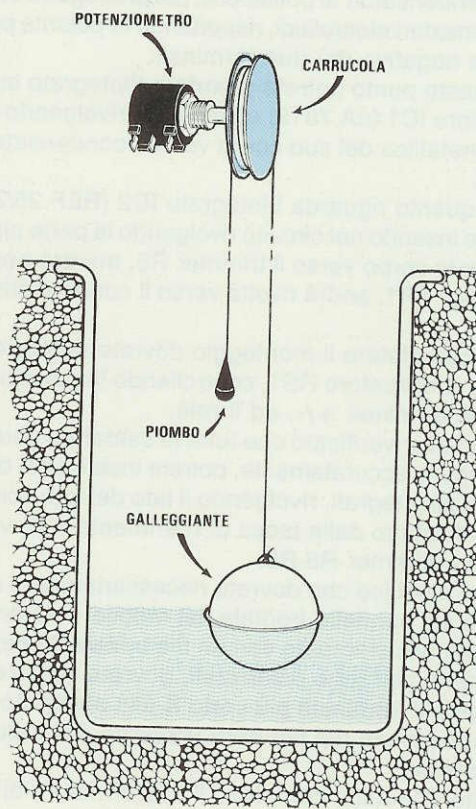


Fig.7 Se avete una cisterna molto fonda procuratevi un potenziometro a 10 giri da 4.700 o 5.000 ohm ed applicate sul suo perno una carrucola di diametro adeguato. Su tale carrucola si avvolgeranno due giri di filo di nailon, poi ad una estremità di questo filo si applicherà un galleggiante e all'altra estremità un peso per tenerlo in tiro.

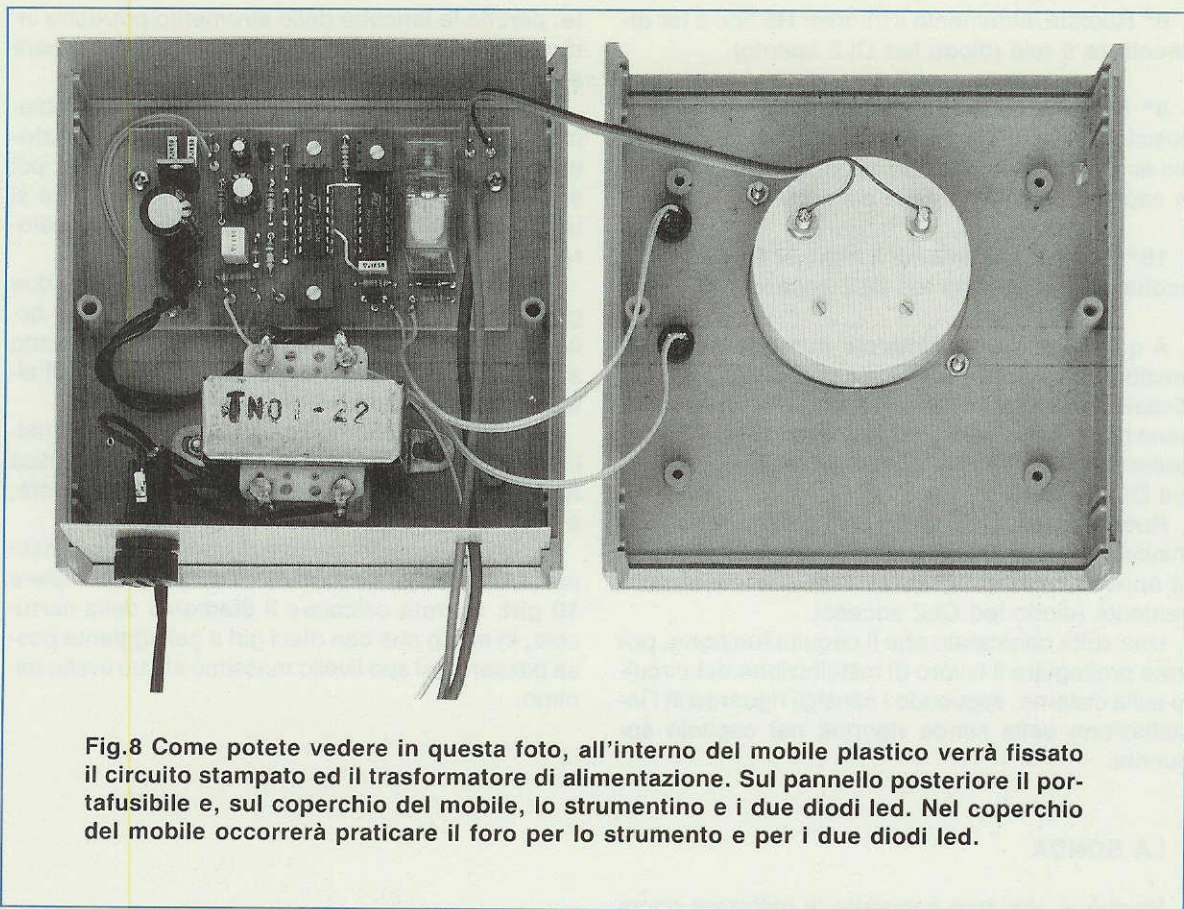


Fig.8 Come potete vedere in questa foto, all'interno del mobile plastico verrà fissato il circuito stampato ed il trasformatore di alimentazione. Sul pannello posteriore il portafusibile e, sul coperchio del mobile, lo strumentino e i due diodi led. Nel coperchio del mobile occorrerà praticare il foro per lo strumento e per i due diodi led.

Sul pannello frontale di quest'ultimo potrete applicare tre boccole (vedi **M C +**) per il collegamento con il potenziometro **sonda**, sul coperchio del mobile i due diodi led e lo strumento da **100 microamper** fondo scala, mentre sul pannello posteriore tre boccole per l'uscita del relè.

A proposito delle **boccole**, quando le fisserete sui due pannelli di alluminio, fate in modo che risultino **isolate** dal metallo e per far questo, dopo averle smontate, dovrete applicare le due rondelle in **plastica** su entrambi i lati del pannello.

CONTROLLO e TARATURA

Prima di sistemare questo circuito sulla cisterna, dovrete verificare che funzioni e per farlo sarà sufficiente che vi procuriate un potenziometro **lineare** da **4.700 ohm**, che applicherete sui tre terminali **M C +**.

1° A circuito spento, ruotate il trimmer **R8** tutto in senso **orario**, per evitare che la lancetta dello strumento sbatta a fondo scala e il cursore del potenziometro **sonda** verso il massimo positivo.

2° Ruotate il trimmer del livello **minimo** (**R6**) tutto in senso **antiorario** (cursore verso massa).

3° Ruotate il trimmer del livello **massimo** (**R5**) tutto in senso **antiorario** (cursore verso il massimo positivo).

4° Alimentate il circuito e, così facendo, si dovranno accendere i diodi led **DL1** (accensione) e **DL2** (relè eccitato).

5° Ruotate il potenziometro **sonda**, in modo che sul cursore risulti presente la massima tensione positiva, cioè **2,5 volt**.

6° Ruotate lentamente il trimmer **R8**, fino a portare la lancetta dello strumento sul fondo scala. Se ora ruoterete il potenziometro **sonda** in senso opposto, noterete che la lancetta lentamente devierà dal massimo verso il minimo.

7° Ruotate il potenziometro **sonda** in modo da posizionare la lancetta dello strumento per esempio su **"80"**, posizione corrispondente all'**80%** della capienza massima della cisterna.

8° Ruotate lentamente il trimmer **R5** fino a far **disseccare** il relè (diodo led DL2 spento).

9° Ruotate il potenziometro **sonda** in modo da posizionare la lancetta dello strumento per esempio su "20", posizione corrispondente al 20% della capienza massima della cisterna.

10° Ruotate lentamente il trimmer **R6** fino a far **eccitare** il relè (diodo led DL2 acceso).

A questo punto se ruoterete nuovamente il potenziometro sonda verso il massimo, quando l'indicazione della lancetta arriverà ad un valore appena superiore a quello massimo impostato in precedenza (ossia l'80%), il relè si disecciterà (diodo led DL2 spento).

Ruotando invece il potenziometro sonda verso il minimo, quando la lancetta dello strumento arriverà appena sotto al "20%", il relè si ecciterà nuovamente (diodo led DL2 acceso).

Una volta constatato che il circuito funziona, potrete proseguire il lavoro di installazione del circuito sulla cisterna, seguendo i consigli riguardanti l'installazione della sonda riportati nel capitolo seguente.

LA SONDA

Poichè vi abbiamo suggerito di utilizzare come **sonda** un potenziometro lineare da **4.700 ohm**, a questo punto molti di voi si chiederanno come si possa far ruotare il suo perno al variare del livello del liquido nella cisterna.

Se avete una cisterna di dimensioni ridotte, potrete saldare sul perno del potenziometro un'asta, alla cui estremità avrete fissato o saldato un **galleggiante** da serbatoio per WC (vedi fig. 6).

In questo modo, il potenziometro non riuscirà mai a compiere una rotazione completa perchè, passando dal livello minimo a quello massimo, il perno ruoterà soltanto per **1/4 di giro**.

In tal caso la sola operazione che dovrete compiere sarà quella di tarare il trimmer **R5** del livello **massimo**, in modo che il relè di disseccati quando il potenziometro avrà ruotato per 1/4 di giro.

Rimane da risolvere il problema dello strumento, perchè con una rotazione del perno di 1/4 di giro, la lancetta si porterà a **livello massimo** non sul fondo scala, bensì su 25.

In questo caso, sarà sufficiente **cortocircuitare** la resistenza **R9** perchè, con una rotazione di un solo quarto di giro del potenziometro, la lancetta si porti sul fondo scala ad indicare un pieno del **100%**.

Se avete una cisterna molto profonda e stretta, questo sistema potrebbe non essere soddisfacen-

te, perchè la lancetta dello strumento potrebbe indicare **cisterna vuota** quando invece il livello sarà sceso di soli 30-40 cm.

In questo caso è necessario risolvere il problema in modo diverso, cioè procurarsi un **potenziometro multigiri** (10 giri) da **4.700 - 5.000 ohm**, poi applicare sul perno una carrucola, del tipo che si usava diversi anni fa per far ruotare il condensatore variabile di sintonia nelle radio.

Nella gola di tale carrucola dovrete avvolgere due giri di funicella di nailon (funicella che potrete acquistare nei negozi di caccia e pesca), applicando ad una sua estremità il solito galleggiante ed all'altra un peso di **piombo** per tenerla in tiro.

Se bilancerete bene il peso in piombo con quello del galleggiante in modo che la carrucola possa ruotare quando il galleggiante salirà o scenderà, avrete realizzato una **sonda** perfetta.

Poichè il perno del cursore di questi potenziometri per portarsi da una estremità all'altra deve compiere **10 giri**, dovrete calcolare il **diametro** della carrucola, in modo che con dieci giri il galleggiante possa passare dal suo livello massimo al suo livello minimo.

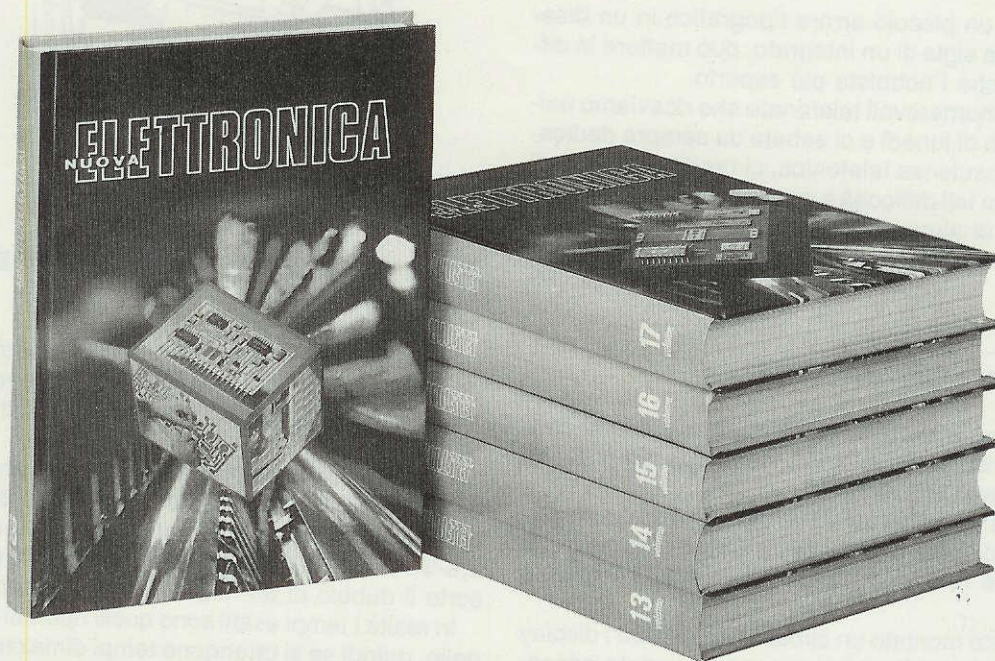
COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione di questo kit, cioè circuito stampato LX.969, tutti gli integrati compreso l'IC2 = REF25Z, transistor, relè, resistenze, condensatori, trasformatore di alimentazione, diodi led (vedi figg.3-4), più un potenziometro da 1 giro da 4.700 - 5.000 ohm per la sonda, ESCLUSI lo strumento da 100 microamper ed il mobile plastico che potrà essere richiesto a parte

Costo di uno strumento da 100 microA	L. 25.500
Costo del mobile MTK 08.03	L. 8.800
Costo del solo circuito stampato forato e serigrafato LX.969	L. 1.600

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

NON LASCIATEVI SFUGGIRE IL VOLUME n. 18



Ogni volume, di oltre 510 pagine, completo di copertina brossurata e plastificata L. 15.000

In ogni volume che potrete richiedere a
NUOVA ELETTRONICA, via Cracovia 19,
40139 BOLOGNA

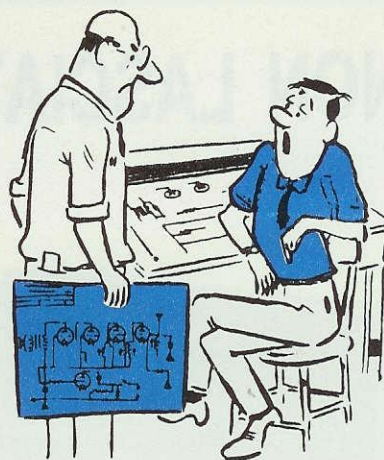
sono raccolte le seguenti riviste:

Volume 1	riviste dal n. 1 al n. 6	Volume 10	riviste dal n. 56 al n. 62
Volume 2	riviste dal n. 7 al n. 12	Volume 11	riviste dal n. 63 al n. 66
Volume 3	riviste dal n. 13 al n. 18	Volume 12	riviste dal n. 67 al n. 70
Volume 4	riviste dal n. 19 al n. 24	Volume 13	riviste dal n. 71 al n. 74
Volume 5	riviste dal n. 25 al n. 30	Volume 14	riviste dal n. 75 al n. 78
Volume 6	riviste dal n. 31 al n. 36	Volume 15	riviste dal n. 79 al n. 82
Volume 7	riviste dal n. 37 al n. 43	Volume 16	riviste dal n. 84 al n. 89
Volume 8	riviste dal n. 44 al n. 48	Volume 17	riviste dal n. 90 al n. 94
Volume 9	riviste dal n. 49 al n. 55	Volume 18	riviste dal n. 95 al n. 98

CONSIGLI

A volte un piccolo errore tipografico in un disegno o nella sigla di un integrato, può mettere in difficoltà anche l'hobbista più esperto.

Dalle innumerevoli telefonate che riceviamo nelle giornate di lunedì e di sabato da sempre dedicate alla consulenza telefonica, ci rendiamo conto di quali siano tali difficoltà e con questa rubrica ci proponiamo di aiutarvi a superarle.



NOTA per i DISPLAY LN.513

Ci siamo accorti che all'interno di stecche contenenti display LN.513/RA, sono spesso presenti dei display LN.513/RK.

Poiché il display LN.513/RA è ad **Anodo comune** ed il display LN.513/RK a **Catodo comune**, è ovvio che l'**RK** non può in alcun modo sostituire l'**RA**.

Se avete montato un circuito che utilizza i display LN.513 ad anodo comune e non li vedete accendersi, verificate se dopo la loro sigla sono presenti le lettere **RK**; se così fosse, sostituiteli con i display siglati **LN.513/RA**.

TRASFORMATORE TN01.31

Questo trasformatore ci è sempre stato consegnato con le esatte caratteristiche, cioè con un secondario idoneo per erogare **15 + 15 volt** sottocarico o **16 + 16 volt** a vuoto.

Ora, inaspettatamente, ne abbiamo individuato qualcuno dal cui secondario escono invece **15 + 5 volt**.

Poiché questo trasformatore lo usiamo in diversi progetti (vedi Misuratore di Campo LX.860), se constatate che quello in vostro possesso fornisce 15 volt + 5 volt, rispeditecelo e provvederemo a sostituirvelo **gratuitamente**.

Anche se non siamo in alcun modo responsabili di tale inconveniente, siamo sempre disposti a riparare agli errori commessi da altri, in questo caso l'industria produttrice, pur di non mettere in difficoltà i nostri lettori.

LX.970 GENERATORE per la IONOFORESIS (Rivista n.137/138)

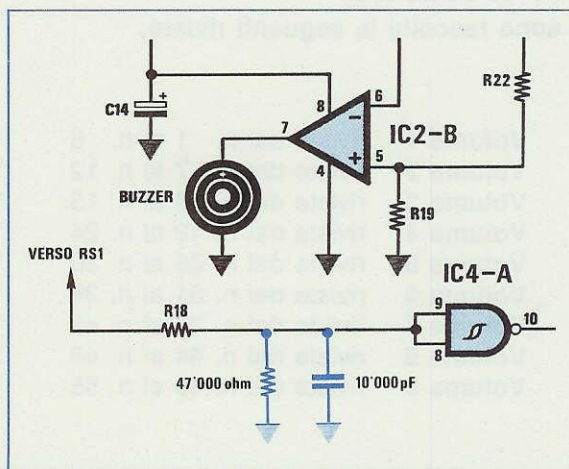
Molti fisioterapisti che hanno subito montato questo progetto per il loro ambulatorio, ci hanno comunicato che l'apparecchio è **perfetto** da tutti i punti vista.

Ci è stato comunque fatto notare che impostando i tempi riportati sul pannello di **5-10-15-20-25-30 minuti**, in realtà si ottengono tempi di **2,5-5-7,5-10-12,5-15 minuti**, pertanto in alcuni è sorto il dubbio di un nostro errore di trascrizione.

In realtà i tempi esatti sono quelli riportati sul pannello, quindi se si ottengono tempi dimezzati significa che sulla linea dei 220 volt sono presenti degli **impulsi spurii**, che il contatore riesce a contare.

Per eliminarli è sufficiente applicare tra i piedini d'ingresso 8-9 del Nand IC4/A e la **massa**, una resistenza da 47.000 ohm con in parallelo un condensatore da 10.000 picofarad come visibile in figura.

A pag.96 della rivista appare un errore redazionale, che ha messo in difficoltà alcuni lettori. Infatti



UTILI ed errata CORRIGE

nella REALIZZAZIONE PRATICA si legge che:
 "... il diodo DS3 va inserito nello stampato con la fascia GIALLA rivolta verso la resistenza R16 ...".
 In realtà, come è evidenziato nel disegno pratico a pag.89 e nella foto a pag.91, va rivolta verso l'impedenza Z1.

Facciamo altresì presente che la rete resistiva R26 da noi indicata da 5.000 ohm, può essere tranquillamente sostituita con reti da 4.700 ohm oppure da 5.600 ohm.

LX.960/961 SUPER-RICEVITORE per SATELLITI METEOROLOGICI (Rivista n.136)

La maggior parte di coloro che hanno montato questo ricevitore ci ha elogiato per le sue caratteristiche, quindi si potrebbe affermare che tale progetto è esente da difetti.

Abbiamo però ricevuto tre ricevitori che presentavano un'anomalia che abbiamo subito risolto e che vi rendiamo nota dato che potrebbe ripetersi.

In questi tre ricevitori abbiamo constatato che alcuni ICM.7555 (vedi IC1 inserito nella scheda LX.961) funzionavano regolarmente, mentre altri bloccavano il funzionamento della tastiera.

Sostituendo l'ICM.7555 con il più comune NE.555, questa anomalia automaticamente veniva eliminata.

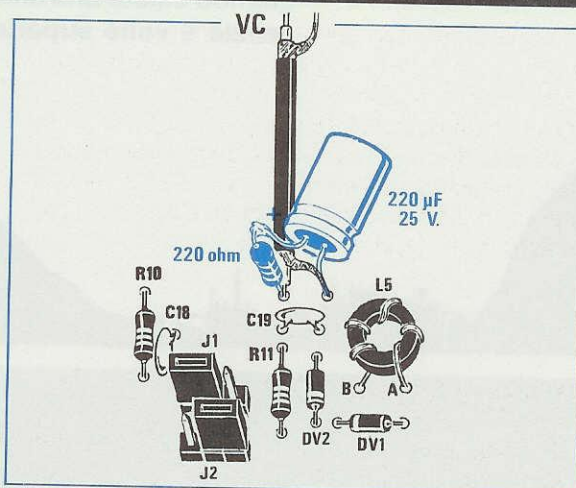
Pertanto nei kit abbiamo preferito inserire l'NE.555 perchè ci dà una maggiore garanzia di affidabilità.

Se il vostro ricevitore funziona perfettamente con l'ICM.7555 non vi conviene sostituirlo, se invece notate delle instabilità nel funzionamento della tastiera, inserite al suo posto l'NE.555.

In un altro ricevitore abbiamo notato che l'integrato IC8 CA.3130, inserito nella scheda LX.961, forniva una tensione per i diodi varicap (terminali VC) alquanto rumorosa.

Per ridurre al minimo questo rumore abbiamo applicato direttamente sui terminali VC della scheda LX.960 (vedi schema pratico con la modifica), una resistenza da 220 ohm con in serie un condensatore elettrolitico da 220 microfarad.

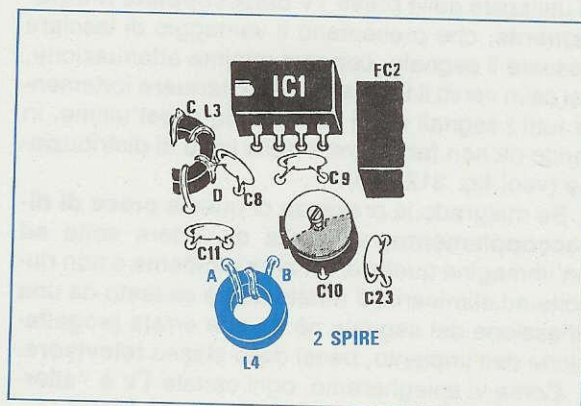
Poichè l'esecuzione di questa modifica richiede solo pochi minuti di tempo ed in ogni caso se ne trarranno dei vantaggi, vi consigliamo di effettuarla.



Un radioamatore, che abita in prossimità di un aeroporto militare e che veniva disturbato dalla torre di controllo, ci ha comunicato che **riducendo il numero di spire della bobina L4**, portandolo cioè a sole 2 spire anzichè alle 5 spire da noi indicate, e **ritoccando** la taratura del compensatore C10 (vedi schema elettrico a pag. 94 sull'integrato IC1), è riuscito ad eliminare queste interferenze.

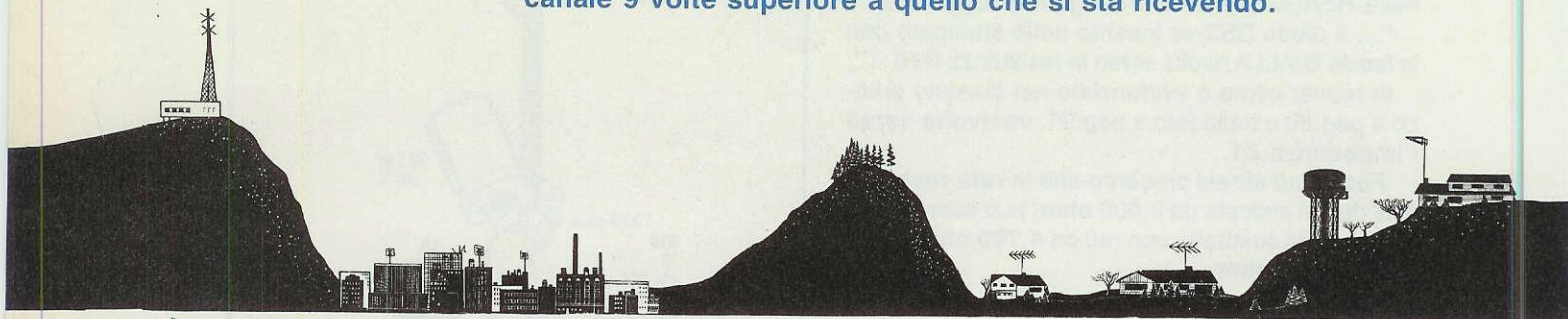
Riportiamo anche questa notizia per chi, trovandosi nelle stesse condizioni, notasse queste interferenze.

NOTA: I valori di C22 = 100.000 pF poliestere e C23 = 470 pF a disco sono corretti. Nello schema pratico di fig. 11 a pag. 105 il disegnatore ha solo disegnato un **corpo** sbagliato. A pag. 106 nella fig. 12 la finestra del CONN. 2 è posta nel giusto verso. Errata è invece la foto della fig. 13.



13^a Lezione

Accade di sovente ad impianto ultimato, che sulle immagini di "una sola emittente" tra le tante che si ricevono in modo perfetto, risultino sovrapposte rigature trasversali o l'immagine di un'altra emittente. Questo difetto si presenta quasi sempre quando le prese TV non risultano disaccoppiate induttivamente o quando esiste una emittente molto potente che trasmette su un canale 9 volte superiore a quello che si sta ricevendo.



CORSO di specializzazione per

Come già saprete, internamente ad ogni televisore è presente uno stadio oscillatore necessario a generare una **frequenza locale**, che servirà a convertire la frequenza captata in una **terza frequenza**, il cui valore risulterà equivalente a quello su cui sono sintonizzate le Medie Frequenze inserite nel ricevitore.

Questo stadio oscillatore può essere considerato come un **piccolo trasmettitore**, pertanto se il segnale riuscirà ad entrare nella linea di distribuzione, disturberà inevitabilmente qualsiasi televisore collegato sulla stessa linea.

Per evitare questo inconveniente, nella **Lezione N.4** (vedi rivista n.117/118) vi abbiamo consigliato di utilizzare delle prese TV **disaccoppiate induttivamente**, che presentano il vantaggio di lasciare passare il segnale, con una minima attenuazione, dal cavo verso il televisore e di **attenuare** fortemente tutti i segnali spuri generati da quest'ultimo, in modo da non farli entrare nella linea di distribuzione (vedi fig. 312-313).

Se malgrado la presenza di queste **prese di disaccoppiamento**, vi capita di vedere sotto ad un'immagine quella di un'altra emittente e non riuscite ad eliminarla, il difetto non è causato da una riflessione del segnale nè da una errata progettazione dell'impianto, bensì dallo stesso **televisore**.

Come vi spiegheremo, ogni canale TV è "aller-

gico" ad un altro ben definito canale, quindi se nella zona in cui operate esiste una emittente che trasmette su un canale che risulta "allergico" a quello di una seconda emittente, sull'immagine video appariranno dei disturbi.

Nella tabella abbiamo elencato i canali **incompatibili**, cioè quelli che non è possibile ricevere simultaneamente:

Pertanto, se nella nostra zona riceviamo due emittenti, una che trasmette sul **canale 40** ed una che trasmette sul **canale 49**, è molto probabile che sotto alle immagini del canale 40 appaiano anche le immagini del canale 49.

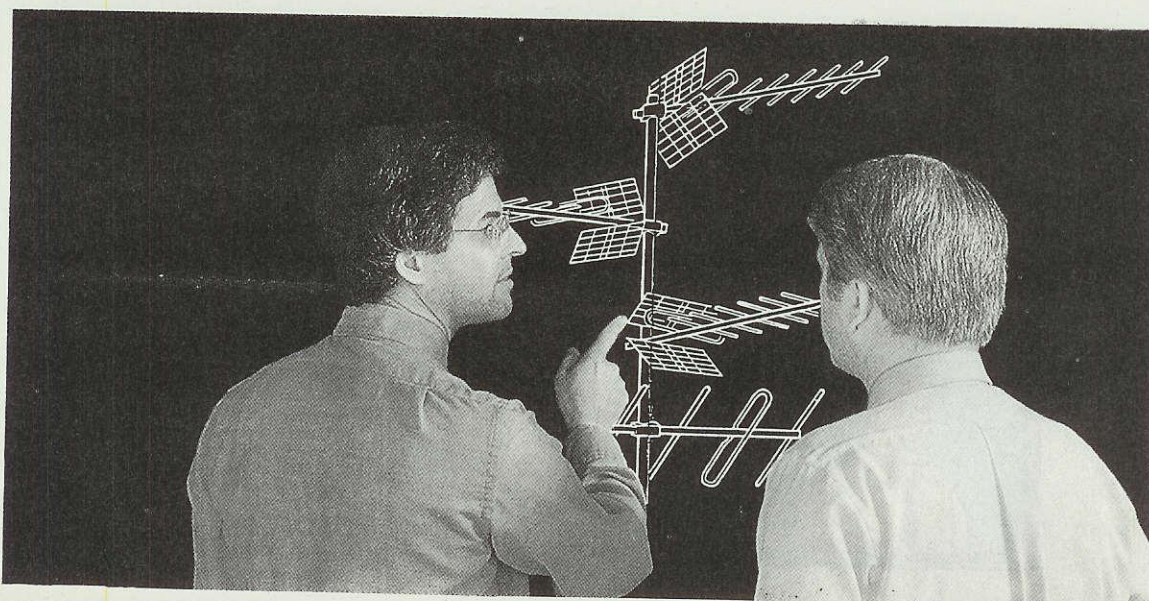
Il motivo di tale interferenza è dovuto alla **conversione** del segnale captato sul valore di MF.

Normalmente, nelle moderne TV, lo stadio amplificatore di MF risulta sintonizzato sui **36,15 MHz** e progettato con una larghezza di banda di **8 MHz**, per lasciar passare contemporaneamente l'audio ed il video.

Se ad esempio prendiamo in considerazione il **canale 40 UHF**, scopriremo che quest'ultimo occupa una banda che va dai 622 MHz ai 630 MHz.

All'interno di questa banda larga 8 MHz trovano posto la portante video (623,25 MHz), la portante colore (+ 4,43 MHz = 627,68 MHz) e la portante audio (+ 5,5 MHz = 628,75 MHz).

Recentemente, con l'introduzione della stereofono-



ANTENNISTI TV

nia o audio bilingue, è stata aggiunta una seconda portante audio, posta a + 5,74 MHz dalla portante video.

Pertanto la frequenza centrale del canale 40 risulterà pari a:

$$(622 + 630) : 2 = 626 \text{ MHz}$$

Poichè l'oscillatore locale genera una frequenza pari a quella da ricevere + il valore di MF, che sappiamo essere di 36,15 MHz, quest'ultimo oscillerà sui:

$$626 + 36,15 = 662,15 \text{ MHz}$$

Infatti se faremo l'operazione inversa, cioè sottrarremo il valore della frequenza generata dall'oscillatore locale a quello del canale di ricezione, otterremo esattamente il valore di MF:

$$662,15 - 626 = 36,15 \text{ MHz}$$

Purtroppo una conversione non si ottiene soltanto sottraendo alla frequenza dell'oscillatore locale quella captata dall'antenna, ma anche sommando a questa il valore di MF.

Quindi, sommando alla frequenza di 662 MHz dell'oscillatore locale i 36,15 MHz della MF otterremo una frequenza di:

$$662 + 36,15 = 698,3 \text{ MHz}$$

TAB. N. 14 CANALI INCOMPATIBILI

21 = 30	46 = 55
22 = 31	47 = 56
23 = 32	48 = 57
24 = 33	49 = 58
25 = 34	50 = 59
26 = 35	51 = 60
27 = 36	52 = 61
28 = 37	53 = 62
29 = 38	54 = 63
30 = 39	55 = 64
31 = 40	56 = 65
32 = 41	57 = 66
33 = 42	58 = 67
34 = 43	59 = 68
35 = 44	60 = 69
36 = 45	61 = 70
37 = 46	62 = ...
38 = 47	63 = ...
39 = 48	64 = ...
40 = 49	65 = ...
41 = 50	66 = ...
42 = 51	67 = ...
43 = 52	68 = ...
44 = 53	69 = ...
45 = 54	70 = ...

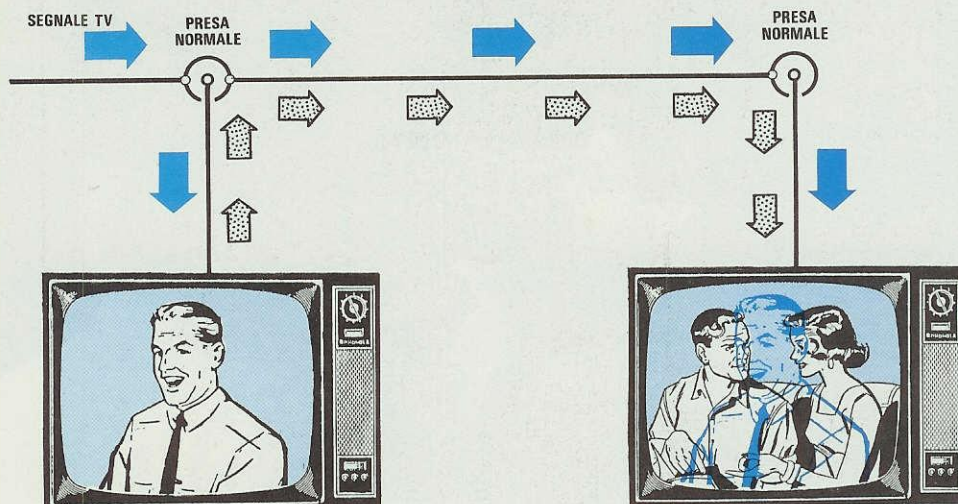


Fig.312 Se il segnale generato dall'oscillatore locale presente all'interno di ogni televisore, riesce ad entrare nel cavo coassiale della linea di distribuzione (vedi freccia in colore), può disturbare altri televisori. Per evitare questo inconveniente, cercate sempre di installare in ogni impianto delle prese TV del tipo "induttivo", le sole che consentono di attenuare fortemente tutti i segnali spuri generati dal televisore, che se entrassero nella linea potrebbero disturbare altri utenti.

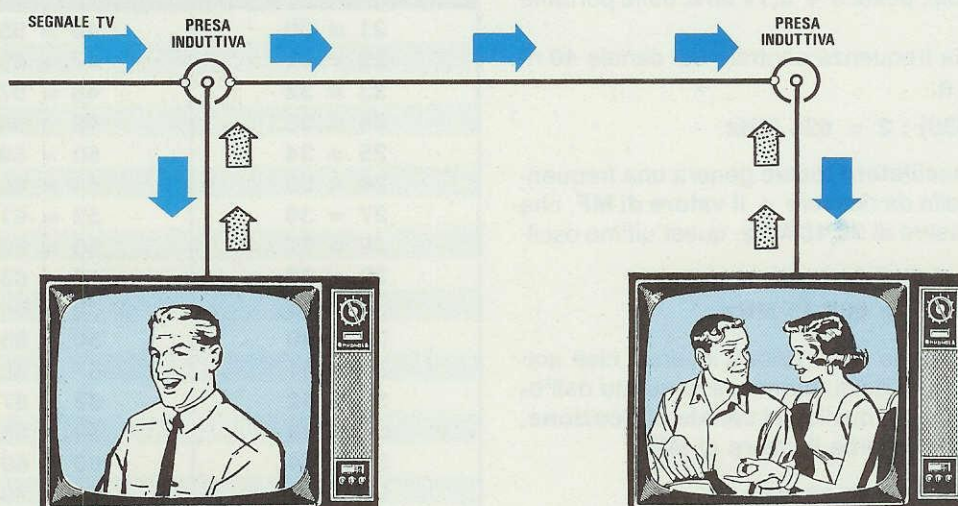


Fig.313 Con le prese "induttive" potremo eliminare subito le interferenze causate da questi segnali spuri, ma se malgrado la loro presenza vedessimo ancora sotto ad un'immagine il segnale di un'altra emittente (vedi fig.312), il difetto sarà causato dal segnale dei due canali che risultano incompatibili tra loro. Come spiegato nell'articolo, per poterli ricevere simultaneamente è necessario convertire uno dei due sulla banda VHF o su un altro canale.

Questa frequenza come visibile nella Tabella n. 15 corrisponde a quella del **canale 49**, infatti, per conoscere la frequenza **centrale** di questo canale dovremo semplicemente svolgere la seguente operazione:

$$(694 + 702) : 2 = 698 \text{ MHz}$$

Quindi se in antenna, oltre al **canale 40**, è presente anche il **canale 49**, quest'ultimo, anche se più attenuato, lo vedremo sotto al primo.

Per conoscere più rapidamente quali sono i **canali incompatibili**, anzichè fare tutte le operazioni che poc'anzi vi abbiamo riportato, sarà sufficiente che vi ricordiate il **numero 9**.

Infatti, sommando il numero **9** ai canali di ricezione si può subito stabilire quali sono i canali **incompatibili**.

Ad esempio, se nella vostra zona si riescono a captare le emittenti che trasmettono sui seguenti canali:

canale 24
canale 28
canale 33
canale 41
canale 49
canale 51
canale 53
canale 60
canale 64
canale 67

sommando a questi il numero **9**, potrete sapere se esistono dei canali incompatibili:

24 + 9 = 33 * incompatibile
28 + 9 = 37
33 + 9 = 42
41 + 9 = 50
49 + 9 = 58
51 + 9 = 60 * incompatibile
53 + 9 = 62
60 + 9 = 69
64 + 9 = 73 fuori gamma
67 + 9 = 76 fuori gamma

Grazie a questa verifica scoprirete che nella vostra zona sono presenti due canali incompatibili:

il 24 = disturbato dal canale 33
il 51 = disturbato dal canale 60

Per ricevere senza disturbi i due canali **24 e 51** vi è un'unica soluzione, cioè **convertirli in banda VHF**.

Infatti, escludendo dall'ingresso UHF del televi-

sore questi due canali, non ne troverete più di **incompatibili**:

24 = canale convertito in VHF
28 + 9 = 37
33 + 9 = 42
41 + 9 = 50
49 + 9 = 58
51 = canale convertito in VHF
60 + 9 = 69
64 + 9 = 73
67 + 9 = 76

Anzichè convertire i canali **24 e 51**, potreste indifferentemente convertire i canali **33 e 60**, infatti:

24 + 9 = 31
28 + 9 = 37
33 canale convertito in VHF
41 + 9 = 50
49 + 9 = 58
51 + 9 = 60
53 + 9 = 62
60 canale convertito in VHF
64 + 9 = 73
67 + 9 = 76

Eseguendo degli impianti per antenne potrete trovarvi in zone in cui possono essere presenti anche 5-6 canali **incompatibili**, ma come vi spiegheremo questo non significa che occorra convertirli tutti in banda VHF.

Ad esempio, se in una zona si captano i seguenti canali:

36 (36 + 9 = 45) * incompatibile
41 (41 + 9 = 50) * incompatibile
42 (42 + 9 = 51)
43 (43 + 9 = 52)
45 (45 + 9 = 54) * incompatibile
50 (50 + 9 = 59) * incompatibile
54 (54 + 9 = 63)
59 (59 + 9 = 68)

scoprirete che esistono ben **4 canali incompatibili**, cioè 36-45, 41-50, 45-54, 50-59.

Se di questi convertirte i soli canali **45 e 50**, constaterete che tutti gli altri risultano perfettamente compatibili:

36 + 9 = 45
41 + 9 = 50
42 + 9 = 51
43 + 9 = 52
45 convertito in VHF
50 convertito in VHF
54 + 9 = 63
59 + 9 = 68

La ragione per la quale in una TV sotto ad una immagine si intravede una seconda emittente, è proprio questa **incompatibilità**.

Se un utente vi chiederà il perchè di tale **interferenza**, spiegarglielo sarà un'impresa abbastanza ardua, perchè se direte che è una caratteristica comune a tutti i televisori, vi risponderà che non è vero, in quanto la **sua TV** è quanto di meglio esista in commercio.

Se direte che è una **frequenza immagine**, non sapendo di cosa si tratta, penserà che l'inconveniente sia dovuto ad un **difetto** dell'impianto da voi realizzato.

Per evitare qualsiasi incomprensione vi converrà usare un pò di diplomazia e dire magari una innocente **bugia**, ad esempio che la sua TV è così **sensibile** da riuscire a captare anche i segnali più deboli.

Una volta **convertiti** tutti i canali incompatibili in banda VHF, per evitare contestazioni, vi consigliamo di **memorizzare** personalmente nella TV dell'utente i canali ricevibili, **escludendo** tutte le **frequenze immagine**.

Se lascerete all'utente questo compito, poichè quest'ultimo non sa riconoscere se il segnale captato è il **principale** o una **frequenza immagine**, memorizzerà anche quest'ultima che ovviamente vedrà malissimo.

Infatti, premendo il tasto **Risistema** o **Ricerca automatica**, molti televisori si fermano automaticamente e memorizzano qualsiasi segnale superi una certa intensità.

Può capitare quindi che durante tale ricerca venga **memorizzato** per esempio il canale 30 (dove in realtà non trasmette nessuno) perchè la TV "vede" il segnale immagine del canale **39**.

Quindi l'utente prenderà "per buono" il canale 30 anzichè il **39**, lamentandosi poi di riceverlo male.

Ad esempio se nella zona si ricevono questi canali:

canale 22
canale 25
canale 27
canale 33
canale 35
canale 43
canale 48
canale 51
canale 53
canale 64

con la ricerca automatica verrà memorizzato un

numero maggiore di emittenti rispetto a quello reale:

canale 22
canale 24 (immagine del canale 33)
canale 25
canale 26 (immagine del canale 35)
canale 27
canale 33
canale 34 (immagine del canale 43)
canale 35
canale 39 (immagine del canale 48)
canale 42 (immagine del canale 51)
canale 43
canale 44 (immagine del canale 53)
canale 48
canale 51
canale 53
canale 55 (immagine del canale 64)
canale 64

Come si potrà notare, i canali **24-26-34-39-42-44-55** sono solo delle **frequenze immagine**, cioè segnali molto deboli.

Quindi se l'utente per ricevere il **canale 53** si sarà involontariamente sintonizzato sul **canale 44** (53 - 9), lo riceverà **male**.

Se invece provvederete personalmente a **memorizzare** nella televisione o nel telecomando i soli canali ricevibili, escluderete tutte le **frequenze immagine** e, così facendo, vi ritroverete memorizzate solo 10 emittenti e non 17 come in precedenza:

Tasto 1 = canale 22
Tasto 2 = canale 25
Tasto 3 = canale 27
Tasto 4 = canale 33
Tasto 5 = canale 35
Tasto 6 = canale 43
Tasto 7 = canale 48
Tasto 8 = canale 51
Tasto 9 = canale 53
Tasto 10 = canale 64

L'utente in questo caso saprà che per ricevere tutte le emittenti ricevibili dovrà premere i tasti da 1 a 10 e non farà caso se premendo i tasti del telecomando da 11 a 99 incontrerà altre identiche emittenti che si vedono in modo imperfetto.

I CONVERTITORI DI CANALE

Tutte le Case Costruttrici di amplificatori TV dispongono normalmente di diversi modelli di **convertitori**.

I più economici non essendo quarzati, presentano il difetto di necessitare, con il passare del tempo, di una nuova taratura, mentre quelli più costo-

TABELLA N. 15 = BANDE E CANALI TV CON RELATIVE FREQUENZE

BANDA	CANALE	FREQUENZA MHz	PORTANTE VIDEO MHz	PORTANTE AUDIO MHz	PORTANTE COLORE MHz	
I	VHF	A	52-59	53,75	59,25	58,18
		B	61-68	62,25	67,75	66,68
II	VHF	C	81-88	82,25	87,75	86,68
III	VHF	D	174-181	175,25	180,75	179,68
		E	182-189	183,75	189,25	188,68
		F	191-198	192,25	197,75	196,68
		G	200-207	201,25	206,75	205,68
		H	209-216	210,25	215,75	214,68
		H1	216-223	217,25	222,75	221,68
		H2	223-230	224,25	229,75	228,68
IV	UHF	21	470-478	471,25	476,75	475,68
		22	478-486	479,25	484,75	483,68
		23	486-494	487,25	492,75	491,68
		24	494-502	495,25	500,75	499,68
		25	502-510	503,25	508,75	507,68
		26	510-518	511,25	516,75	515,68
		27	518-526	519,25	524,75	523,68
		28	526-534	527,25	532,75	531,68
		29	534-542	535,25	540,75	539,68
		30	542-550	543,25	548,75	547,68
		31	550-558	551,25	556,75	555,68
		32	558-566	559,25	564,75	563,68
		33	566-574	567,25	572,75	571,68
		34	574-582	575,25	580,75	579,68
		35	582-590	583,25	588,75	587,68
		36	590-598	591,25	596,75	595,68
		37	598-606	599,25	604,75	603,68
V	UHF	38	606-614	607,25	612,75	611,68
		39	614-622	615,25	620,75	619,68
		40	622-630	623,25	628,75	627,68
		41	630-638	631,25	636,75	635,68
		42	638-646	639,25	644,75	643,68
		43	646-654	647,25	652,75	651,68
		44	654-662	655,25	660,75	659,68
		45	662-670	663,25	668,75	667,68
		46	670-678	671,25	676,75	675,68
		47	678-686	679,25	684,75	683,68
		48	686-694	687,25	692,75	691,68
		49	694-702	695,25	700,75	699,68
		50	702-710	703,25	708,75	707,68
		51	710-718	711,25	716,75	715,68
		52	718-726	719,25	724,75	723,68
		53	726-734	727,25	732,75	731,68
		54	734-742	735,25	740,75	739,68
		55	742-750	743,25	748,75	747,68
		56	750-758	751,25	756,75	755,68
		57	758-766	759,25	764,75	763,68
		58	766-774	767,25	772,75	771,68
		59	774-782	775,25	780,75	779,68
		60	782-790	783,25	788,75	787,68
		61	790-798	791,25	796,75	795,68
		62	798-806	799,25	804,75	803,68
		63	806-814	807,25	812,75	811,68
		64	814-822	815,25	820,75	819,68
		65	822-830	823,25	828,75	827,68
		66	830-838	831,25	836,75	835,68
		67	838-846	839,25	844,75	843,68
		68	846-854	847,25	852,75	851,68
		69	854-862	855,25	860,75	859,68

In questa tabella abbiamo riportato la larghezza di banda occupata dai canali televisivi italiani (terza colonna), la frequenza della portante Video, quella dell'Audio e quella del Colore.

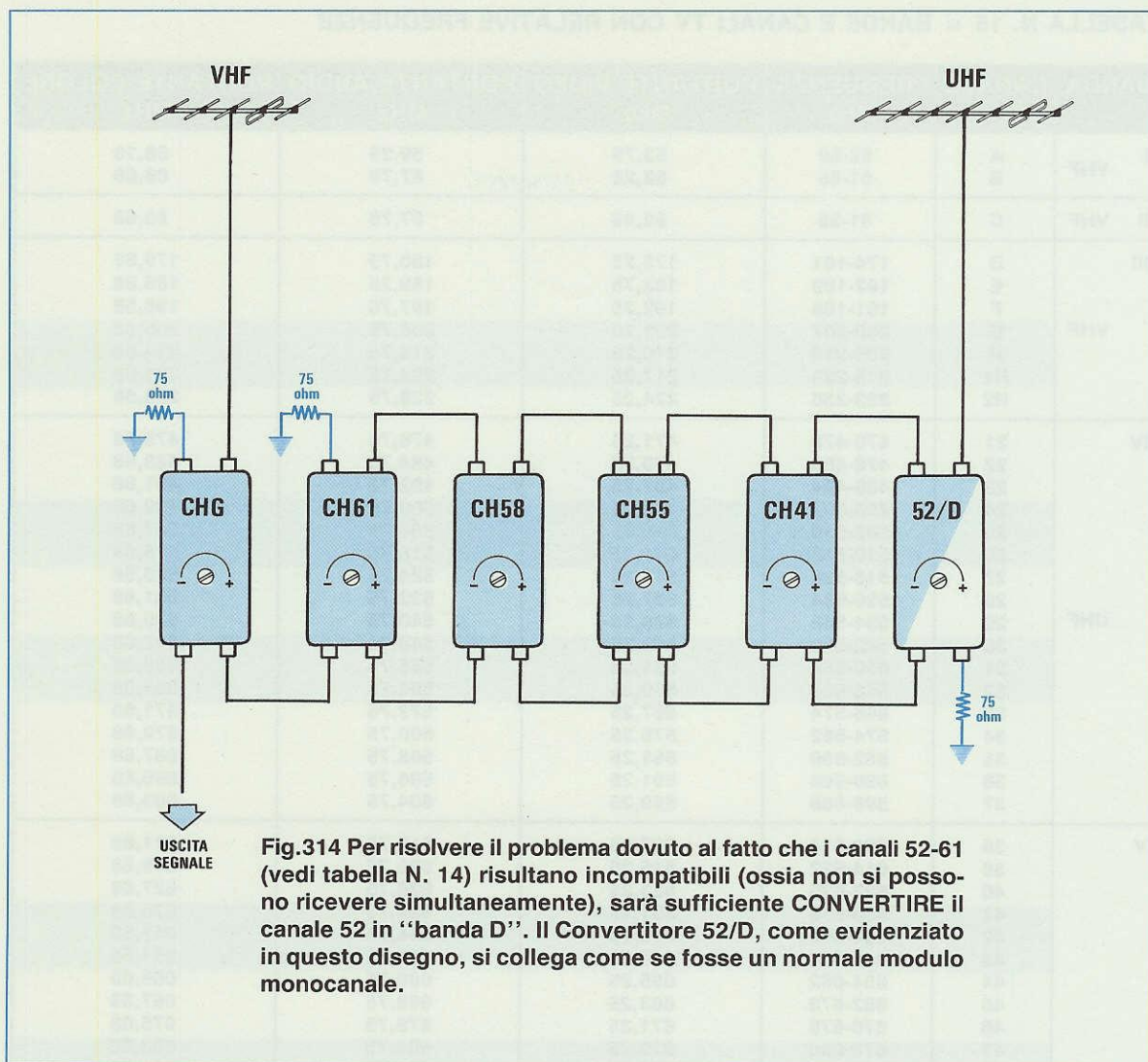


Fig.314 Per risolvere il problema dovuto al fatto che i canali 52-61 (vedi tabella N. 14) risultano incompatibili (ossia non si possono ricevere simultaneamente), sarà sufficiente CONVERTIRE il canale 52 in "banda D". Il Convertitore 52/D, come evidenziato in questo disegno, si collega come se fosse un normale modulo monocanale.

si, disponendo di un **oscillatore quarzato**, risultano più stabili e non richiedono manutenzione.

Poichè non tutte le conversioni risultano tecnicamente possibili, se vi troverete nella necessità di utilizzare dei **convertitori di canale**, vi consigliamo di indicare alla Casa Costruttrice l'elenco dei **canali da ricevere** e la Casa stessa saprà fornirvi il **convertitore** più idoneo già tarato.

Infatti, tutte le Case Costruttrici sanno già su quale frequenza occorre convertire, nella zona in cui operate, un determinato **canale**, perchè altri installatori prima di voi lo avranno chiesto.

Nel caso foste i **primi** a lamentare queste interferenze, la soluzione più semplice e valida rimane sempre quella di far risolvere alla Casa Costruttrice il problema, non dimenticando di indicare chiaramente quali **canali** si ricevono e possibilmente anche il livello in **dBmicrovolt** dei segnali captati.

QUALCHE ESEMPIO APPLICATIVO

Ammettiamo di dover realizzare un impianto in una zona in cui i canali ricevibili risultino i seguenti:

- VHF canale G
- UHF canale 41
- UHF canale 52 * incompatibile
- UHF canale 55
- UHF canale 58
- UHF canale 61 * incompatibile

Controllando la tabella dei canali **incompatibili** (vedi tabella n. 14), scopriremo che il **canale 52** può essere disturbato dal **canale 61**:

$$52 + 9 = 61$$

Perciò uno dei due canali andrà necessariamente convertito in gamma VHF.

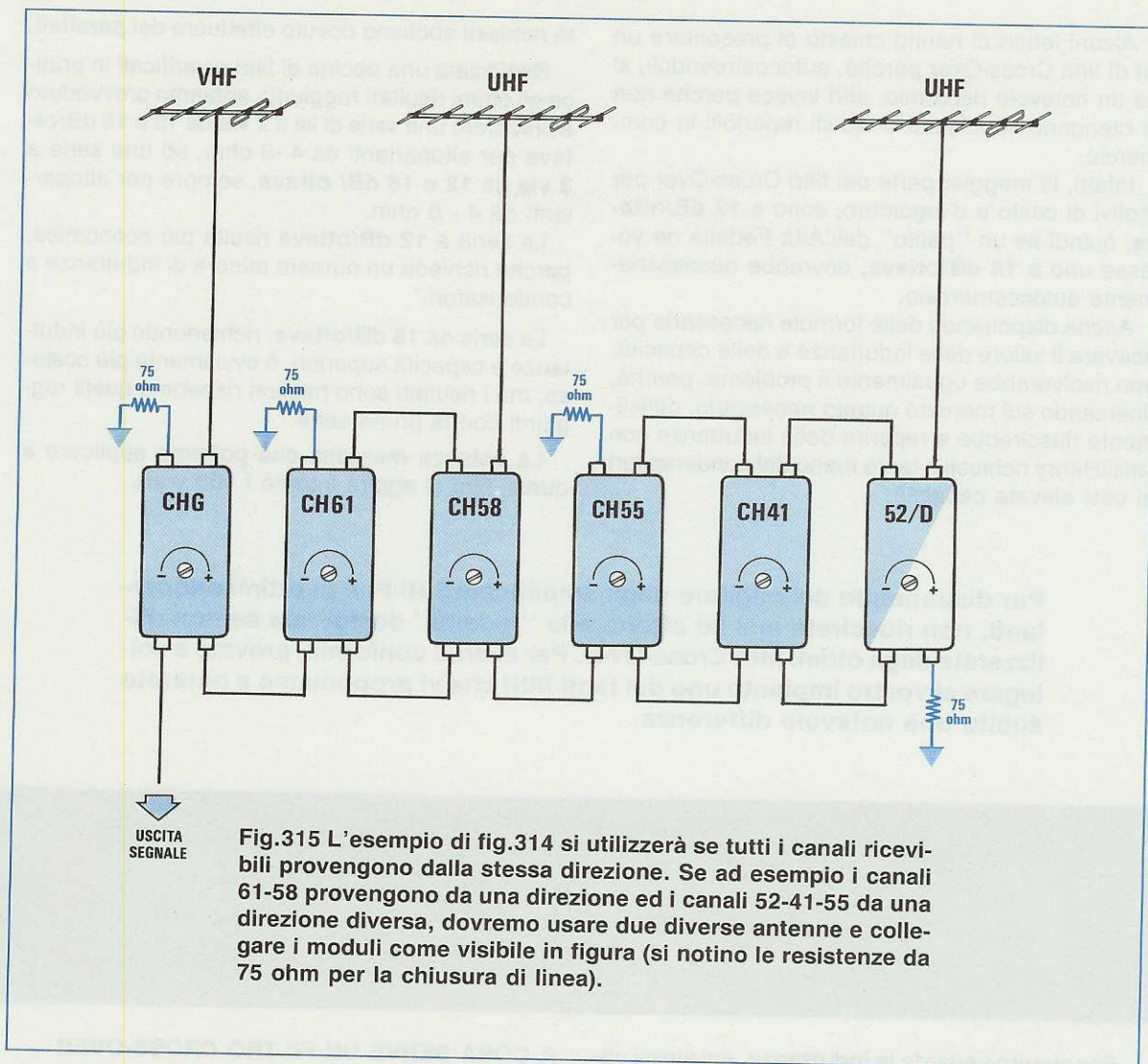


Fig.315 L'esempio di fig.314 si utilizzerà se tutti i canali ricevibili provengono dalla stessa direzione. Se ad esempio i canali 61-58 provengono da una direzione ed i canali 52-41-55 da una direzione diversa, dovremo usare due diverse antenne e collegare i moduli come visibile in figura (si notino le resistenze da 75 ohm per la chiusura di linea).

Interpellando la Casa Costruttrice dalla quale abbiamo acquistato l'impianto centralizzato, questa potrebbe consigliarci di convertire il **canale 52** od il **canale 61** sul **canale D**.

In simili casi, se avremo utilizzato dei **moduli amplificatori monocanale**, dovremo togliere il **modulo del canale 25** e sostituirlo con un **convertitore 52/D** come visibile in fig. 314.

Così facendo, riceveremo il **canale 52** in banda VHF sul **canale D**, pertanto non potrà più essere disturbato dal **canale 61**.

La conversione non sempre si effettua dalla gamma UHF in banda VHF, a volte la Casa può convertire il **canale 52** anche in un altro canale UHF, che risulti libero in zona e che non interferisca con altri canali ricevibili, ad esempio con il **canale 23**.

Infatti, sottraendo **9** al canale **23**, il canale risultante (quello che eventualmente sarebbe disturba-

to dal **23**) sarebbe il **14**, che si trova fuori dalla banda UHF e aggiungendo **9** al canale **23**, otterremo il **32**; conosceremo cioè quale canale potrebbe disturbare il canale **23** e, poichè in zona non esiste nessuna emittente che trasmetta sul canale **32**, non avremo alcuna interferenza.

Poc'anzi vi abbiamo precisato che si potrebbe convertire indifferentemente in **banda VHF** sia il **canale 52** che il **61**.

In pratica per la conversione è consigliabile scegliere il canale che arriva con il segnale più **forte**.

Ad esempio, se il **canale 52** arriva con **68 dBmicrovolt** ed il **canale 61** con soli **63 dBmicrovolt**, per la conversione si dovrà scegliere il **canale 52**.

Se invece il **canale 52** dovesse arrivare con **59 dBmicrovolt**, cioè con un segnale minore del **canale 61**, allora per la conversione si sceglierà l'emittente del **canale 61**.

Alcuni lettori ci hanno chiesto di presentare un kit di filtri Cross-Over perchè, autocostruendoli, si ha un notevole risparmio, altri invece perchè non si ritengono soddisfatti di quelli reperibili in commercio.

Infatti, la maggior parte dei filtri Cross-Over per motivi di costo e d'ingombro, sono a **12 dB/ottava**, quindi se un "patito" dell'Alta Fedeltà ne volesse uno a **18 dB/ottava**, dovrebbe necessariamente autocostruirselo.

Anche disponendo delle formule necessarie per ricavare il valore delle induttanze e delle capacità, non risolverebbe ugualmente il problema, perchè, ricercando sul mercato quanto necessario, difficilmente riuscirebbe a reperire delle induttanze con i milliHenry richiesti e tanto meno dei condensatori di così elevata capacità.

tà richiesti abbiamo dovuto effettuare dei **paralleli**.

Realizzata una decina di filtri e verificati in pratica gli ottimi risultati raggiunti, abbiamo provveduto a preparare una serie di kit a **2 vie da 12 e 18 dB/ottava** per altoparlanti da 4 - 8 ohm, ed una serie a **3 vie da 12 e 18 dB/ottava**, sempre per altoparlanti da 4 - 8 ohm.

La serie a **12 dB/ottava** risulta più economica, perchè richiede un numero minore di induttanze e condensatori.

La serie da **18 dB/ottava**, richiedendo più induttanze e capacità superiori, è ovviamente più costosa, ma i risultati sono migliori rispetto a quelli raggiunti con la prima serie.

La potenza massima che potremo applicare a questi filtri si aggira intorno i **100 watt**.

Pur disponendo del migliore degli amplificatori Hi-Fi e di ottimi altoparlanti, non riuscirete mai ad ottenere la "fedeltà" desiderata se non utilizzerete degli ottimi filtri Cross-Over. Per averne conferma, provate a collegare al vostro impianto uno dei tanti filtri che vi proponiamo e noterete subito una notevole differenza.

FILTRI CROSS-OVER

Per quanto riguarda le **induttanze**, noi stessi abbiamo dovuto ricercare un'industria che ce le avvolgesse, fornendo tutti i dati necessari, cioè numero di spire, diametro del filo, tipo di rocchetto da usare, ecc.

Per i condensatori abbiamo incontrato maggiori difficoltà, perchè tutti i poliestere di capacità superiore a 1 microfarad vengono costruiti solo su richiesta nei valori standard di 1,5 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 10 microfarad, e con consegne a 180 giorni, quindi avendoli ordinati nel settembre 1989, ci sono giunti solo ora.

Infine, per quanto concerne gli elettrolitici, abbiamo subito scartato i tipi normalmente disponibili in commercio, perchè caratterizzati da tolleranze che possono raggiungere e superare anche il 40%, ed abbiamo dovuto ricercare una industria che ci potesse fornire dei condensatori professionali **non polarizzati** con basse tolleranze, per non modificare le caratteristiche del filtro.

Malgrado ciò, per ottenere tutti i valori di capaci-

A COSA SERVE UN FILTRO CROSS-OVER

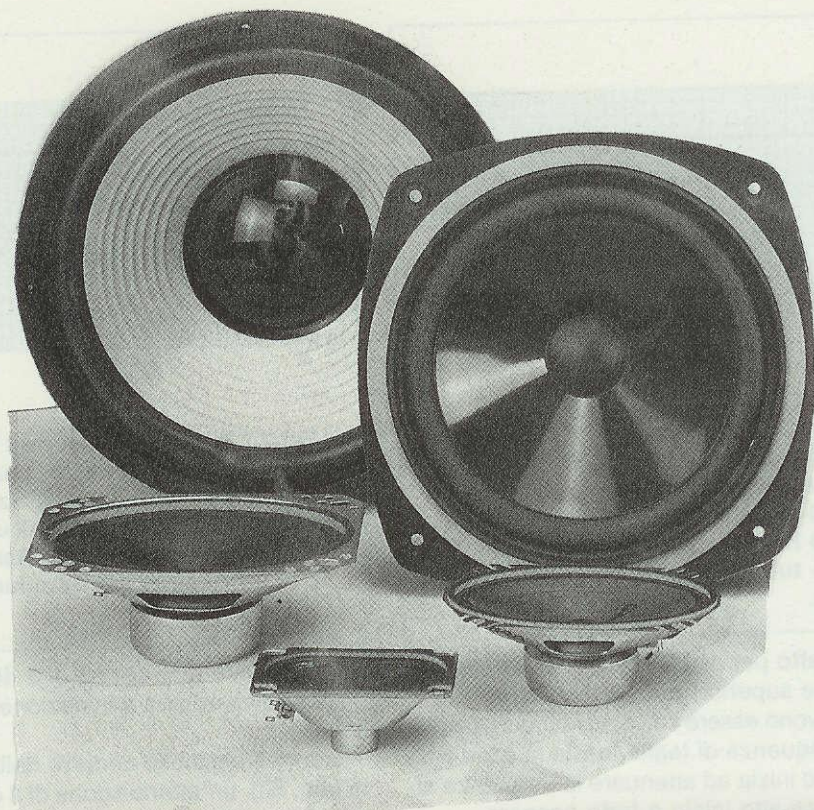
Come saprete, la gamma di frequenza riprodotta da un buon impianto Hi-Fi è piuttosto ampia, perchè partendo da un minimo di **20 Hz** può raggiungere ed oltrepassare i **20.000 Hz**.

Tutte queste frequenze vengono poi trasferite a degli altoparlanti, che avranno il compito di **trasformare** il segnale elettrico in una vibrazione **sonora**.

In pratica, **un solo** altoparlante non riuscirà **mai** a riprodurre fedelmente tutte le frequenze interessate.

Infatti, se sceglieremo un solo altoparlante con un **cono** di ampie dimensioni, noteremo una fedele riproduzione delle frequenze **medie-basse** ed una carenza delle frequenze acute, utilizzando invece un altoparlante con **cono** di piccole dimensioni, noteremo una fedele riproduzione delle frequenze **medie-acute** ed una carenza delle basse.

Se poi sceglieremo un altoparlante dotato di un **cono** di medie dimensioni, non riusciremo a ripro-



da 12-18 dB per OTTAVA

durre fedelmente nè le note **basse** nè le **acute**.

Per ottenere una fedele riproduzione di tutta la gamma delle frequenze acustiche, la soluzione ideale sarebbe quella di usare più altoparlanti con diametri diversi e di far giungere all'altoparlante di ampie dimensioni le sole frequenze dei **medi-bassi** e, all'altoparlante di piccole dimensioni, le sole frequenze dei **medi-acuti**.

Il filtro Cross-Over collegato tra l'uscita dell'amplificatore e i diversi altoparlanti, svolge questa precisa funzione, cioè separare le frequenze basse dalle acute ed inviarle separatamente ai soli altoparlanti in grado di riprodurle.

FILTRI a 2 VIE o a 3 VIE

La scelta di un filtro a 2 vie o di uno a 3 vie dipende unicamente dal numero di altoparlanti presenti nella cassa.

Un Cross-Over a **2 Vie** si usa principalmente

quando si dispone di un altoparlante (Woofer) idoneo a riprodurre tutte le frequenze comprese tra **20 Hz** e **2.000 Hz** circa ed un altoparlante (Tweeter) in grado di riprodurre fedelmente tutte le frequenze comprese tra i **1.000** ed i **20.000 Hz**.

Un Cross-Over a **3 Vie** viene scelto quando si dispone di un Woofer idoneo a riprodurre tutte le frequenze da **20 Hz** a **1.000 Hz**, di un Mid-Range in grado di riprodurre fedelmente tutte le frequenze intermedie, da **300 Hz** a **6.000 Hz** e di un Tweeter in grado di riprodurre tutti gli acuti compresi nella gamma da **3.000 Hz** a **20.000 Hz**.

LA FREQUENZA di TAGLIO

In un Cross-Over sono sempre presenti dei filtri **passa-basso** e dei filtri **passa-alto**.

Il filtro **passa-basso** viene utilizzato per convogliare sull'altoparlante dei **BASSI** tutte le frequenze comprese tra i **20 Hz** e la frequenza di **taglio**,

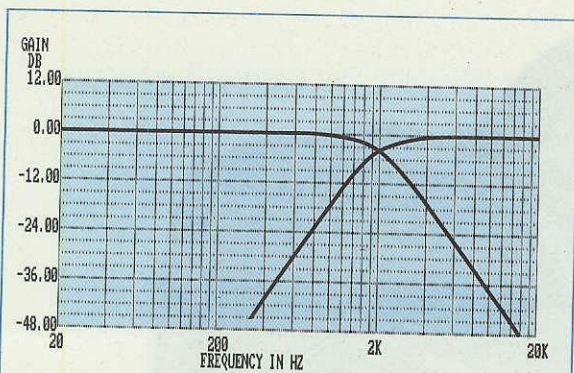


Fig.1 Il filtro Cross-Over a 2 VIE con frequenza di taglio sui 2.000 Hz si usa principalmente quando si dispone di un Woofer in grado di riprodurre tutte le frequenze da 20 a 2.000 Hz e di un Tweeter in grado di riprodurre tutte le frequenze da 1.000 a 20.000 Hz.

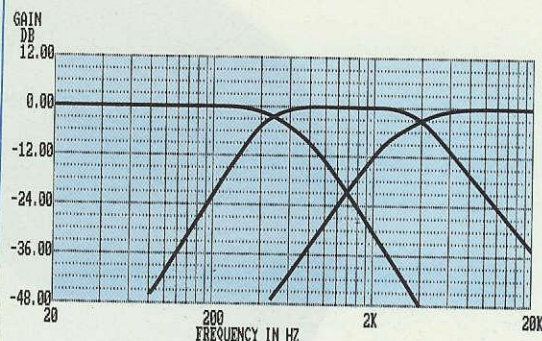


Fig.2 Il filtro Cross-Over a 3 VIE dispone di due frequenze di taglio, una calcolata sui 500 Hz e l'altra sui 4.000 Hz. Questo filtro si usa quando si dispone di un ottimo Woofer per i bassi, di un Mid-Range per i medi e di un Tweeter per riprodurre i soli acuti.

il filtro **passa-alto** per convogliare sul Tweeter tutte le frequenze superiori a quella di **taglio**.

I due filtri devono essere calcolati in modo da avere la stessa frequenza di taglio, ossia là dove il filtro passa-basso inizia ad attenuare le frequenze **alte**, il filtro passa-alto inizia a farle passare.

La frequenza di taglio viene detta anche frequenza "d'incrocio", perchè le due curve (quella del filtro passa-basso e quella del passa-alto) si **incrociano** (vedi fig. 1).

Se abbiamo un filtro Cross-Over con frequenza di taglio a **2.000 Hz**, al Woofer arriveranno tutte le frequenze da **0** a **2.000 Hz**, mentre al Tweeter arriveranno tutte le frequenze superiori a **2.000 Hz**.

Solo nei filtri a 3 vie, oltre al **passa-basso** (per il Woofer) ed al **passa-alto** (per il Tweeter), è presente anche un filtro **passa-banda** (per il Mid-Range) per lasciare passare le sole frequenze dei medi.

Nei 3 vie vi sono **due** frequenze d'incrocio, infatti il **passa-basso** viene normalmente calcolato sui **500 Hz**, il **passa-banda** viene calcolato per lasciare passare la gamma da **500** a **4.000 Hz** ed il **passa-alto** per una frequenza di taglio sui **4.000 Hz** (vedi fig. 2).

ATTENUAZIONE sulla "F" d'INCROCIO

Guardando le figg.1 e 2 noterete che per tutti i filtri, siano essi a 2 o 3 vie, la frequenza d'incrocio subisce un'attenuazione di **3 dB**.

Questo potrebbe erroneamente lasciar supporre che la frequenza di taglio subisca un'attenuazione, cioè giunga sugli altoparlanti con minore potenza.

Infatti, un'attenuazione di **3 dB** corrisponderebbe in pratica ad una diminuzione di potenza pari al 50%.

Come è possibile dedurre dalla Tabella N.1 (vedi pag. 80), un'attenuazione di 3 dB corrisponde ad una attenuazione in potenza di **1,995**.

Pertanto, collegando un filtro a 2 vie con frequenza di taglio a **2.000 Hz** ad un amplificatore che eroghi 60 watt, sull'altoparlante dei Bassi questa frequenza giungerà con soli:

$$60 : 1,995 = 30 \text{ watt}$$

In effetti questo altoparlante riprodurrà questa frequenza con soli **30 watt**, ma non bisogna dimenticare che anche il filtro **passa-alto** lascerà passare verso il Tweeter questa stessa frequenza attenuata di **3 dB**, quindi questo secondo altoparlante riprodurrà i **2.000 Hz** con altri **30 watt**.

Sommando i 30 watt del Woofer ai 30 watt del Tweeter, otterremo nuovamente una potenza totale di **30 + 30 = 60 watt**.

IMPEDENZA d'INGRESSO e d'USCITA

L'ultimo parametro da rispettare nei calcoli di un filtro Cross-Over è l'**impedenza** d'ingresso e d'uscita.

Per farvi comprendere che un filtro calcolato per un carico di **8 ohm** non può servire per altoparlanti da **4 ohm** o viceversa, potremo farvi un semplice esempio che consiste nel considerare un amplificatore come un **trasformatore**, provvisto di un secondario idoneo per alimentare una **resistenza**, il cui valore ohmmico può risultare di **4** o **8 ohm**.

Se abbiamo un trasformatore da 60 watt e desideriamo alimentare una resistenza da **4 ohm**, il suo secondario dovrà erogare una ben precisa **corrente e tensione**:

$$\text{ampere} = \sqrt{(\text{watt} : \text{ohm})}$$

$$\text{volt} = \text{watt} : \text{ampere}$$

vale a dire:

$$\sqrt{(60 : 4)} = 3,87 \text{ ampere}$$

$$60 : 3,87 = 15,5 \text{ volt}$$

Se invece desideriamo alimentare la resistenza da **8 ohm**, otterremo valori di corrente e di tensione ben diversi:

$$\sqrt{60 : 8} = 2,74 \text{ ampere}$$

$$60 : 2,74 = 21,9 \text{ volt}$$

Se tra l'uscita di questo trasformatore e la resistenza di carico collegassimo un **secondo trasfor-**

matore (vedi figg. 3 e 4), che in questo caso potremmo identificare con il nostro **filtro Cross-Over**, è ovvio che quest'ultimo dovrà essere calcolato in modo che il suo **primario** risulti atto ad accettare la corrente e la tensione erogate dall'amplificatore ed il suo **secondario** a fornire sull'uscita la stessa corrente e tensione.

Se applichiamo sull'uscita di un filtro a 4 ohm un altoparlante da 8 ohm, otterremo **più** tensione del richiesto, se invece colleghiamo sull'uscita di un filtro da 8 ohm, un altoparlante da 4 ohm, avremo una tensione minore, ma una **maggiore** corrente, quindi in uscita non riusciremo ad ottenere le medesime prestazioni.

Poichè i valori delle induttanze e delle capacità sono calcolati per ottenere una ben determinata **frequenza d'incrocio** per un preciso valore d'impedenza, se quest'ultimo viene modificato otterremo un filtro che non esplicherà come dovuto la funzione per la quale è stato previsto.

FORMULE per i CALCOLI

Anche se vi forniremo delle impedenze già av-

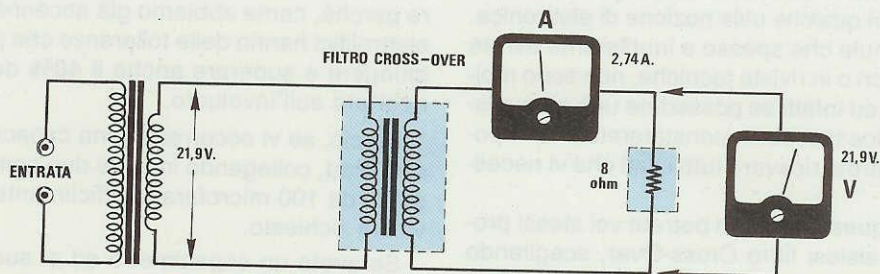


Fig.3 Un filtro Cross-Over va calcolato in modo da presentare sia in uscita che in entrata la stessa impedenza. In pratica il filtro Cross-Over lo possiamo considerare come un trasformatore interposto tra l'uscita e gli altoparlanti.

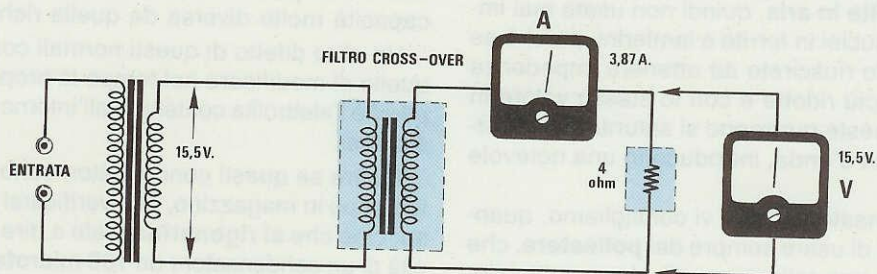
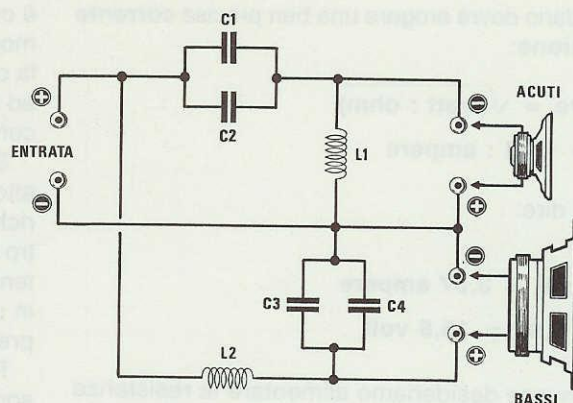


Fig.4 Per dissipare 60 Watt su un carico da 8 ohm (vedi fig.3) occorre una tensione di 21,9 volt ed una corrente di 2,74 amper, per dissipare la stessa potenza su un carico da 4 ohm, occorre una tensione di 15,5 volt ed una corrente di 3,87 amper.

Fig.5 Schema elettrico di un filtro Cross-Over a 2 VIE da 12 dB per ottava. I valori richiesti per realizzare un filtro da 4 o 8 ohm li troverete sotto gli schemi pratici di fig.15 e fig.17.



volte e vi indicheremo quale capacità dovreste inserire nel circuito stampato, se non vi presentassimo anche tutte le **formule** per ricavare i valori d'**impedenza** e di **capacità** da inserire in un filtro in rapporto alla **frequenza di taglio**, questo articolo contravverrebbe al nostro principale intento, che è non solo quello di farvi realizzare un progetto, ma anche di spiegarvi qualche utile nozione di elettronica.

Queste formule che spesso e inutilmente avrete ricercato nei libri o in riviste tecniche, non sono molto complesse, ed infatti se possedete una comunissima calcolatrice tascabile, constaterete che in pochi secondi potrete ricavare tutti i dati che vi necessitano.

Sfruttando queste formule potrete voi stessi progettare un qualsiasi filtro Cross-Over, scegliendo una diversa frequenza di taglio ed avere la certezza che a montaggio ultimato otterrete sempre l'esatto risultato.

Sarà bene precisare anzitutto che le impedenze da usare per questi filtri debbono essere necessariamente **avvolte in aria**, quindi non usate mai impedenze con nuclei in ferrite o lamierini, perchè se in questo modo riuscirete ad ottenere impedenze di dimensioni più ridotte e con lo stesso valore in **milliHenry**, queste purtroppo si saturano e, deformando la forma d'onda, introducono una notevole distorsione.

Per i condensatori invece vi consigliamo, quando è possibile, di usare sempre dei **poliestere**, che oltre ad avere una tolleranza più che accettabile, non modificano nel tempo le loro capacità.

Solo quando sono richieste capacità molto elevate, allora si dovrà necessariamente passare ai condensatori **elettrolitici** che, per questi filtri, debbono risultare del tipo **non polarizzato**, con bassa tolleranza e di ottima qualità.

Poichè gli elettrolitici **non polarizzati** sono difficilmente reperibili, molti consigliano di usare due condensatori in serie, di capacità doppia, collegando il **terminale negativo** del primo condensatore al **terminale negativo** del secondo condensatore (o viceversa), per ottenere un **condensatore non polarizzato**, ma questa soluzione non è la migliore perchè, come abbiamo già accennato, i comuni elettrolitici hanno delle tolleranze che possono raggiungere e superare anche il **40%** della capacità riportata sull'involucro.

Perciò, se vi occorresse una capacità da **50 microfarad**, collegando in serie due condensatori da 100 microfarad, difficilmente otterreste il valore richiesto.

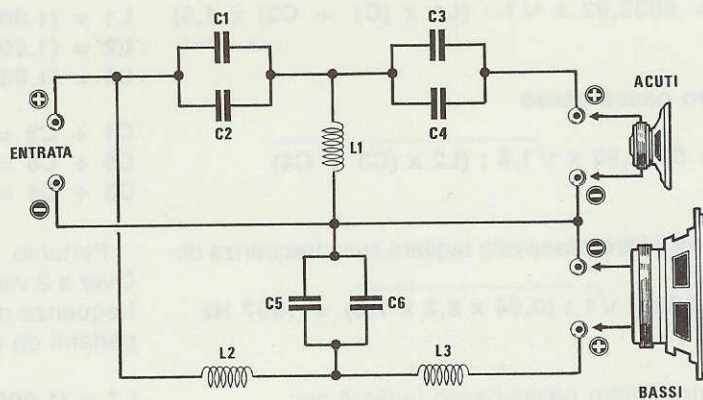
Se avete un capacimetro ed ai suoi capi applicherete due condensatori da **100 microfarad**, non meravigliatevi se uno misura **58 microfarad** e l'altro **73 microfarad**, conseguentemente, se collegate in serie queste due capacità otterrete un condensatore **non polarizzato** da **32 microfarad**, cioè una capacità molto diversa da quella richiesta.

Un altro difetto di questi normali condensatori è quello di modificare nel tempo la propria capacità, perchè l'elettrolita contenuto all'interno tende ad essiccarsi.

Inoltre se questi condensatori sono rimasti molto tempo in magazzino, può verificarsi il caso inverso, cioè che **si rigenerino**, vale a dire che la capacità di un condensatore da **100 microfarad**, che alla prima misurazione risultava pari a 58 microfarad, dopo poche ore di funzionamento, salga a 70-80 microfarad.

Come avrete compreso, per realizzare degli ottimi Cross-Over è necessario saper scegliere anche i componenti da utilizzare.

Fig.6 Schema elettrico di un filtro Cross-Over a 2 VIE da 18 dB per ottava. Per i valori dei componenti vedere gli schemi pratici di fig.19 e fig.21.



FILTRO 2 VIE da 12 dB per OTTAVA

Un filtro a 2 vie è composto da un filtro Passa-Basso e da un filtro Passa-Alto (vedi fig. 5).

Per calcolare tale filtro è necessario ricorrere alle seguenti formule:

$$L1 = (1.000 \times Z) : (6,28 \times F)$$

$$L2 = (1.000 \times m \times Z) : (6,28 \times F)$$

$$C1 + C2 = 1.000.000 : (m \times 6,28 \times F \times Z)$$

$$C3 + C4 = 1.000.000 : (6,28 \times F \times Z)$$

Il significato delle lettere riportate in tali formule è il seguente:

Z = impedenza altoparlante in **Ohm**

F = frequenza d'incrocio in **Hertz**

L = induttanza in **milliHenry**

C = capacità in **microFarad**

m = fattore di correzione = 1,6

6,28 = pi-greco x 2

NOTA IMPORTANTE: Poichè in questi filtri bisogna usare delle **elevate capacità**, abbiamo disegnato sempre **due condensatori in parallelo**.

In pratica, la capacità che ricaveremo dalle formule è quella **totale**, cioè la somma di **C1 + C2** o di **C3 + C4**, ecc.

Le formule soprariportate possono essere semplificate come segue:

$$L1 = (1.000 \times Z) : (6,28 \times F)$$

$$L2 = (1.600 \times Z) : (6,28 \times F)$$

$$C1 + C2 = 1.000.000 : (10,048 \times F \times Z)$$

$$C3 + C4 = 1.000.000 : (6,28 \times F \times Z)$$

Pertanto, se volessimo ricavare i valori di **L-C** per una **frequenza di taglio = 2.000 Hz** utilizzando degli altoparlanti da **8 ohm**, dovremmo eseguire i seguenti calcoli:

Calcolo per **L1**

$$(1.000 \times 8) : (6,28 \times 2.000) = 0,64 \text{ milliH.}$$

Calcolo per **L2**

$$(1.600 \times 8) : (6,28 \times 2.000) = 1,02 \text{ milliH.}$$

Calcolo per **C1 + C2**

$$1.000.000 : (10,048 \times 2.000 \times 8) = 6,22 \text{ mF.}$$

Calcolo per **C3 + C4**

$$1.000.000 : (6,28 \times 2.000 \times 8) = 9,95 \text{ mF.}$$

Gli arrotondamenti, se non si esagera, non modificano sostanzialmente le caratteristiche del filtro.

Infatti, se è abbastanza facile costruire le induttanze dell'esatto valore, nel caso dei condensatori bisogna usare necessariamente i valori comunemente reperibili in commercio.

Quindi, ammesso che per **C3 + C4** si usi **una** capacità di **10 microfarad** (**C4** non verrà utilizzato) e per **C1** una capacità di **4,7 mF** più **C2** da **1,5 mF** (ottenendo un totale di **6,2 microfarad** anzichè 6,22 mF), la frequenza di incrocio non si discosterà molto dal valore da noi prescelto di **2.000 Hz**.

Per controllare il valore della frequenza di taglio conoscendo i due valori dell'induttanza e della capacità, possiamo ricorrere alle seguenti formule, la prima da utilizzarsi per il filtro passa alto (**L1** e **C1 + C2**) e la seconda per il filtro passa-basso (**L2** e **C3 + C4**):

Filtro passa-alto

$$F = 5032,92 \times \sqrt{1 : (L1 \times (C1 + C2) \times 1,6)}$$

Filtro passa-basso

$$F = 5032,92 \times \sqrt{1,6 : (L2 \times (C3 + C4))}$$

Quindi il filtro passa-alto taglierà sulla frequenza di:

$$5032,92 \times \sqrt{1 : (0,64 \times 6,2 \times 1,6)} = 1997 \text{ Hz}$$

mentre il filtro passa-basso taglierà sui:

$$5032,92 \times \sqrt{1,6 : (1,02 \times 10)} = 1993 \text{ Hz}$$

Come si può notare, la tolleranza risulta **minore del 5%**, cioè un valore veramente irrisorio, in quanto si considera sempre, come accettabile, un valore medio del 10-15% dovuto alle tolleranze delle capacità.

FILTRO 2 VIE da 18 dB per OTTAVA

Un filtro a **18 dB per ottava** risulta leggermente più complesso, perchè sul filtro Passa-basso occorre utilizzare due impedenze e sul filtro Passa-Alto due condensatori (vedi fig. 6).

Le formule a cui dovremo ricorrere in questo ca-

so sono le seguenti:

$$L1 = (1.000 \times Z) : (12,56 \times F)$$

$$L2 = (1.600 \times Z) : (6,28 \times F)$$

$$L3 = (1.000 \times Z) : (6,28 \times F)$$

$$C1 + C2 = 1.000.000 : (10,048 \times F \times Z)$$

$$C5 + C6 = 1.000.000 : (3,14 \times F \times Z)$$

$$C3 + C4 = (C5 + C6) : 2$$

Pertanto, se volessimo realizzare un filtro Cross-Over a 2 vie con **18 dB x ottava**, sempre con una frequenza di taglio di **2.000 Hz** e idoneo per altoparlanti da **8 ohm**, otterremo:

$$L1 = (1.000 \times 8) : (12,56 \times 2.000) = 0,32 \text{ milliH.}$$

$$L2 = (1.600 \times 8) : (6,28 \times 2.000) = 1,02 \text{ milliH.}$$

$$L3 = (1.000 \times 8) : (6,28 \times 2.000) = 0,64 \text{ milliH.}$$

Calcolo per **C1 + C2**

$$1.000.000 : (10,048 \times 2000 \times 8) = 6,22 \text{ mF.}$$

Calcolo per **C5 + C6**

$$1.000.000 : (3,14 \times 2.000 \times 8) = 19,90 \text{ mF.}$$

Calcolo per **C3 + C4**

$$19,90 : 2 = 9,95 \text{ mF.}$$

Anche in questi casi si arrotonderanno sempre i valori delle capacità, ad esempio per 19,90 mF si

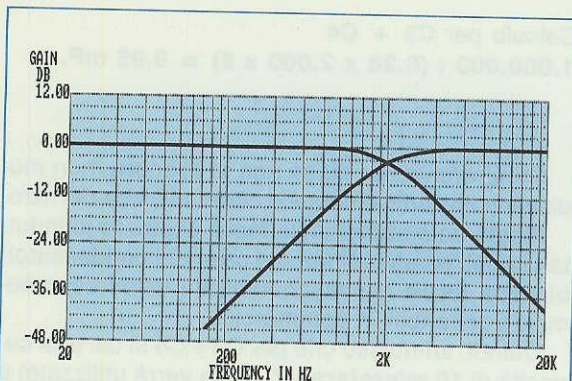


Fig.7 Un filtro con una attenuazione di 12 dB per ottava e con una frequenza di taglio sui 2.000 Hz, riesce ad attenuare la prima ottava sia superiore (filtro passa basso) che inferiore (filtro passa alto) di 12 dB, la seconda ottava di 24 dB e la terza ottava di 36 dB.

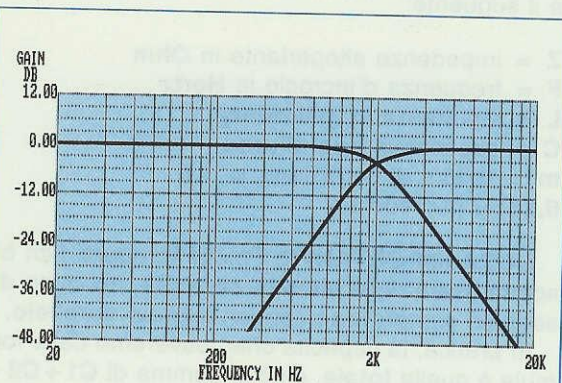


Fig.8 Un filtro con una attenuazione di 18 dB per ottava, con una frequenza di taglio sempre sui 2.000 Hz, riesce ad attenuare la prima ottava superiore (filtro passa basso) e quella inferiore (filtro passa alto) di 18 dB, la seconda ottava di 36 dB e la terza ottava di 54 dB.

useranno **20 mF** (2 condensatori da 10 mF in parallelo), per ottenere **6,22 mF** si useranno un condensatore da 4,7 mF più un condensatore da 1,5 mF in parallelo ($4,7 + 1,5 = 6,2$), e per **9,95 mF** una capacità da 10 mF (C4 non è utilizzato) poiché si rimane sempre entro una tolleranza del 10-15%.

LA SCELTA DEGLI ALTOPARLANTI

Se si utilizzano i filtri a 2 VIE occorre fare molta attenzione alla scelta dell'altoparlante Woofer e Tweeter, che andranno selezionati tra i modelli "a banda estesa".

Infatti, abbiamo previsto una frequenza di taglio sui **2.000 Hz**, per il semplice motivo che la maggior parte di tali Woofer copre una gamma compresa tra i **19-30 Hz** e i **3.000-5.000 Hz**.

A volte i rivenditori consigliano Woofer che potrebbero anche risultare migliori di qualsiasi altro modello, ma che, ad un attento esame della loro **frequenza di risposta**, si scoprono in grado di coprire da **20 Hz** a **1.500 Hz**, oppure da **15 Hz** a **1.300 Hz**.

Collegando questi altoparlanti al nostro filtro Cross-Over, tutte le frequenze comprese tra i **1.300 - 1.500 Hz** fino ai **2.000 Hz** verranno riprodotte notevolmente attenuate.

Perciò gli unici altoparlanti Woofer da usare dovranno avere una frequenza di risposta che possa raggiungere o meglio superare i **2.000 Hz**.

Avremmo anche potuto scegliere per le 2 VIE una frequenza di taglio più bassa, cioè **1.000 Hz**, ma ci saremmo poi trovati in difficoltà con i Tweeter.

Infatti, anche se esistono dei Tweeter speciali che partono da **1.000 Hz**, non bisogna dimenticare che la maggior parte di quelli comunemente reperibili non scende sotto ai **1.500 - 1.800 Hz**, quindi scegliendo una frequenza di taglio sui **2.000 Hz** riusciremmo a coprire tutta la gamma acustica, senza incorrere nella **attenuazione** della gamma compresa tra i **1.000 - 2.000 Hz**.

Questo problema si presenta solo nel caso dei filtri Cross-Over a 2 Vie, perchè per quelli a 3 vie che come prima frequenza presentano un taglio sui **500 Hz**, potremo scegliere qualsiasi tipo di Woofer, e poichè la seconda frequenza di taglio è stata prefissata sui **4.000 Hz**, qualsiasi Mid-Range (frequenze delle note Medie) sceglieremo andrà benissimo, in quanto quasi tutti partono con una frequenza di risposta minima di **200-300 Hz** e raggiungono tranquillamente gli **8.000-10.000 Hz**.

Come Tweeter potremo scegliere, per i soli Cross-Over a 3 Vie, un modello in grado di riprodurre fedelmente tutte le frequenze che partano da un minimo di **2.000-3.000 Hz** per salire fino ad oltre i **20.000 Hz**.

FILTRO 3 VIE a 12 dB per OTTAVA

Utilizzando tre altoparlanti, cioè un **Woofer** per riprodurre le sole frequenze dei Bassi, un **Mid-Range** per riprodurre le sole frequenze dei Medi ed un **Tweeter** per le frequenze degli Acuti, è indispensabile utilizzare un filtro Cross-Over a 3 VIE.

In pratica questi filtri sono composti da un Passa-Basso, un Passa-Banda ed un Passa-Alto (vedi fig. 9).

Per calcolare un simile filtro potremo utilizzare le seguenti formule:

$$L1 = (1.000 \times Z) : (6,28 \times F2)$$

$$L2 = (1.000 \times Z) : (6,28 \times F1)$$

$$L3 = (1.600 \times Z) : (6,28 \times F2)$$

$$L4 = (1.600 \times Z) : (6,28 \times F1)$$

$$C1 + C2 = 1.000.000 : (10,048 \times F2 \times Z)$$

$$C3 + C4 = 1.000.000 : (10,048 \times F1 \times Z)$$

$$C5 + C6 = 1.000.000 : (6,28 \times F2 \times Z)$$

$$C7 + C8 = 1.000.000 : (6,28 \times F1 \times Z)$$

In queste formule, a differenza di quelle utilizzate per i Cross-Over a 2 VIE, troverete due frequenze di taglio che abbiamo siglato "F1" e "F2":

F1 = Frequenza di taglio inferiore

F2 = Frequenza di taglio superiore

Per la frequenza **inferiore**, abbiamo scelto come valore standard:

$$F1 = 500 \text{ Hz}$$

mentre per quella **superiore** una frequenza di:

$$F2 = 4.000 \text{ Hz}$$

Per realizzare un Cross-Over a 3 VIE per degli altoparlanti da **8 ohm**, dovremo utilizzare questi valori di impedenza e capacità:

$$L1 = (1.000 \times 8) : (6,28 \times 4.000) = 0,32 \text{ milliH.}$$

$$L2 = (1.000 \times 8) : (6,28 \times 500) = 2,55 \text{ milliH.}$$

$$L3 = (1.600 \times 8) : (6,28 \times 4.000) = 0,51 \text{ milliH.}$$

$$L4 = (1.600 \times 8) : (6,28 \times 500) = 4,07 \text{ milliH.}$$

Calcolo per **C1 + C2**

$$1.000.000 : (10,048 \times 4.000 \times 8) = 3,11 \text{ mF.}$$

Calcolo per **C3 + C4**

$$1.000.000 : (10,048 \times 500 \times 8) = 24,88 \text{ mF.}$$

Calcolo per **C5 + C6**

$$1.000.000 : (6,28 \times 4.000 \times 8) = 4,98 \text{ mF.}$$

Calcolo per **C7 + C8**

$$1.000.000 : (6,28 \times 500 \times 8) = 39,80 \text{ mF.}$$

È opportuno precisare, che questi valori si possono tranquillamente arrotondare, quindi se in luogo di una capacità da **4,98 microfarad** ne userete una da **5 microfarad**, non noterete in pratica nessuna differenza.

Infatti, un filtro che anziché avere una frequenza di taglio da **4.000 Hz** l'abbia invece da **4.080 Hz**, non modifica né le caratteristiche del filtro né la qualità acustica.

Non dimenticate che qualsiasi condensatore inserirete nel filtro, questo avrà già una sua tolleranza, quindi non è da escludere che un condensatore sul cui involucro è stampigliato **5 microfarad**, in pratica risulti da **4,5 mF** o **4,6 mF**.

FILTRO a 3 VIE con 18 dB per OTTAVA

Un filtro a 3 VIE con 18 dB per ottava è leggermente più complesso (vedi fig. 12), perché richiede più induttanze e capacità.

Come per il precedente filtro, abbiamo preso co-

me frequenza **inferiore** il valore standard di:

$$F1 = 500 \text{ Hz}$$

e come frequenza **superiore** il valore standard di:

$$F2 = 4.000 \text{ Hz}$$

Le formule per calcolare i valori delle induttanze e delle capacità già semplificate, sono le seguenti:

$$L1 = (1.000 \times Z) : (12,56 \times F2)$$

$$L2 = (1.000 \times Z) : (12,56 \times F1)$$

$$L3 = (1.600 \times Z) : (6,28 \times F2)$$

$$L4 = (1.000 \times Z) : (6,28 \times F2)$$

$$L5 = (1.600 \times Z) : (6,28 \times F1)$$

$$L6 = (1.000 \times Z) : (6,28 \times F1)$$

$$C1 + C2 = 1.000.000 : (10,048 \times F2 \times Z)$$

$$C3 + C4 = 1.000.000 : (6,28 \times F2 \times Z)$$

$$C5 + C6 = 1.000.000 : (10,048 \times F1 \times Z)$$

$$C7 + C8 = 1.000.000 : (6,28 \times F1 \times Z)$$

$$C9 + C10 = 1.000.000 : (3,14 \times F2 \times Z)$$

$$C11 + C12 = 1.000.000 : (3,14 \times F1 \times Z)$$

Con le formule a disposizione cerchiamo ora di

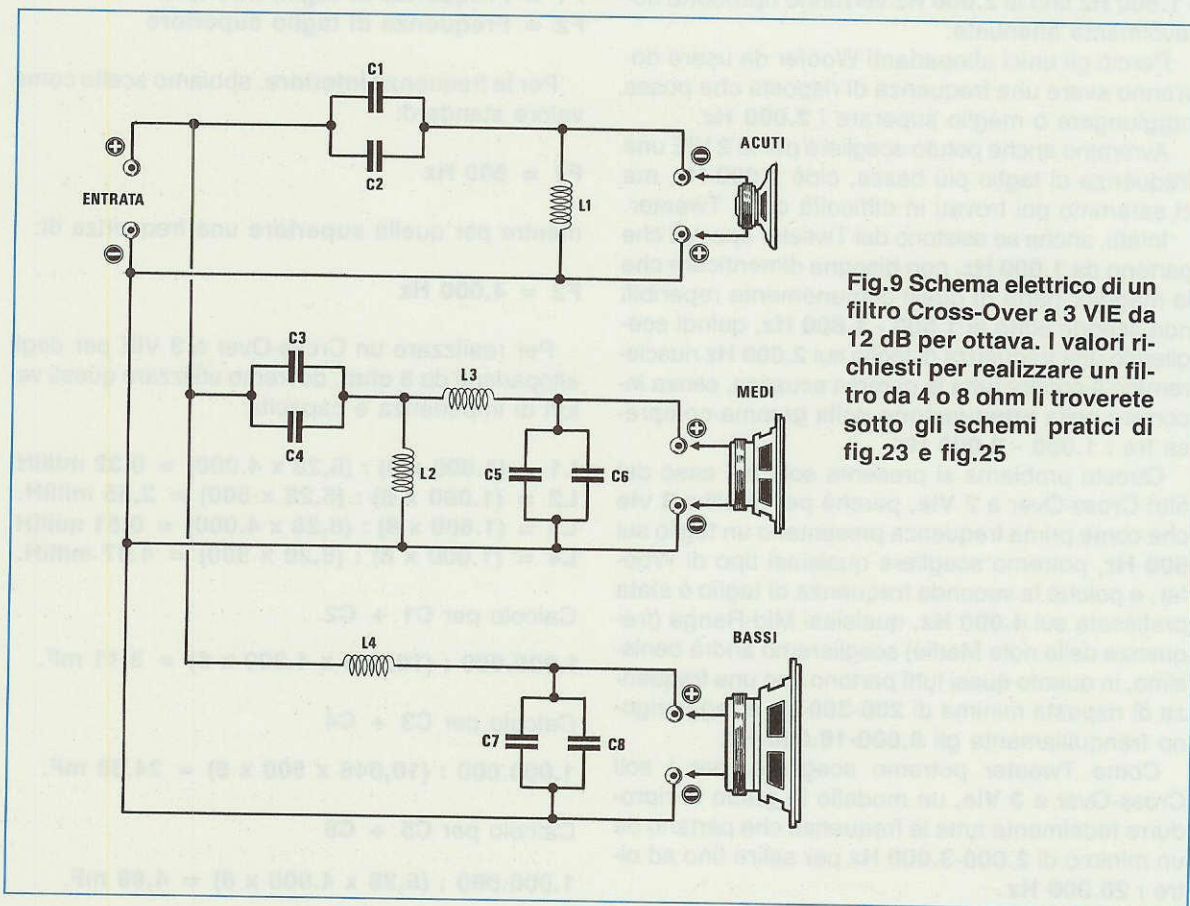


Fig.9 Schema elettrico di un filtro Cross-Over a 3 VIE da 12 dB per ottava. I valori richiesti per realizzare un filtro da 4 o 8 ohm li troverete sotto gli schemi pratici di fig.23 e fig.25

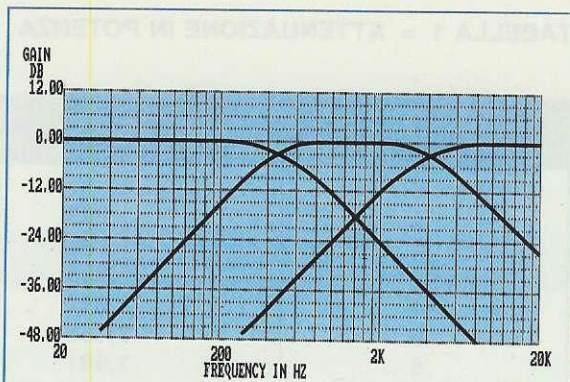


Fig. 10 Nei filtri a 3 VIE esistono due frequenze di taglio, una calcolata sui 500 Hz ed una calcolata sui 4.000 Hz. Nella figura le curve di un filtro da 12 dB per ottava che rispetto a quello da 18 dB (vedi fig. 11) risulta più largo.

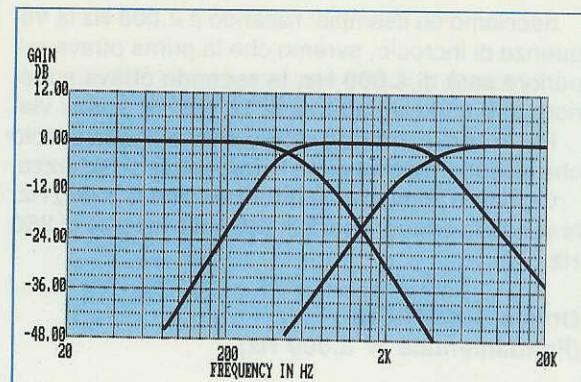


Fig. 11 Nei filtri a 3 VIE da 18 dB per ottava abbiamo sempre una frequenza di taglio a 500 Hz ed una seconda a 4.000 Hz. Con questo secondo tipo di filtro avremo una maggiore attenuazione su tutte le ottave superiori o inferiori.

calcolare un filtro Cross-Over a 3 VIE idoneo per altoparlanti da **8 ohm**, inserendo dove è presente "Z" gli **8 ohm**, dove è presente "F1" la frequenza di **500 Hz** e dove è presente "F2" la frequenza di **4.000 Hz** e, così facendo, otterremo:

$$\begin{aligned} L1 &= (1.000 \times 8) : (12,56 \times 4.000) = 0,16 \text{ milliH.} \\ L2 &= (1.000 \times 8) : (12,56 \times 500) = 1,27 \text{ milliH.} \\ L3 &= (1.600 \times 8) : (6,28 \times 4.000) = 0,51 \text{ milliH.} \\ L4 &= (1.000 \times 8) : (6,28 \times 4.000) = 0,32 \text{ milliH.} \\ L5 &= (1.600 \times 8) : (6,28 \times 500) = 4,07 \text{ milliH.} \\ L6 &= (1.000 \times 8) : (6,28 \times 500) = 2,55 \text{ milliH.} \end{aligned}$$

Calcolo per C1 + C2

$$1.000.000 : (10,048 \times 4.000 \times 8) = 3,11 \text{ mF.}$$

Calcolo per C3 + C4

$$1.000.000 : (6,28 \times 4.000 \times 8) = 4,98 \text{ mF.}$$

Calcolo per C5 + C6

$$1.000.000 : (10,048 \times 500 \times 8) = 24,9 \text{ mF.}$$

Calcolo per C7 + C8

$$1.000.000 : (6,28 \times 500 \times 8) = 39,8 \text{ mF.}$$

Calcolo per C9 + C10

$$1.000.000 : (3,14 \times 4.000 \times 8) = 9,95 \text{ mF.}$$

Calcolo per C11 + C12

$$1.000.000 : (3,14 \times 500 \times 8) = 79,6 \text{ mF.}$$

Anche in questo caso arrotonderemo in più o in

meno certi valori, sapendo che se rimarremo entro una tolleranza del 5%, le caratteristiche del filtro non varieranno.

Infatti, se useremo come capacità i seguenti valori:

$$\begin{aligned} C1 + C2 &= 3 \text{ microF. anzichè } 3,11 \\ C3 + C4 &= 5,03 \text{ microF. anzichè } 4,98 \\ C5 + C6 &= 25,3 \text{ microF. anzichè } 24,9 \\ C7 + C8 &= 39,8 \text{ microF.} \\ C9 + C10 &= 10 \text{ microF. anzichè } 9,95 \\ C11 + C12 &= 80 \text{ microF. anzichè } 79,6 \end{aligned}$$

la frequenza d'incrocio non si discosterà notevolmente dai valori prefissati.

NOTA: I valori indicati si ottengono collegando in parallelo condensatori di capacità standard.

COSA SONO LE OTTAVE

Abbiamo già visto che l'attenuazione si esprime in dB e che graficamente consiste in una curva con un tratto orizzontale con "attenuazione 0" che, ad un certo punto, inizia a declinare verso il basso, cioè comincia ad attenuare.

Come noterete, nei filtri da 12 dB/ottava la curva dell'attenuazione risulta **meno ripida**, rispetto ai filtri da 18 dB/ottava (vedi figg. 10 e 11).

Ricordiamo che **per ottava** (che può essere superiore od inferiore), si intende una frequenza che risulta **il doppio** o **la metà** della frequenza fondamentale.

Facciamo un esempio: fissando a **2.000 Hz** la frequenza di incrocio, avremo che la prima ottava superiore sarà di **4.000 Hz**, la seconda ottava superiore di **8.000 Hz**, la terza di **16.000 Hz** e così via.

Per le ottave inferiori vale lo stesso discorso, solo che invece di raddoppiare la frequenza si **dimezza**.

Quindi, la prima ottava inferiore sarà di **1.000 Hz**, la seconda inferiore sarà di **500 Hz** e la terza di **250 Hz**.

Ottave SUPERIORI (Fondamentale = 2.000 Hz)

1° Ottava = 4.000 Hz

2° Ottava = 8.000 Hz

3° Ottava = 16.000 Hz

Ottave INFERIORI (Fondamentale a 2.000 Hz)

1° Ottava = 1000 Hz

2° Ottava = 500 Hz

3° Ottava = 250 Hz

ATTENUAZIONE per OTTAVA

Quando si dice **attenuazione 12 dB/ottava**, vuol dire che per ogni **ottava** il segnale risulta attenuato di 12 dB rispetto all'ottava precedente (per i filtri passa-basso) o successiva (per i filtri passa-alto), e che perciò, prendendo come riferimento una **frequenza d'incrocio di 2.000 Hz**, si ottengono queste attenuazioni:

2.000 Hz = 3 dB

4.000 Hz = 12 dB

8.000 Hz = 24 dB

16.000 Hz = 36 dB ecc.

Se prendiamo un filtro con **attenuazione di 18 dB/ottava**, l'attenuazione risulterà pari a:

2.000 Hz = 3 dB

4.000 Hz = 18 dB

8.000 Hz = 36 dB

16.000 Hz = 54 dB ecc.

Conoscendo i dB di attenuazione del filtro ed i Watt erogati dall'amplificatore, potremo conoscere la potenza delle ottave, che giungeranno sull'altoparlante non interessato, dividendo i Watt per il numero riportato sulla colonna di destra.

TABELLA 1 = ATTENUAZIONE IN POTENZA

dB	Rapp. Potenza
0	1
1	1,259
2	1,585
3	1,995
4	2,512
5	3,162
6	3,981
7	5,012
8	6,310
9	7,943
10	10
11	12,59
12	15,85
13	19,95
14	25,12
15	31,62
16	39,81
17	50,12
18	63,10
19	79,43
20	100
21	125,9
22	158,5
23	199,5
24	251,2
25	316,2
26	398,1
27	501,2
28	631,0
29	794,3
30	1.000
31	1.259
32	1.585
33	1.995
34	2.512
35	3.162
36	3.981
37	5.012
38	6.310
39	7.943
40	10.000
41	12.589
42	15.849
43	19.953
44	25.119
45	31.623
46	39.811
47	50.119
48	63.096
49	73.433
50	100.000

Se ora guardiamo la tabella delle **attenuazioni in potenza** (vedi Tabella n.1), vedremo che sugli altoparlanti le frequenze **non interessate** giungeranno notevolmente attenuate.

Se prendiamo come esempio un amplificatore che eroghi **60 watt** con inserito un filtro Cross-Over a **2 Vie**, 12 dB/Ottava e tagliato a **2.000 Hz**, ed applichiamo al suo ingresso le seguenti frequenze: **4.000 - 8.000 - 16.000 Hz**, sull'altoparlante dei Medio-Bassi (Woofer) giungeranno queste potenze:

$$4.000 \text{ Hz} \dots 60 : 15,85 = 3,79 \text{ watt (-12 dB)}$$

$$8.000 \text{ Hz} \dots 60 : 251,2 = 0,24 \text{ watt (-24 dB)}$$

$$16.000 \text{ Hz} \dots 60 : 3.981 = 0,02 \text{ watt (-36 dB)}$$

Analogamente, sul Tweeter, tutte le ottave inferiori **250 - 500 - 1000 Hz**, giungeranno con le seguenti potenze:

$$1000 \text{ Hz} \dots 60 : 15,85 = 3,79 \text{ watt (-12 dB)}$$

$$500 \text{ Hz} \dots 60 : 251,2 = 0,24 \text{ watt (-24 dB)}$$

$$250 \text{ Hz} \dots 60 : 3.981 = 0,02 \text{ watt (-36 dB)}$$

Ovviamente un filtro Cross-Over con **18 dB/ottava** risulta molto più efficace, perchè queste frequenze giungeranno sul Woofer e sul Tweeter notevolmente più attenuate:

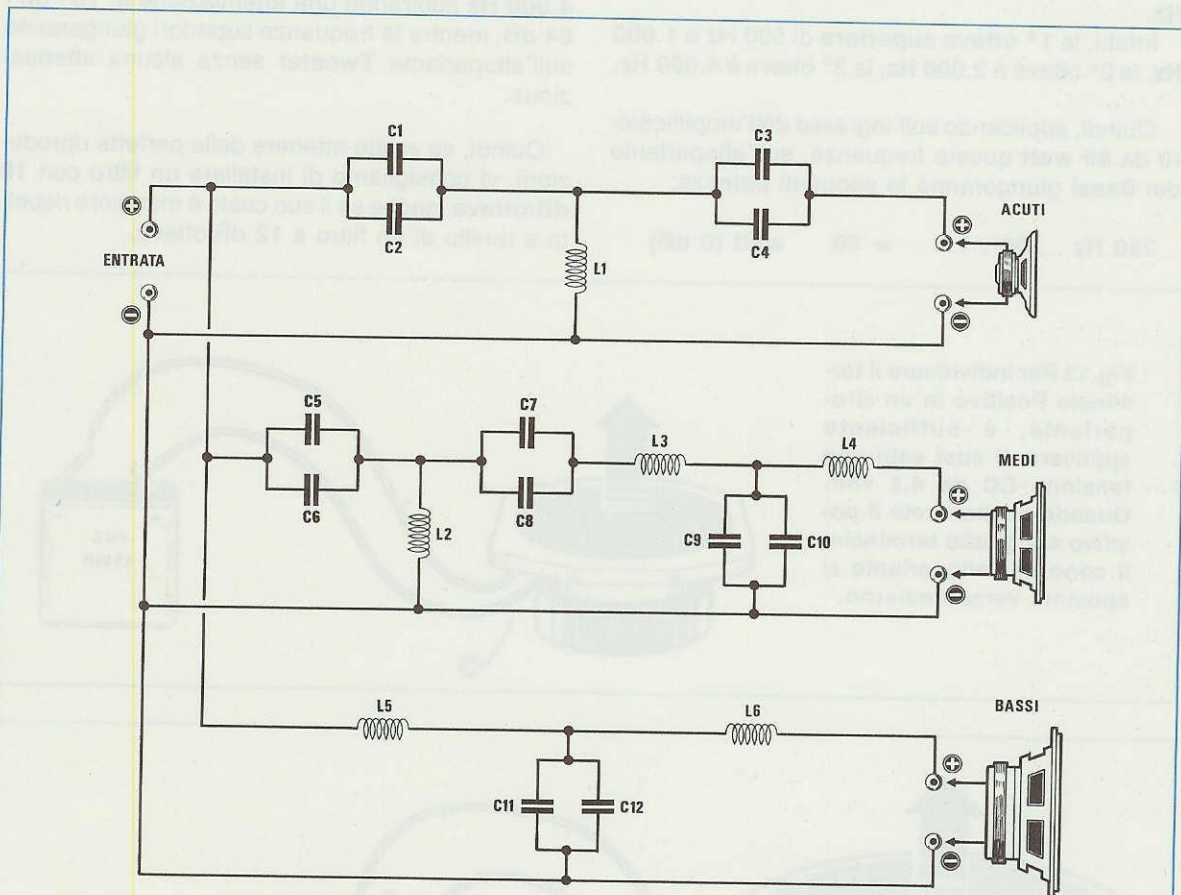


Fig.12 Schema elettrico di un filtro Cross-Over a 3 VIE da 18 dB per ottava. Osservando lo schema elettrico di un filtro a 12 dB per ottava (vedi fig.9) noterete che in questo filtro da 18 dB occorrono più impedenze e più condensatori. Un filtro a 18 dB per ottava, anche se più costoso vi permetterà di ottenere una migliore riproduzione, semprechè utilizzerete altoparlanti con frequenza di lavoro idonea.

Sul Woofer:

4.000 Hz ... 60 : 63,1 = 0,95 watt (-18 dB)

8.000 Hz ... 60 : 3.981 = 0,02 watt (-36 dB)

Sul Tweeter:

1.000 Hz ... 60 : 63,1 = 0,95 watt (-18 dB)

500 Hz ... 60 : 3.981 = 0,02 watt (-36 dB)

Se utilizziamo un filtro a 3 vie sempre con 18 dB x ottava, avremo una maggiore attenuazione, perchè due sono le frequenze d'incrocio, 500 e 4.000 Hz.

Infatti, la 1° ottava superiore di 500 Hz è 1.000 Hz, la 2° ottava è 2.000 Hz, la 3° ottava è 4.000 Hz.

Quindi, applicando sull'ingresso dell'amplificatore da 60 watt queste frequenze, sull'altoparlante dei Bassi giungeranno le seguenti potenze:

250 Hz ... 60 : 1 = 60 watt (0 dB)

500 Hz ... 60 : 1,995 = 30 watt (-3 dB)
1.000 Hz ... 60 : 63,1 = 0,95 watt (-18 dB)
2.000 Hz ... 60 : 3.981 = 0,02 watt (-36 dB)

Sull'altoparlante dei Medi giungeranno queste altre potenze:

250 Hz ... 60 : 63,1 = 0,95 watt (-18 dB)
500 Hz ... 60 : 1,995 = 30 watt (-3 dB)
1.000 Hz ... 60 : 1 = 60 watt (0 dB)
2.000 Hz ... 60 : 1 = 60 watt (0 dB)
4.000 Hz ... 60 : 1,995 = 30 watt (-3 dB)
8.000 Hz ... 60 : 63,1 = 0,95 watt (-18 dB)

Sull'altoparlante degli Acuti, le ottave inferiori ai 4.000 Hz subiranno una attenuazione di 18 - 36 - 54 dB, mentre le frequenze superiori giungeranno sull'altoparlante Tweeter senza alcuna attenuazione.

Quindi, se volete ottenere delle perfette riproduzioni, vi consigliamo di installare un filtro con 18 dB/ottava, anche se il suo costo è maggiore rispetto a quello di un filtro a 12 dB/ottava.

Fig.13 Per individuare il terminale Positivo in un altoparlante, è sufficiente applicare ai suoi capi una tensione CC da 4,5 volt. Quando applicherete il positivo sul giusto terminale, il cono dell'altoparlante si sposterà verso l'esterno.

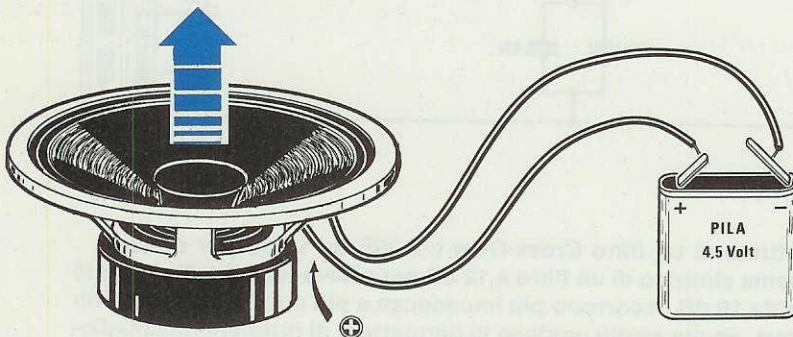
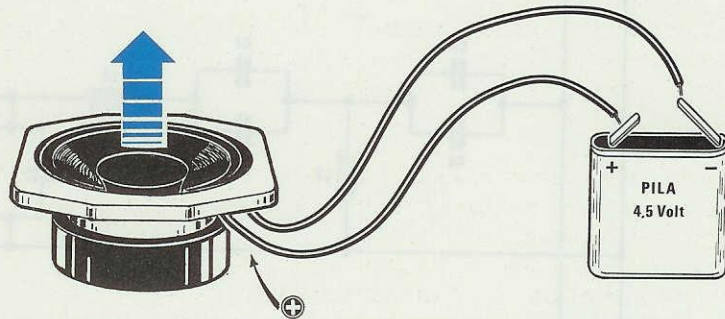


Fig.14 Tale controllo si effettuerà solo sugli altoparlanti Woofer e Mid-Range e non sui Tweeter.

SCHEMA ELETTRICO

Come avrete notato, in questo articolo abbiamo riportato tutti gli esempi di calcolo relativi ai filtri Cross-Over a 2 vie o 3 vie sia per i 12 dB che per i 18 dB per i soli altoparlanti da **8 ohm**, ma non per quelli da **4 ohm**.

Questa omissione è del tutto volontaria in quanto, risultando praticamente identici ai primi, elencandovi avremmo soltanto ottenuto un articolo di lunghezza chilometrica e suscitato non poche polemiche tra quanti, non interessati a questo problema, li avrebbero ritenuti superflui e noiosi.

Poichè schema elettrico e circuito stampato sono identici, sia che si voglia costruire un filtro per altoparlanti da **8 ohm** che da **4 ohm**, per evitare di farvi fare tutti i calcoli necessari per ricercare i valori delle **induttanze** e delle **capacità** idonee per altoparlanti da **4 ohm**, abbiamo ritenuto opportuno riportarne l'elenco completo sotto ad ogni schema pratico.

REALIZZAZIONE PRATICA

I circuiti stampati necessari per realizzare questi filtri sono dei normali monofaccia, dei quali non abbiamo ritenuto opportuno riportare i relativi disegni a grandezza naturale che avrebbero occupato troppe pagine, tanto più che per la loro semplicità chiunque potrà realizzarli anche solo guardando il loro schema elettrico.

Per lo stesso motivo, i disegni **pratici** riportati non sono a grandezza naturale ma **ridotti 3 volte**.

Precisiamo questo particolare perchè nessuno venga ingannato dalle ridotte dimensioni di questi filtri, che in realtà sono assai più voluminosi.

Prima di saldare i fili terminali delle impedenze sulle piste del circuito stampato, li dovrete **raschiare** per togliere dalla loro superficie lo strato di vernice isolante.

Eseguita questa operazione, vi consigliamo di depositare sul rame nudo un leggero strato di stagno per rendere più agevole la saldatura sullo stampato.

Le fascette di plastica che troverete in ciascun kit e che utilizzerete per bloccare le impedenze sullo stampato, eviteranno in caso di urto o nel caso si sollevasse bruscamente il circuito afferrando le impedenze, che queste ultime possano tranciare le piste sottostanti.

Poichè per ogni filtro è necessario usare impedenze di un ben determinato valore, su ognuna di esse abbiamo fatto applicare una etichetta con indicato il relativo valore in **millihenry**.

In diversi filtri, poichè occorre raggiungere delle capacità elevate, abbiamo dovuto utilizzare dei con-

densatori **elettrolitici non polarizzati** con tolleranza del **10%**.

Poichè vi sarà sicuramente qualcuno che misurando la capacità riscontrerà una tolleranza **maggiore**, per non dover rispondere a migliaia di lettere di consulenza, vi diremo subito che per rilevare l'esatta capacità di questi condensatori, la prima volta bisognerà **ricaricarli** con una tensione continua di circa 50 volt e, dopo alcuni minuti, **scaricarli** lentamente applicando ai loro capi una resistenza e ripetendo questa operazione per tre-quattro volte.

Solo successivamente e a condensatore totalmente **scarico**, si potrà leggere la loro esatta capacità.

Sui terminali d'ingresso e d'uscita di ogni filtro troverete indicata una polarità +/- utile per collegare in **fase** tutti gli altoparlanti presenti all'interno della cassa acustica.

Infatti, non tutti sanno che quando all'interno di una cassa acustica vi è più di un altoparlante, è assolutamente necessario rispettare la polarità di collegamento, per far sì che i coni di entrambi gli altoparlanti si muovano in fase, cioè tutti verso l'interno o verso l'esterno.

Se collegherete a caso gli altoparlanti e per ipotesi il cono dei **bassi** si muovesse verso l'esterno, mentre quello dei **Medi** verso l'interno, la riproduzione sonora risulterà scadente.

Perciò il terminale di uscita indicato con il segno **+** andrà sempre collegato al terminale dell'altoparlante contrassegnato anch'esso con un **+** oppure con un punto di vernice di colore **rosso**.

Se sui terminali dell'altoparlante non è indicata la polarità, individuarla sarà molto semplice: prendete una pila da 4,5 volt, collegatela ai due terminali e, così facendo, noterete che il cono dell'altoparlante si sposta verso l'**esterno** o verso l'**interno** del cestello.

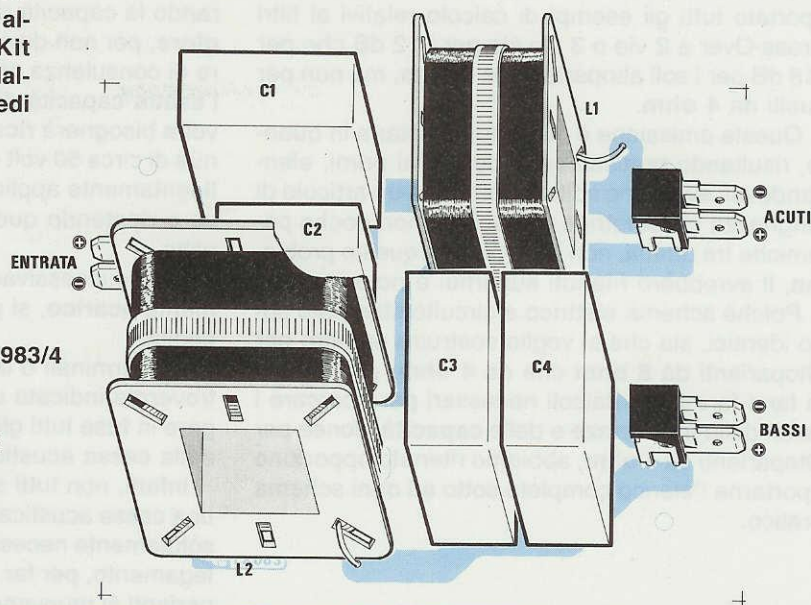
Se invertirete la polarità della pila, s'inverterà anche il movimento del cono.

Quando il cono si sposterà verso l'**esterno** (vedi figg. 13 e 14), contrassegnate con un **punto rosso** tale terminale.

Ripetete questa operazione per tutti gli altoparlanti che dovrete inserire nelle due casse acustiche, ad eccezione dei **tweeter** che, in primo luogo, potrebbero rimanere danneggiati, ed in secondo luogo, non hanno un cono visibile vero e proprio, ma una **cupola**, morbida o rigida, della quale non si apprezza il movimento.

Se gli altoparlanti non risultano collegati in **fase** (cioè con le polarità rispettate), avrete un altoparlante che "**comprime**" l'aria all'interno della cassa acustica ed un secondo che invece la "**espande**", così che un altoparlante influenzerà negativamente l'altro.

Fig.15 Schema pratico del filtro a 2 Vie 12 dB adatto per altoparlanti da 4 ohm (Kit LX.983/4 ohm), corredato dall'elenco dei componenti (vedi schema elettrico in fig.5).



ELENCO COMPONENTI LX.983/4

- C1 = 10 mF pol. 100 volt
- C2 = 2,2 mF pol. 100 volt
- C3 = 10 mF pol. 100 volt
- C4 = 10 mF pol. 100 volt
- L1 = 0,32 millihenry
- L2 = 0,51 millihenry

COLLEGAMENTO ALTOPARLANTI

Per portare il segnale dalle uscite dell'amplificatore alle casse acustiche, è necessario usare della piattina bifilare che abbia il diametro del filo di rame di almeno **1 millimetro** per altoparlanti da 8 ohm e di **1,6 millimetri** per altoparlanti da 4 ohm, per ridurre al minimo la resistenza ohmmica del collegamento e quindi le perdite di potenza lungo il cavo.

Filtro 2 VIE 12 dB 4 ohm

Se richiederete il kit di un filtro **2 vie 12 dB 4 ohm**, vi sarà inviato un circuito stampato siglato **LX.983**.

Su questo stampato, come potete vedere in fig. 15, dovrete montare le due impedenze siglate L1 e L2.

Nella lista componenti relativa agli altoparlanti da **4 ohm** troverete per queste due impedenze i seguenti valori:

- L1 = 0,32 millihenry
- L2 = 0,51 millihenry

Potrete quindi inserire nello stampato i tre connettori Faston, d'ingresso e di uscita, poi i tre con-

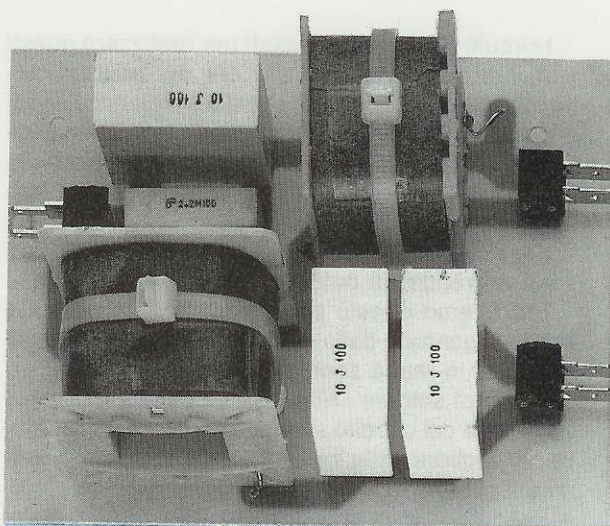


Fig.16 Foto del filtro come si presenta a costruzione ultimata.

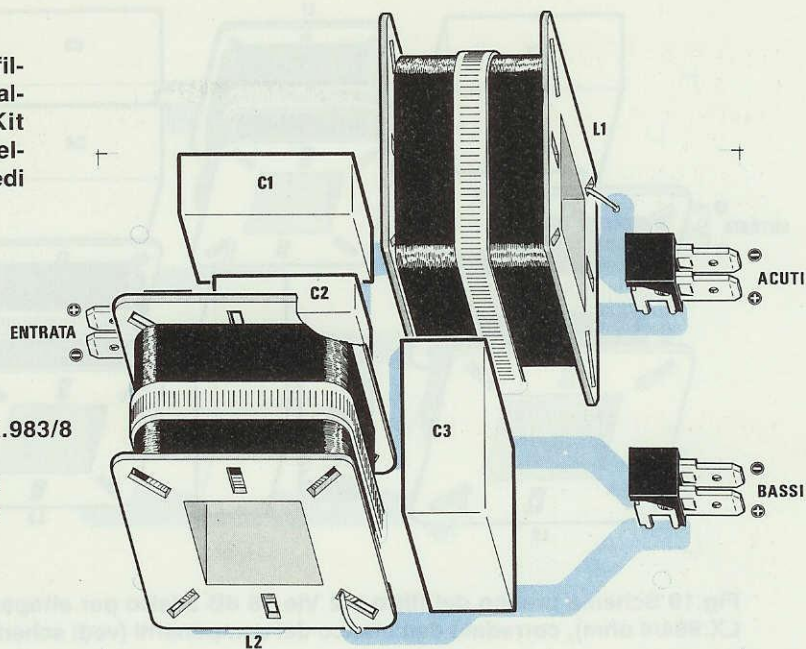
COSTO DEL KIT LX.983/4

Tutti i componenti necessari alla realizzazione di questo progetto compresi circuito stampato, impedenze, condensatori e connettori Faston femmina L. 34.000

Il solo circuito stampato LX.983 L. 5.500

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Fig.17 Schema pratico del filtro a 2 Vie 12 dB adatto per altoparlanti da 8 ohm (Kit LX.983/8 ohm), corredato dell'elenco dei componenti (vedi schema elettrico in fig.5).



ELENCO COMPONENTI LX.983/8

- C1 = 4,7 mF pol. 100 volt
- C2 = 1,5 mF pol. 100 volt
- C3 = 10 mF pol. 100 volt
- C4 = non utilizzato
- L1 = 0,64 millihenry
- L2 = 1,02 millihenry

densatori al poliestere C1-C3-C4 da 10 microfarad e il condensatore C2 da 2,2 microfarad.

Terminato il montaggio, il circuito è già pronto da inserire tra l'uscita dell'amplificatore e la cassa acustica.

Ricordate di far corrispondere la polarità +/- dei terminali d'uscita con quella degli altoparlanti per porli in fase.

Filtro 2 VIE 12 dB 8 ohm

Se richiederete il kit per un filtro **2 Vie 12 dB 8 ohm**, vi sarà inviato un circuito stampato **LX.983**, cioè identico al filtro per 4 ohm.

Su questo stampato, come vedesi in fig. 17, dovrete montare le due impedenze L1-L2, che ovviamente avranno un diverso valore rispetto a quelle usate per il filtro a 4 ohm.

Infatti, nella lista componenti relativa agli altoparlanti da **8 ohm** troverete i seguenti valori:

- L1 = 0,64 millihenry
- L2 = 1,02 millihenry

Montate le due impedenze, potrete inserire i tre connettori Faston, poi i condensatori al poliestere, C1 da 4,7 microfarad, C2 da 1,5 microfarad e C3 da 10 microfarad.

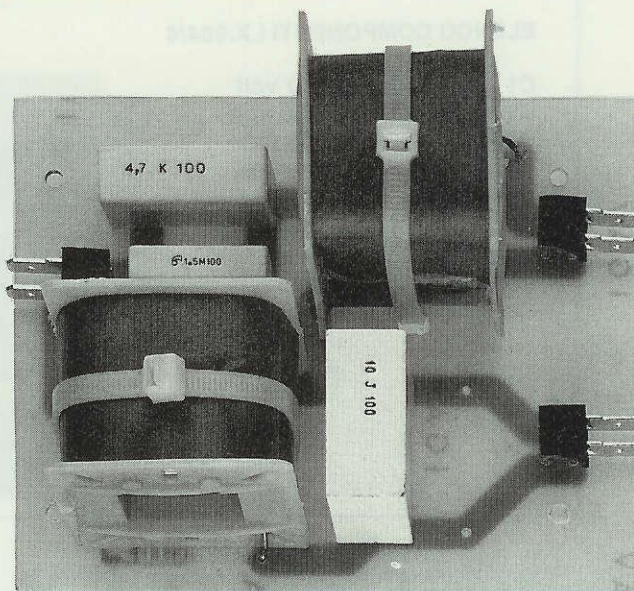


Fig.18 Foto del filtro ultimato. In questo stampato non dovete inserire C4.

COSTO DEL KIT LX.983/8

Tutti i componenti necessari alla realizzazione di questo progetto L. 32.000

Il solo circuito stampato LX.983 L. 5.500

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

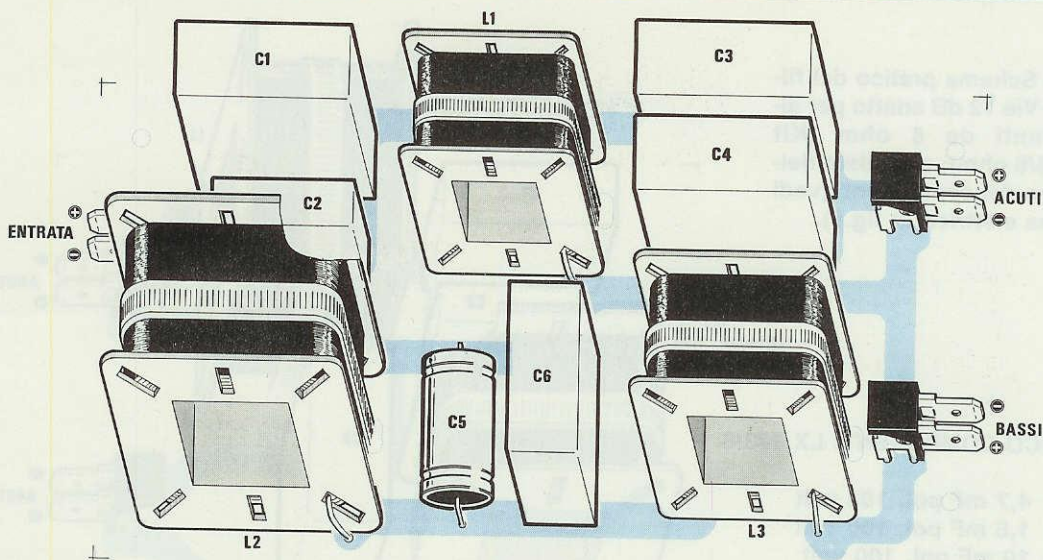


Fig.19 Schema pratico del filtro a 2 Vie 18 dB adatto per altoparlanti da 4 ohm (Kit LX.984/4 ohm), corredato dall'elenco dei componenti (vedi schema elettrico in fig.6).

ELENCO COMPONENTI LX.984/4

- C1 = 10 mF pol. 100 volt
- C2 = 2,2 mF pol. 100 volt
- C3 = 10 mF pol. 100 volt
- C4 = 10 mF pol. 100 volt
- C5 = 33 mF elettr. 100 volt *
- C6 = 6,8 mF pol. 100 volt
- L1 = 0,16 millihenry
- L2 = 0,51 millihenry
- L3 = 0,32 millihenry

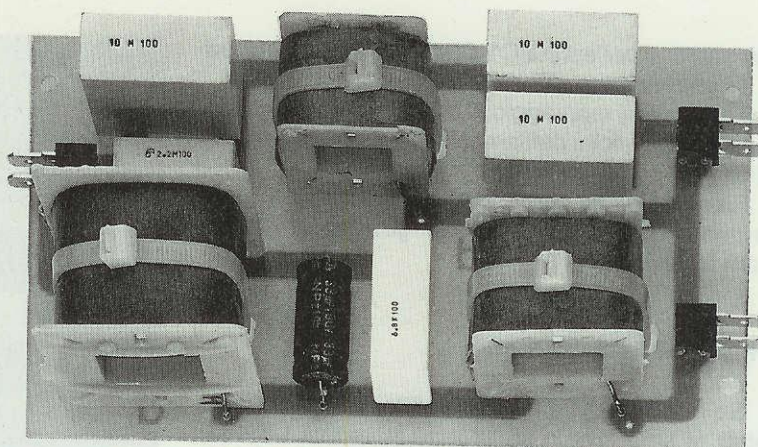


Fig.20 Foto del filtro a 2 Vie 18 dB per altoparlanti da 4 ohm.

Lo spazio riservato al condensatore C4 verrà lasciato vuoto, perchè già C3 è della capacità richiesta.

Filtro 2 VIE 18 dB 4 ohm

Se richiederete il filtro a 2 Vie 18 dB 4 ohm, vi verrà inviato il circuito stampato LX.984.

Su questo stampato, come vedesi in fig. 19, dovrete montare tre impedenze del seguente valore:

- L1 = 0,16 microHenry
- L2 = 0,51 microHenry
- L3 = 0,32 microHenry

COSTO DEL KIT LX.984/4

Tutti i componenti necessari alla realizzazione di questo progetto, compresi circuito stampato, impedenze, condensatori e connettori Faston femmina L. 44.000

Il solo circuito stampato LX.984 L. 6.800

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

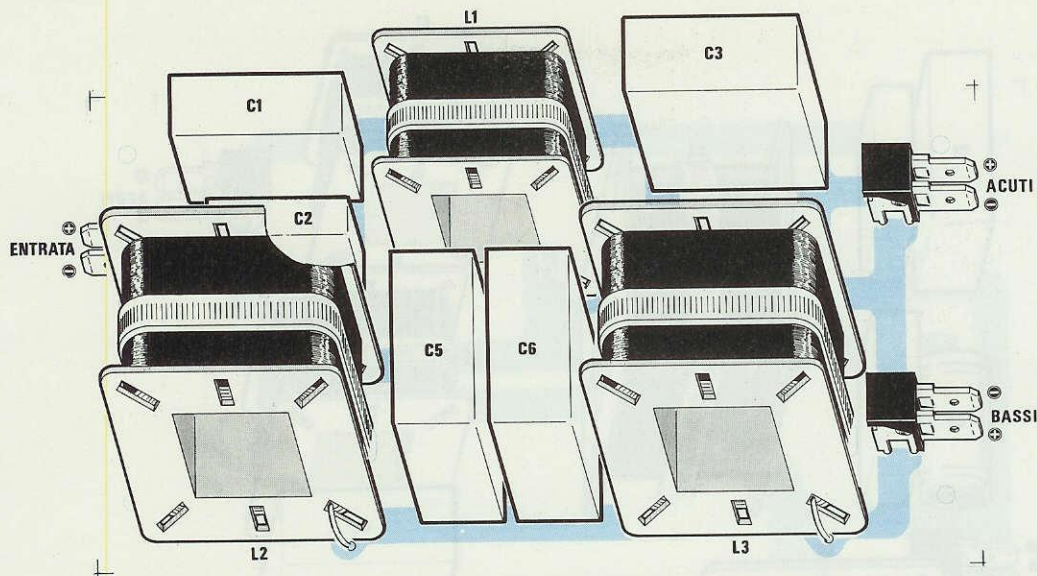


Fig.21 Schema pratico del filtro a 2 Vie 18 dB adatto per altoparlanti da 8 ohm (Kit LX.984/8 ohm), corredato dall'elenco dei componenti (vedi schema elettrico in fig.6).

ELENCO COMPONENTI LX.984/8

- C1 = 4,7 mF pol. 100 volt
- C2 = 1,5 mF pol. 100 volt
- C3 = 10 mF pol. 100 volt
- C4 = non utilizzato
- C5 = 10 mF pol. 100 volt
- C6 = 10 mF pol. 100 volt
- L1 = 0,32 millihenry
- L2 = 1,02 millihenry
- L3 = 0,64 millihenry

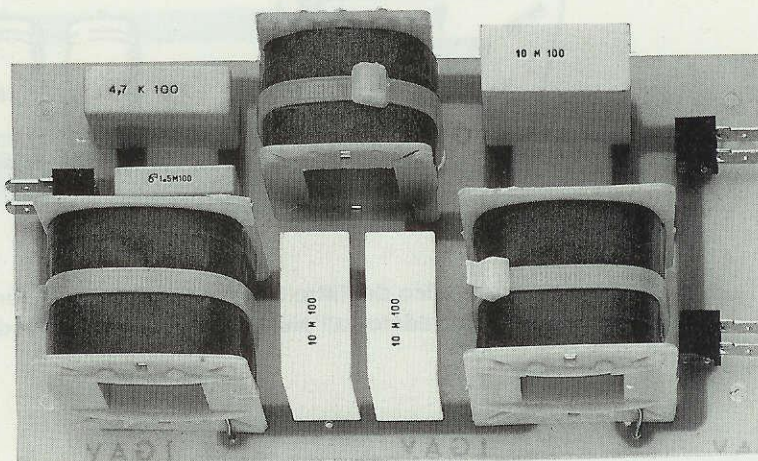


Fig.22 Foto del filtro a 2 Vie 18 dB per altoparlanti da 8 ohm.

Ultimata questa operazione, monterete i tre condensatori al poliestere da 10 microfarad (C1 - C3 - C4), poi il condensatore da 2,2 microfarad (C2) e quello da 6,8 microfarad (C6).

Per quanto riguarda il condensatore cilindrico C5 da 33 microfarad, trattandosi di un condensatore elettrolitico **non polarizzato**, non vi sarà nessuna polarità da rispettare.

Filtro 2 VIE 18 dB 8 ohm

Anche per costruire il filtro a 2 Vie 18 dB 8 ohm vi verrà inviato lo stesso circuito stampato LX.984 utilizzato per i 4 ohm.

COSTO DEL KIT LX.984/8

Tutti i componenti necessari alla realizzazione di questo progetto, compresi circuito stampato, impedenze, condensatori e connettori Faston femmina L. 46.000

Il solo circuito stampato LX.984 L. 6.800

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

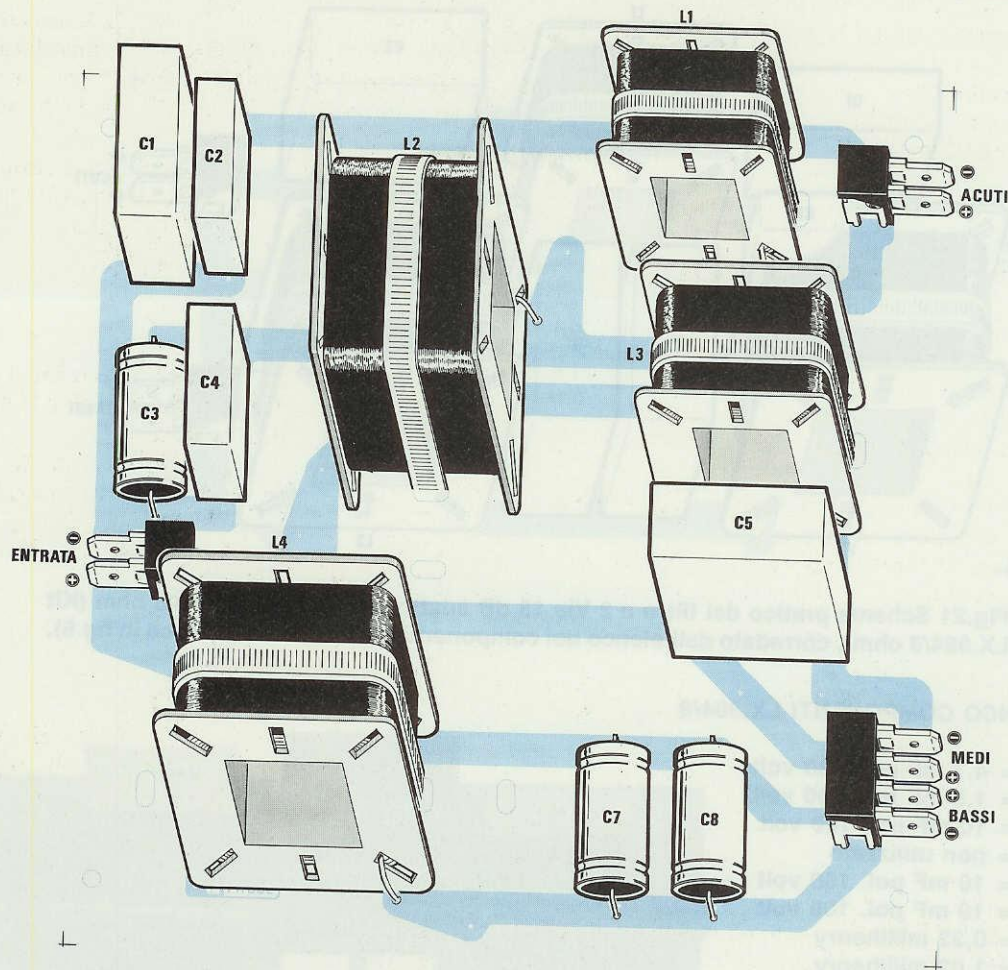


Fig.23 Schema pratico del filtro a 3 Vie 12 dB, adatto per altoparlanti da 4 ohm (Kit LX.985/4 ohm), corredato dall'elenco dei componenti (vedi schema elettrico in fig.9).

ELENCO COMPONENTI LX.985/4

- C1 = 4,7 mF pol. 100 volt
- C2 = 1,5 mF pol. 100 volt
- C3 = 47 mF elettr. 100 volt *
- C4 = 2,2 mF pol. 100 volt
- C5 = 10 mF pol. 100 volt
- C6 = non utilizzato
- C7 = 47 mF elettr. 100 volt *
- C8 = 33 mF elettr. 100 volt *
- L1 = 0,16 millihenry
- L2 = 1,27 millihenry
- L3 = 0,25 millihenry
- L4 = 2,04 millihenry

COSTO DEL KIT LX.985/4

Tutti i componenti necessari alla realizzazione di questo progetto, compresi circuito stampato, impedenze, condensatori e i connettori Faston femmina per il collegamento agli altoparlanti..... L. 60.000

Il solo circuito stampato LX.985 L. 11.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Su questo stampato, come vedesi in fig. 21, dovrete montare le tre impedenze del seguente valore:

- L1 = 0,32 millihenry**
- L2 = 1,02 millihenry**
- L3 = 0,64 millihenry**

Potrete quindi inserire i tre condensatori al poliestere C3-C5-C6 da 10 microfarad, C1 da 4,7 microfarad e C2 da 1,5 microfarad.

Su questo stampato lo spazio riservato al **condensatore C4** verrà lasciato vuoto, in quanto tale componente **non serve** per la realizzazione del filtro a **8 ohm**.

Filtro 3 VIE 12 dB 4 ohm

Per costruire il filtro a **3 Vie 12 dB 4 ohm** vi verrà inviato il circuito stampato siglato **LX.985**.

Su questo stampato, come vedesi in fig. 23, dovrete montare le quattro impedenze del seguente valore:

- L1 = 0,16 millihenry**
- L2 = 1,27 millihenry**
- L3 = 0,25 millihenry**
- L4 = 2,04 millihenry**

Terminata questa operazione, inserirete tutti i condensatori al poliestere, cioè C1 da 4,7 microfarad, C2 da 1,5 microfarad, C4 da 2,2 microfarad e C5 da 10 microfarad, quindi i condensatori elettrolitici **non polarizzati**, cioè C3 e C7 da 47 microfarad e C8 da 33 microfarad.

In questo stampato lo spazio riservato al **condensatore C6** rimarrà inutilizzato, in quanto tale componente **non serve** per il filtro da 4 ohm.

Filtro 3 VIE 12 dB 8 ohm

Per costruire il filtro a **3 Vie 12 dB 8 ohm** vi verrà inviato il circuito stampato **LX.985**, cioè lo stesso utilizzato per il precedente filtro.

Su questo stampato, come vedesi in fig. 25, dovrete montare le quattro impedenze del seguente valore:

- L1 = 0,32 millihenry**
- L2 = 2,55 millihenry**
- L3 = 0,51 millihenry**
- L4 = 4,07 millihenry**

Terminata questa operazione, inserirete tutti i condensatori al poliestere, cioè C1-C2 da 1,5 mi-

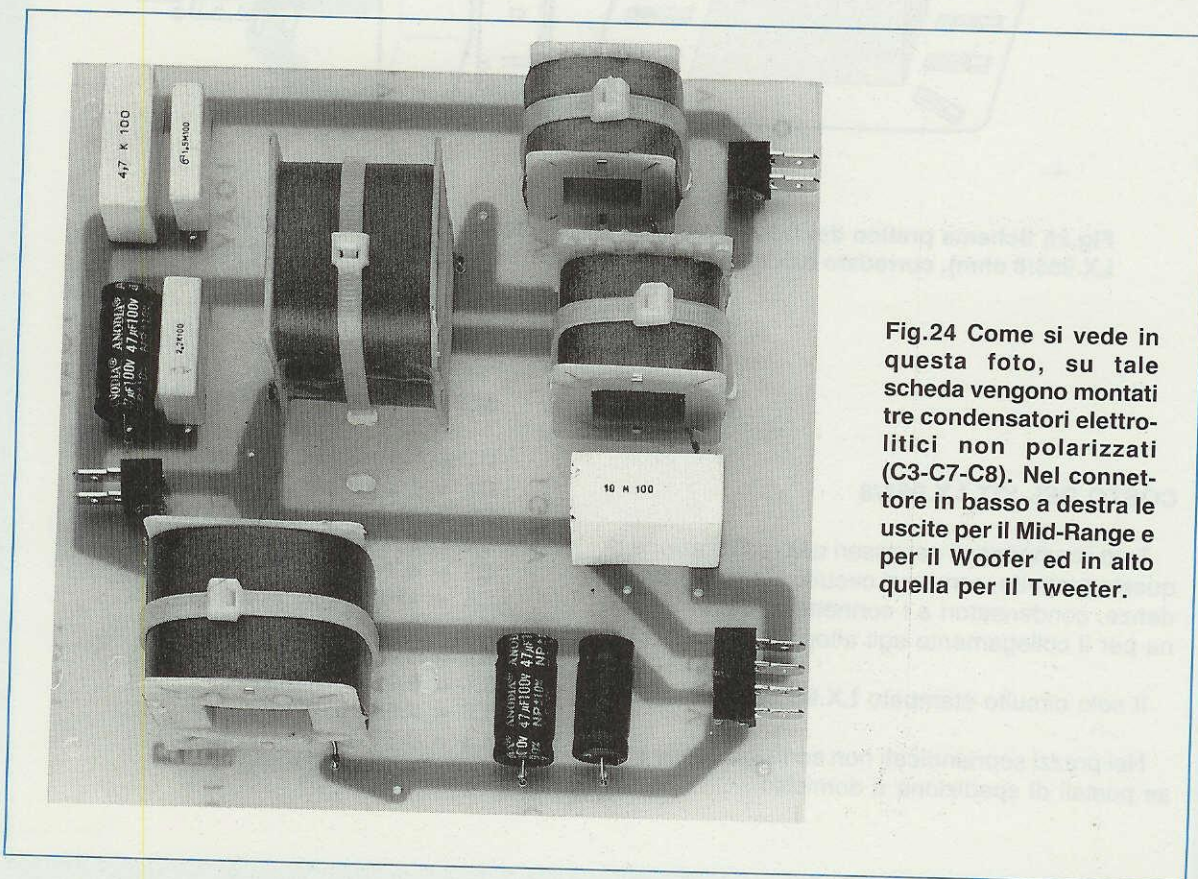


Fig.24 Come si vede in questa foto, su tale scheda vengono montati tre condensatori elettrolitici non polarizzati (C3-C7-C8). Nel connettore in basso a destra le uscite per il Mid-Range e per il Woofer ed in alto quella per il Tweeter.

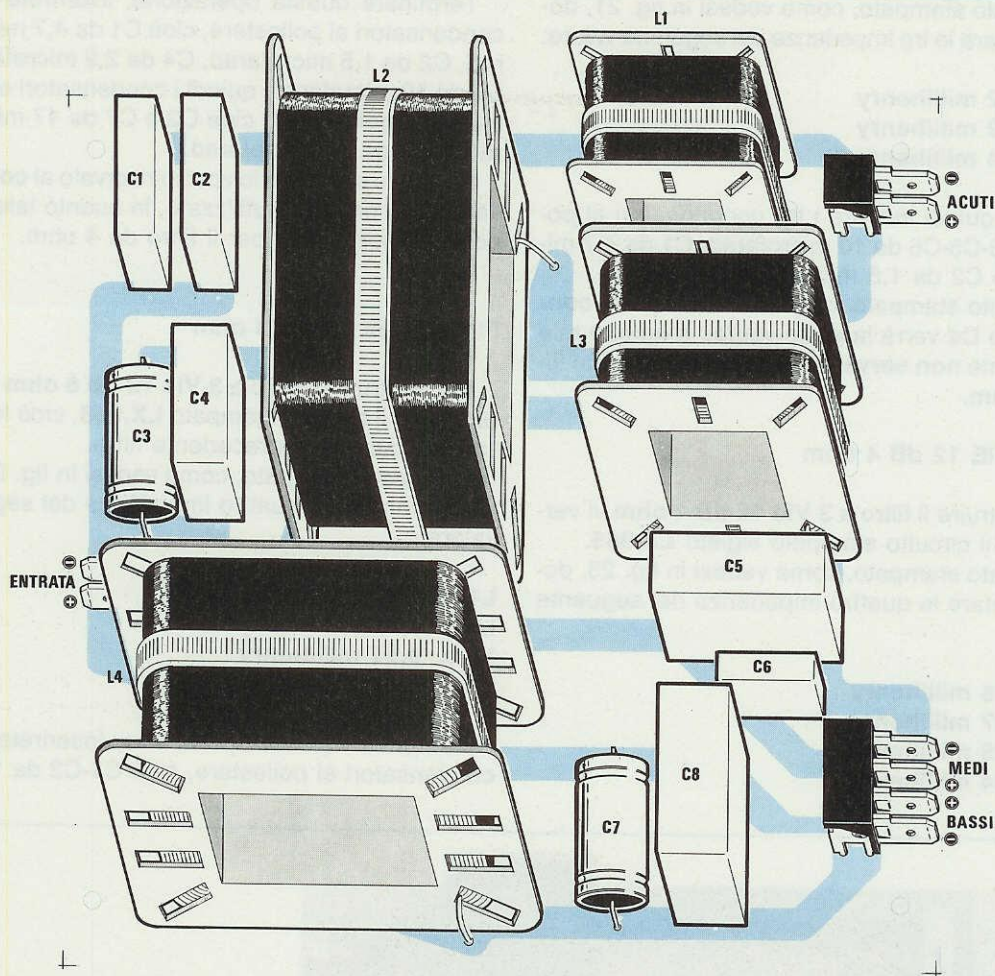


Fig.25 Schema pratico del filtro a 3 Vie 12 dB adatto per altoparlanti da 8 ohm (Kit LX.985/8 ohm), corredato dall'elenco dei componenti (vedi schema elettrico in fig.9).

COSTO DEL KIT LX.985/8

Tutti i componenti necessari alla realizzazione di questo progetto, compresi circuito stampato, impedenze, condensatori e i connettori Faston femmina per il collegamento agli altoparlanti L. 67.000

Il solo circuito stampato LX.985 L. 11.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

ELENCO COMPONENTI LX.985/8

- C1 = 1,5 mF pol. 100 volt
- C2 = 1,5 mF pol. 100 volt
- C3 = 22 mF elettr. 100 volt *
- C4 = 3,3 mF pol. 100 volt
- C5 = 4,7 mF pol 100 volt
- C6 = 330.000 pF pol. 100 volt
- C7 = 33 mF elettr. 100 volt *
- C8 = 6,8 mF pol. 100 volt
- L1 = 0,32 millihenry
- L2 = 2,55 millihenry
- L3 = 0,51 millihenry
- L4 = 4,07 millihenry

crofarad, C4 da 3,3 microfarad, C5 da 4,7 microfarad e C6 da 330.000 picofarad.

Infine monterete i due condensatori elettrolitici **non polarizzati**, cioè C3 da 22 microfarad e C7 da 33 microfarad.

Filtro 3 VIE 18 dB 4 ohm

Per realizzare il filtro a **3 Vie 18 dB 4 ohm** è necessario un circuito stampato di maggiori dimensioni rispetto ai precedenti, perchè aumenta il numero delle impedenze e dei condensatori.

Sul circuito stampato siglato **LX.986** monterete le 6 impedenze che, per questo filtro, hanno i seguenti valori:

- L1 = 0,08 millihenry
- L2 = 0,64 millihenry
- L3 = 0,25 millihenry
- L4 = 0,16 millihenry
- L5 = 2,04 millihenry
- L6 = 1,27 millihenry

Monterete quindi tutti i condensatori al polieste-

re, cioè C1 da 4,7 microfarad, C2 da 1,5 microfarad, C3-C9-C10 da 10 microfarad, C6 da 2,2 microfarad e, di seguito, i condensatori elettrolitici **non polarizzati**, cioè C5-C7 da 47 microfarad, C8 da 33 microfarad, e C11 da 94 microfarad e C12 da 66 microfarad.

Come noterete, per ottenere una capacità di 94 microfarad (vedi C11), abbiamo collegato in parallelo due condensatori da **47 microfarad** e per ottenere una capacità di 66 microfarad (vedi C12) abbiamo collegato in parallelo due condensatori da **33 microfarad**.

In questo stampato lo spazio riservato al **condensatore C4** rimarrà inutilizzato, in quanto C3 è già della capacità richiesta.

Filtro 3 VIE 18 dB 8 ohm

Anche chi richiederà il kit relativo al filtro da **3 Vie 18 dB 8 ohm** riceverà lo stesso circuito stampato siglato **LX.986**.

Su questo stampato, come vedesi in fig. 29, monterete ancora 6 impedenze caratterizzate dai se-

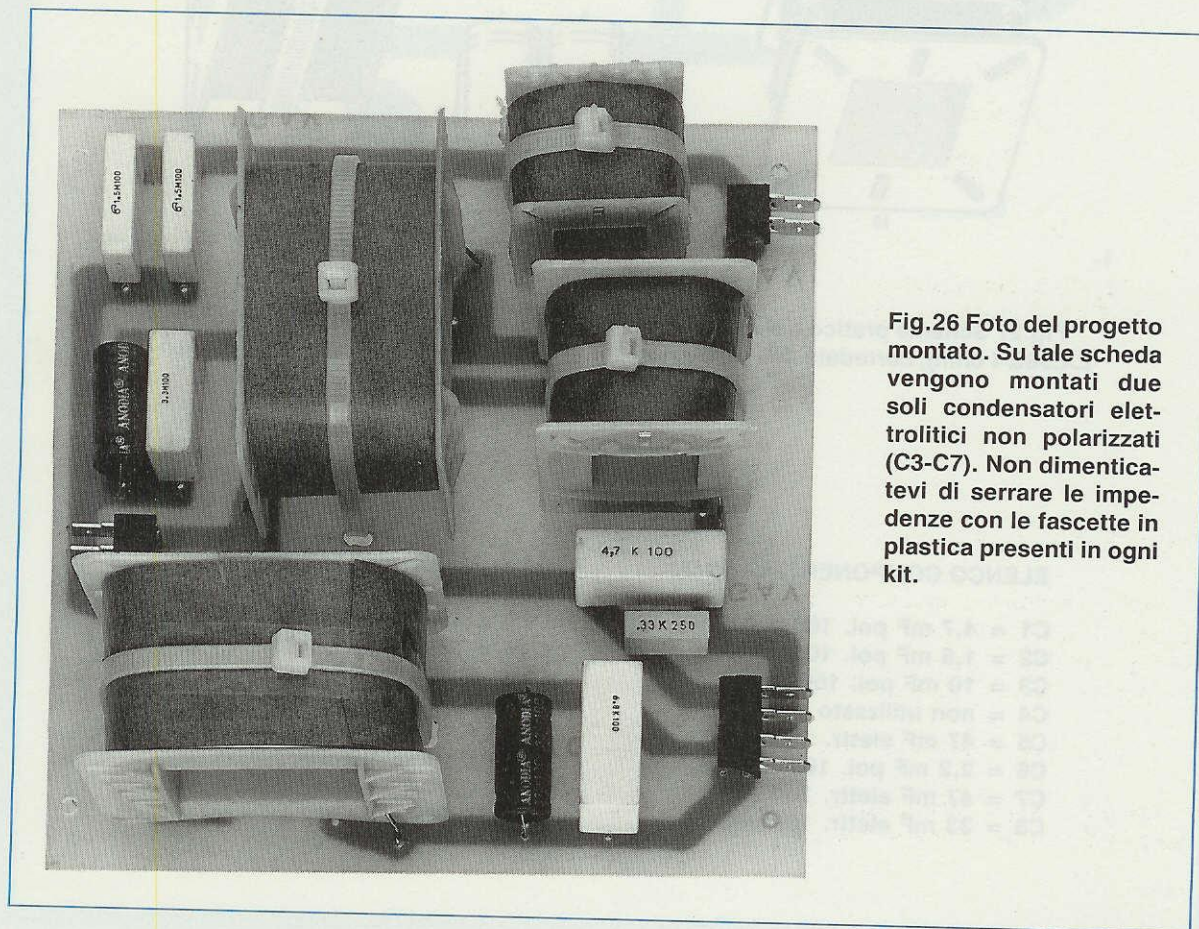


Fig.26 Foto del progetto montato. Su tale scheda vengono montati due soli condensatori elettrolitici non polarizzati (C3-C7). Non dimenticatevi di serrare le impedenze con le fascette in plastica presenti in ogni kit.

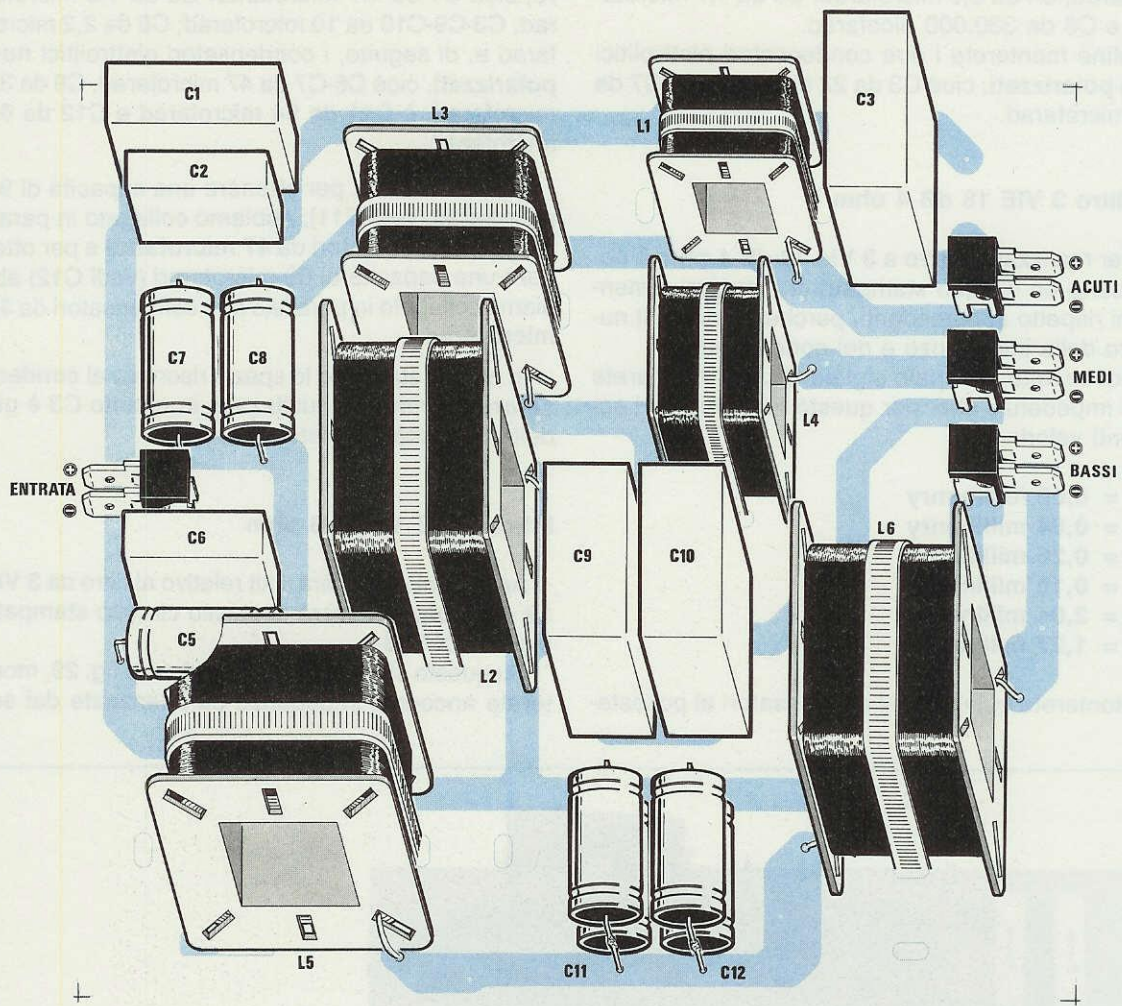


Fig.27 Schema pratico del filtro a 3 Vie 18 dB adatto per altoparlanti da 4 ohm (Kit LX.986/4 ohm), corredato dall'elenco dei componenti (vedi schema elettrico in fig.12).

ELENCO COMPONENTI LX.986/4

C1 = 4,7 mF pol. 100 volt
 C2 = 1,5 mF pol. 100 volt
 C3 = 10 mF pol. 100 volt
 C4 = non utilizzato
 C5 = 47 mF elettr. 100 volt *
 C6 = 2,2 mF pol. 100 volt
 C7 = 47 mF elettr. 100 volt *
 C8 = 33 mF elettr. 100 volt *

C9 = 10 mF pol. 100 volt
 C10 = 10 mF pol. 100 volt
 C11 = 47+47 mF elettr. 100 volt *
 C12 = 33+33 mF elettr. 100 volt *
 L1 = 0,08 millihenry
 L2 = 0,64 millihenry
 L3 = 0,25 millihenry
 L4 = 0,16 millihenry
 L5 = 2,04 millihenry
 L6 = 1,27 millihenry

guenti valori:

- L1 = 0,16 millihenry
- L2 = 1,27 millihenry
- L3 = 0,51 millihenry
- L4 = 0,32 millihenry
- L5 = 4,07 millihenry
- L6 = 2,55 millihenry

Dopo le impedenze potrete montare tutti i condensatori al poliestere, cioè C1-C2 da 1,5 microfarad, C3 da 4,7 microfarad, C4 da 330.000 picofarad, C6 da 3,3 microfarad, C8 da 6,8 microfarad e C9 da 10 microfarad.

Sarà poi la volta dei condensatori elettrolitici **non**

polarizzati, cioè C5 da 22 microfarad (posto dietro all'impedenza L5), C7 da 33 microfarad, C11 da 47 microfarad, e C12 da 33 microfarad.

In questo stampato lo spazio riservato al **condensatore C10** rimarrà inutilizzato, in quanto C9 è già della capacità richiesta.

CONCLUSIONE

I filtri Cross-Over vengono normalmente inseriti all'interno della cassa acustica, un'operazione questa che potrebbe sembrare tanto semplice da non richiedere nessuna istruzione, ma per la quale de-

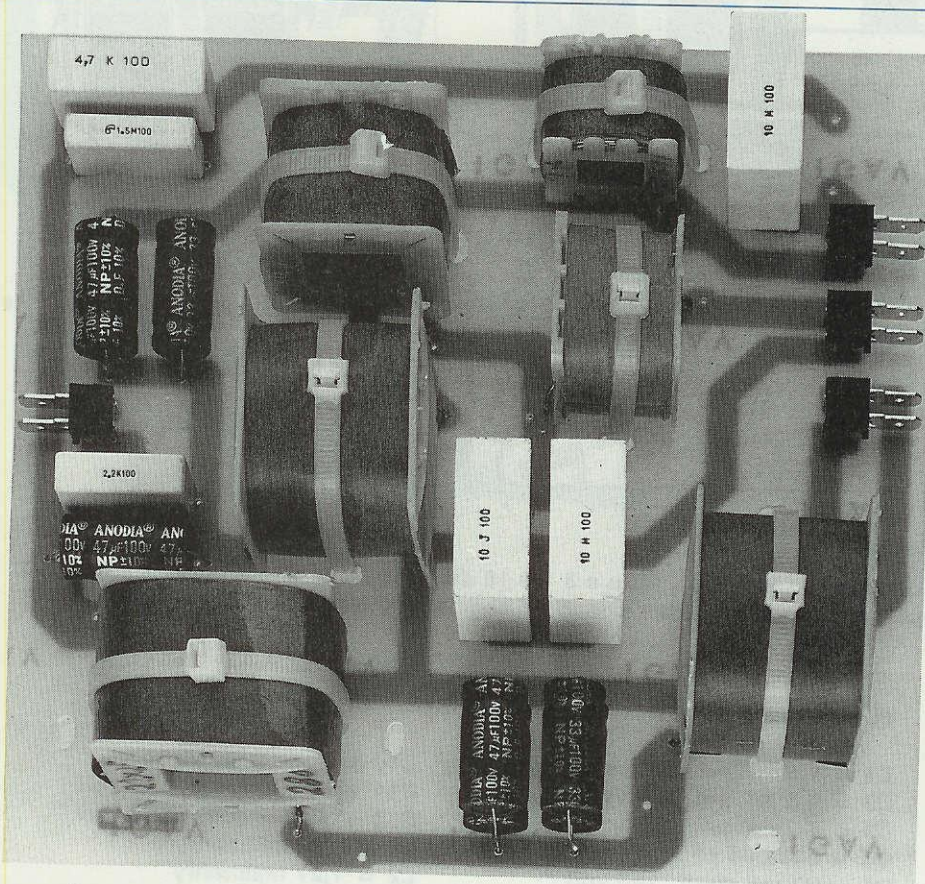


Fig.28 Foto del filtro montato. In questo filtro occorre collegare in parallelo due condensatori non polarizzati da 47 mF per C11 e due da 33 mF per C12.

COSTO DEL KIT LX.986/4

Tutti i componenti necessari alla realizzazione di questo progetto, compresi circuito stampato, impedenze, condensatori e connettori Faston femmina per il collegamento agli altoparlanti L. 93.000

Il solo circuito stampato LX.986 forato e serigrafato L. 15.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

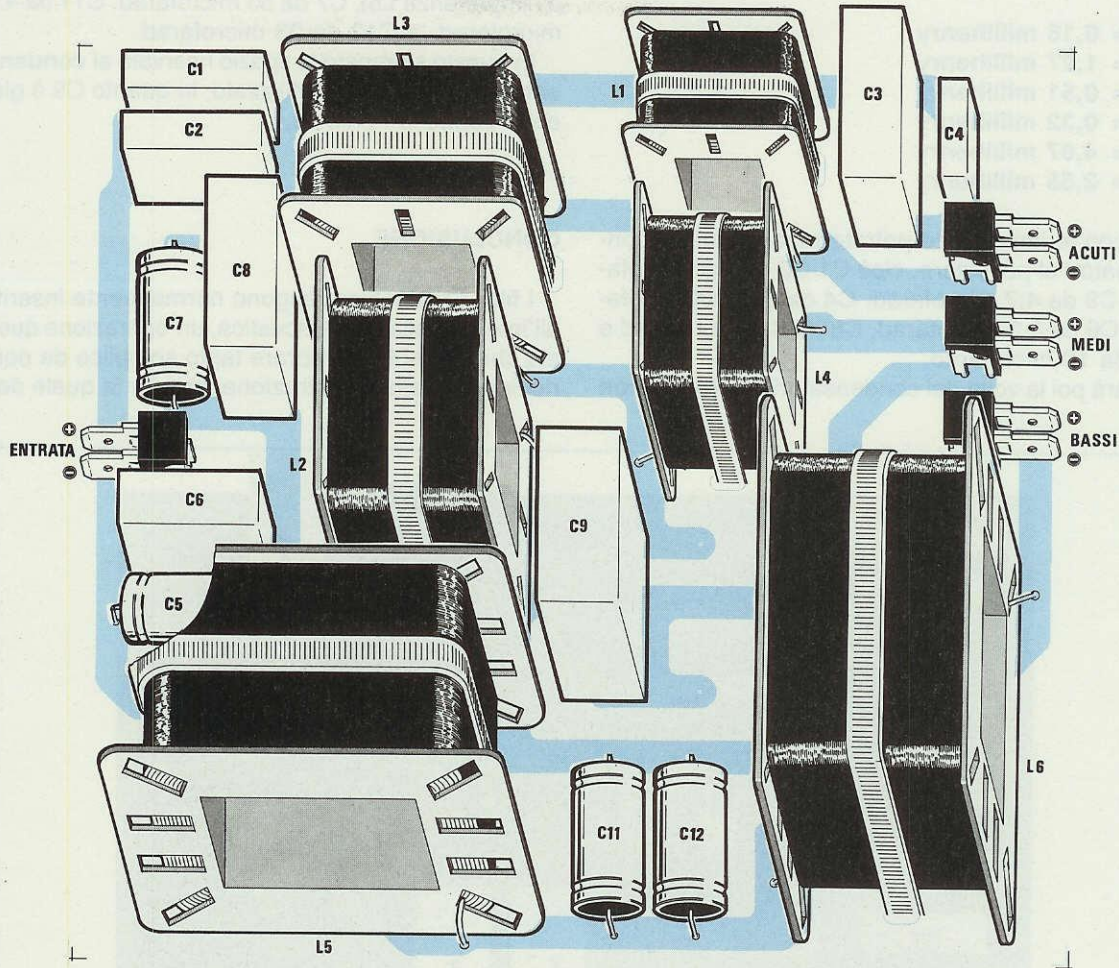


Fig.29 Schema pratico del filtro a 3 Vie 18 dB adatto per altoparlanti da 8 ohm (Kit LX.986/8 ohm), corredato dall'elenco dei componenti (vedi schema elettrico in fig. 12).

ELENCO COMPONENTI LX.986/8

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| C1 = 1,5 mF pol. 100 volt | C10 = non utilizzato |
| C2 = 1,5 mF pol. 100 volt | C11 = 47 mF elettr. 100 volt * |
| C3 = 4,7 mF pol. 100 volt | C12 = 33 mF elettr. 100 volt * |
| C4 = 330.000 pF pol. 100 volt | L1 = 0,16 millihenry |
| C5 = 22 mF elettr. 100 volt * | L2 = 1,27 millihenry |
| C6 = 3,3 mF pol. 100 volt | L3 = 0,51 millihenry |
| C7 = 33 mF elettr. 100 volt * | L4 = 0,32 millihenry |
| C8 = 6,8 mF pol. 100 volt | L5 = 4,07 millihenry |
| C9 = 10 mF pol. 100 volt | L6 = 2,55 millihenry |

sideriamo invece scrivere qualche riga in più perchè una disposizione errata potrebbe modificare le caratteristiche del filtro.

Aperta la parte posteriore del mobile acustico, cercate di fissare il filtro il più lontano possibile dall'altoparlante Woofer per evitare che il grosso **magnete** vada ad influenzare le induttanze.

Normalmente lo si pone in prossimità dell'altoparlante Tweeter, che spesso non dispone di magnete perchè è un piezoelettrico.

Il circuito stampato lo dovete fissare molto bene al mobile con quattro viti a legno, per evitare vibrazioni.

In prossimità dei terminali d'ingresso e di uscita presenti sullo stampato troverete l'indicazione **+ / -**, per poter più facilmente collegare in fase gli altoparlanti presenti entro la cassa acustica.

COSTO DI REALIZZAZIONE

I costi di realizzazione li troverete nell'articolo sotto ad ogni schema pratico. Se ordinerete uno di questi filtri non dimenticatevi di indicare se lo desiderate da **2 o 3 vie** e per quale tipo di altoparlante da **4 o 8 ohm**.

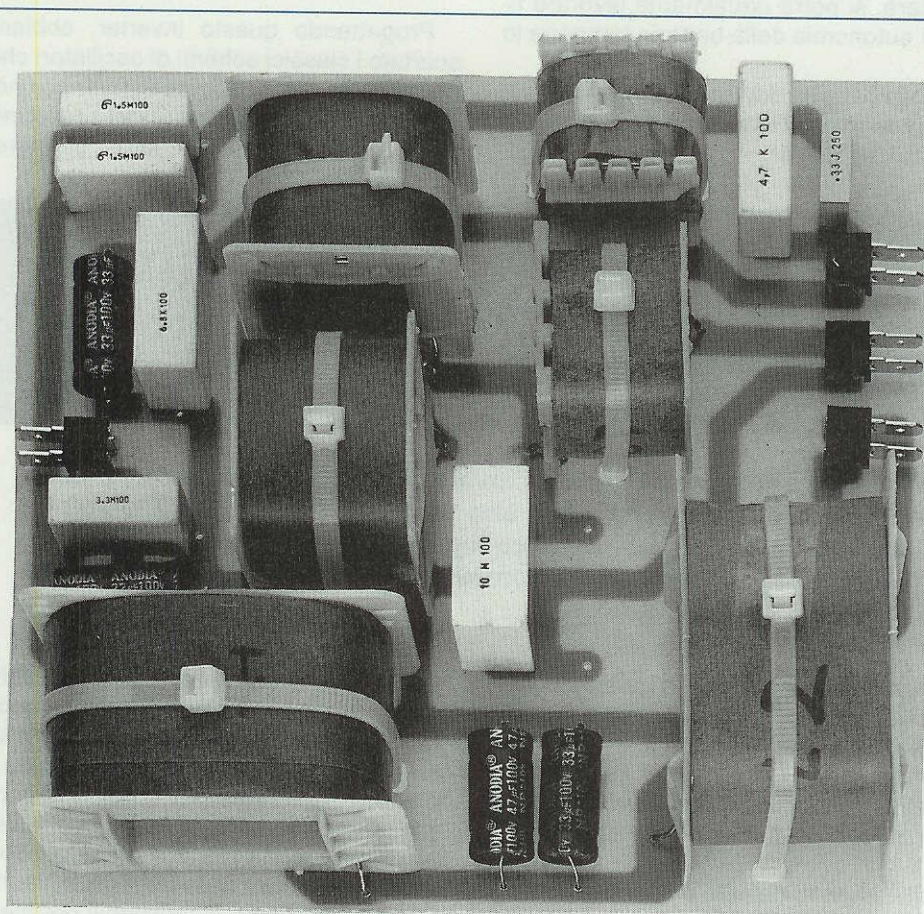


Fig.30 Foto del filtro montato. Per il filtro da 8 ohm non dovete inserire nello stampato il condensatore C10, quindi il relativo spazio rimarrà vuoto.

COSTO DEL KIT LX.986/8

Tutti i componenti necessari alla realizzazione di questo progetto, compresi circuito stampato, impedenze, condensatori e connettori Faston femmina per il collegamento agli altoparlanti L. 93.000

Il solo circuito stampato LX.986 forato e serigrafato L. 15.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Alcuni proprietari di roulotte ci chiedono da tempo di progettare un inverter che trasformi la tensione continua della batteria da 12 volt in una tensione alternata a 220 volt sinusoidale ad una frequenza di **50 Hz**.

A costoro si sono aggiunti quanti utilizzando quotidianamente il **computer** temono un improvviso **black-out**, cioè una interruzione della tensione di rete, che cancellerebbe irrimediabilmente dei programmi e molti dati.

Utilizzando un inverter alimentato da una batteria a 12 volt, questo rischio viene automaticamente eliminato, perchè anche se la tensione di rete venisse a mancare, si potrà ugualmente lavorare fino a quando l'autonomia della batteria tampone lo permetterà.

Ovviamente la batteria dovrà sempre essere alimentata da un carica batteria automatico che eroghi almeno 16 - 17 amper.

12 volt, con il quale, modificando il solo trasformatore ed aggiungendo altri due HexFet finali, potremo raggiungere i **300 watt** purchè lo si alimenti con delle batterie da **24 volt**.

In entrambi i casi l'assorbimento di corrente si aggirerà intorno i **16 - 17 amper**, quindi, oltre ad utilizzare cavi di alimentazione di dimensioni più ridotte (circa **4 - 5** millimetri di diametro, a seconda della lunghezza), aumenteremo di conseguenza l'autonomia della batteria.

SCHEMA DI PRINCIPIO

Progettando questo inverter, abbiamo subito scartato i classici schemi di oscillatori che pilotano un finale di potenza in push-pull, poichè con essi non si riuscivano a raggiungere rendimenti superiori al **25%**, vale a dire che per ottenere in uscita

INVERTER 12 Vcc.

Installando in una roulotte questo "inverter" potrete alimentare qualsiasi apparecchiatura che funzioni con una tensione alternata di 220 volt 50 Hz. A questo inverter si potranno collegare un televisore, un computer, un frullatore o altri piccoli elettrodomestici che non assorbano più di 150 watt.

Per prolungare l'autonomia della batteria consigliamo di alimentare il solo computer ed il monitor e non la stampante o il plotter.

Prima di progettare questo inverter abbiamo dovuto fare qualche riflessione, perchè soddisfare alcune vostre richieste risultava praticamente impossibile.

Infatti, molti ci hanno chiesto degli inverter da **1 kilowatt**, non pensando che per ottenere tale potenza occorre prelevare dalla batteria circa **100 amper** considerando le perdite.

A parte la dimensione dei cavi di alimentazione (occorrerebbero dei fili del **diametro di 8-9 mm.**), nessuno tiene evidentemente conto che una normale batteria d'auto ha una capacità di **40 - 45 amper/ora**.

Oltre al filo, aumentando la potenza, il circuito si complica esponenzialmente e di conseguenza aumenta notevolmente anche il costo di realizzazione.

Pertanto ci siamo limitati a progettare un inverter da **150 watt** da alimentare con una batteria da

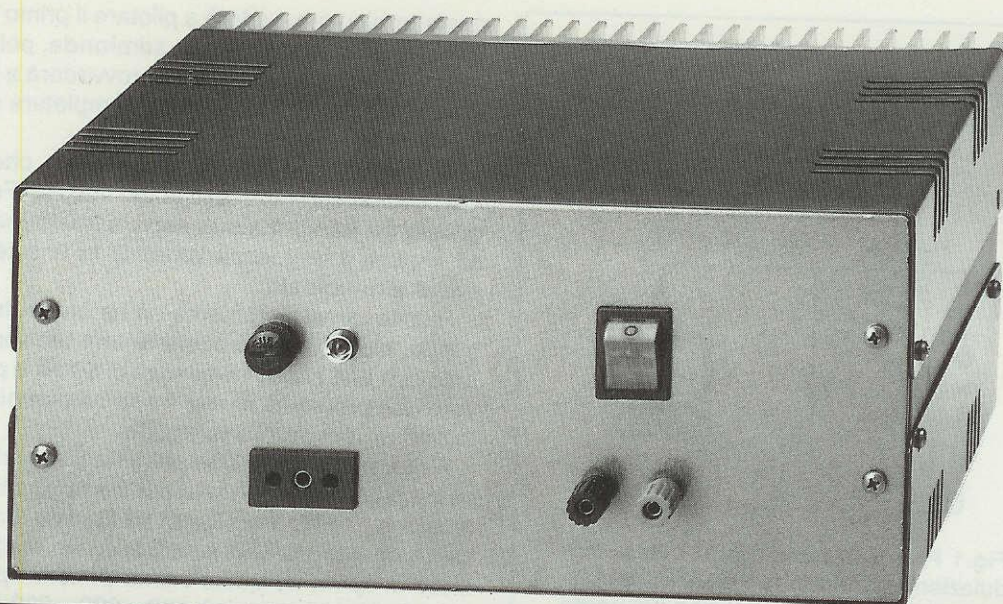
150 watt occorre prelevare dalla batteria circa **600 watt**, cioè una corrente di **50 amper**.

Usando il sistema **PWM** (**Pulse Width Modulation**, cioè modulazione con variazione della larghezza degli impulsi) si riesce a raggiungere in teoria un rendimento del **90 %**, vale a dire che per ottenere inverter in grado di fornire in uscita 150 watt è necessario prelevare dalla batteria soltanto **167 watt**.

Se consideriamo le inevitabili perdite nel circuito (resistenza interna Drain-Source degli HexFet, resistenza ohmica dei fili di collegamento, dell'avvolgimento del trasformatore, ecc.), in pratica non riusciremo mai ad ottenere un rendimento superiore all'**80%**.

Per spiegarvi cosa significa **PWM** dovremo considerare un HexFet non come un amplificatore, bensì come un comune **interruttore**.

Se applicassimo tale "interruttore" nel circuito visibile in fig. 1 e lo chiudessimo, è ovvio che il voltmetro ci indicherebbe la massima tensione, ossia 12 volt.



a 220 Volt 50 Hz

Se chiudessimo e aprissimo velocemente questo interruttore con un **duty-cycle del 50%**, vale a dire un tempo di chiusura pari a quello di apertura, il voltmetro ci indicherebbe **metà** tensione, cioè **6 volt** (vedi fig.2).

Se l'interruttore rimanesse chiuso per un tempo pari al 75% e aperto per il 25% (**duty-cycle 75%**), in uscita il voltmetro ci indicherebbe una tensione pari al 75% di quella massima, cioè **9 volt** (vedi fig.3).

Se invece rimanesse chiuso per un tempo pari al 25% e aperto per il 75% (**duty-cycle 25%**), in uscita il voltmetro ci indicherebbe una tensione pari al 25% di quella massima, cioè **3 volt** (vedi fig.4).

Da questo esempio avrete appreso che modificando i tempi di apertura e di chiusura di tale "interruttore", anche se la tensione applicata sul suo ingresso rimane fissa a 12 volt, in uscita si può ottenere qualsiasi valore intermedio.

Una tensione **alternata a 220 volt**, come ben saprete, è composta da una **semionda positiva** e da una **semionda negativa**, vale a dire che partendo da **0 volt** questa velocemente sale per raggiungere il suo **massimo positivo** (circa 311 volt), poi nuovamente ridiscende verso gli **0 volt** e qui continua a scendere fino a raggiungere il suo **massimo negativo**, poi risale verso gli **0 volt** e qui inizia nuovamente la semionda positiva.

Quando si dice che la frequenza di rete è a **50 Hz**, significa che nel tempo di **1 secondo** questo ciclo completo di un'onda avviene 50 volte.

Utilizzando un trasformatore elevatore provvisto di un primario con presa centrale (collegata al positivo di alimentazione), avremo bisogno di due **interruttori** (cioè due transistor HexFet), che alternativamente cortocircuitino a massa un capo o l'altro del primario (vedi fig. 5).

Così facendo, sul secondario di tale trasformatore preleveremo delle **onde quadre** e non delle **onde sinusoidali** come a noi servirebbero.

Modulando queste onde quadre con una serie di impulsi a larghezza variabile con il sistema **PWM**, riusciremo a trasformarle in **onde sinusoidali**.

Come visibile in fig. 6, se si parte con degli impulsi **strettissimi** si ottiene una tensione minima, poi man mano che questi impulsi si **allargano**, la tensione proporzionalmente aumenta.

Raggiunto il suo valore **massimo**, se questi impulsi torneranno a restringersi, la tensione dal suo massimo scenderà verso il suo valore minimo.

Per ottenere entrambe le semionde, cioè quelle **positive** e quelle **negative**, occorrerà soltanto pilotare alternativamente due HexFet di potenza collegati in controfase sul primario di un trasformatore elevatore (vedi fig. 7).

Un **modulatore delta** seguito da un commutato-

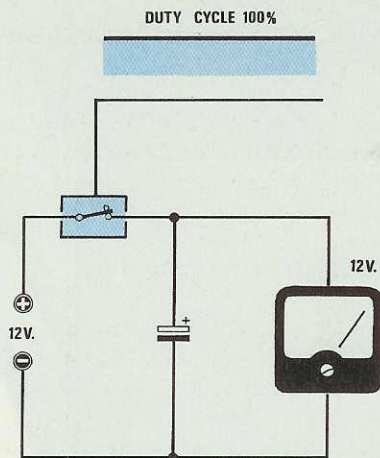


Fig.1 Per capire come funziona la Modulazione a variazione d'impulsi dobbiamo considerare l'HexFet non più come un amplificatore, bensì come un semplice "interruttore" interposto in serie ad un circuito di alimentazione. Chiudendo e lasciando chiuso tale interruttore (duty-cycle 100%), lo strumento ci indicherà la massima tensione.

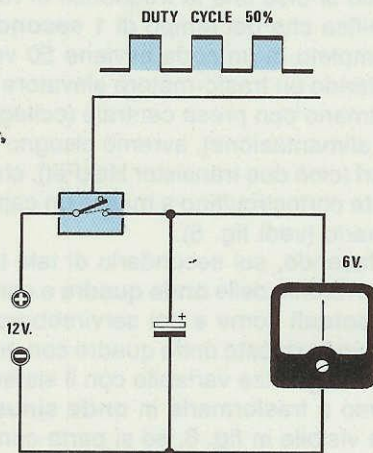


Fig.2 Se chiudessimo e aprissimo velocemente questo interruttore, con un identico tempo di chiusura ed apertura (duty-cycle 50%), constateremo che lo strumento indicherà "metà tensione". Nel nostro esempio, risultando di 12 volt il valore della tensione di alimentazione, sullo strumento leggeremo 6 volt.

re elettronico provvederà a pilotare il primo HexFet in modo da completare una **semionda**, poi ultimo questo ciclo, il modulatore provvederà a pilotare il secondo HexFet in modo da completare un'altra **semionda**.

Il **filtro L/C** appositamente calcolato, che troviamo posto in serie tra l'uscita dei due HexFet e l'ingresso del trasformatore, serve a trasformare questi impulsi a larghezza variabile in una **tensione quasi sinusoidale**.

Risolto questo problema se ne presenta un secondo, cioè quello di ottenere una tensione alternata con una esatta frequenza di **50 Hz** e per risolvere tale problema in questo circuito abbiamo utilizzato un oscillatore **quarzo**.

A questo punto risulta abbastanza intuitivo che se sul primario di un trasformatore applichiamo una tensione alternata di **12 volt 50 Hz** e su esso è presente un **secondario** avvolto con un maggior numero di spire, su quest'ultimo potremo prelevare qualsiasi tensione, cioè 160 - 220 - 280 volt.

Così facendo il problema sembrerebbe risolto, se non che, applicando un carico o scaricandosi la batteria, ci accorgeremo subito che la tensione in uscita non rimane stabile.

Per ottenere in uscita una tensione perfettamente stabile sul valore di **220 volt**, è necessario aggiungere a tale **inverter** un circuito di controllo che provveda automaticamente a correggere tutte le fluttuazioni di tensione.

Dopo questa breve ma indispensabile introduzione, possiamo prendere in considerazione lo schema a blocchi di fig. 8 e spiegarvi quali funzioni esplicano i vari stadi che lo compongono.

Iniziamo la sua descrizione dal quarzo da **3,2768 MHz** collegato all'integrato IC9, che utilizziamo per ottenere dalla sua uscita una frequenza di **200 Hz**.

L'integrato IC2/B applicato sull'uscita di IC9 provvederà a dividere questa frequenza **x4** e perciò otterremo esattamente i **50 Hz**.

Il **Generatore di Funzioni** che segue, provvederà a fornirci sulle sue uscite un'onda sinusoidale a **50 Hz**, più delle semionde negative ad una frequenza di **100 Hz**.

La frequenza sinusoidale dei **50 Hz** verrà trasformata in **onda quadra** da uno stadio **Squadratore**, mentre i **100 Hz** verranno applicati ad uno stadio **Controllo Ampiezza**, che ci servirà per tenere stabilizzata la tensione in uscita sui 220 volt.

Dall'uscita di tale stadio, questa frequenza dei **100 Hz** raggiungerà il **Modulatore Delta** per essere modulata a **250.000 KHz** con impulsi a larghezza variabile (vedi fig. 6).

Il **Commutatore Elettronico** ricevendo sui suoi ingressi un'onda **quadra a 50 Hz** ed una frequenza a **100 Hz** modulata a **250.000 Hz**, provvederà a pilotare un **Driver Pilota** con un'onda quadra a

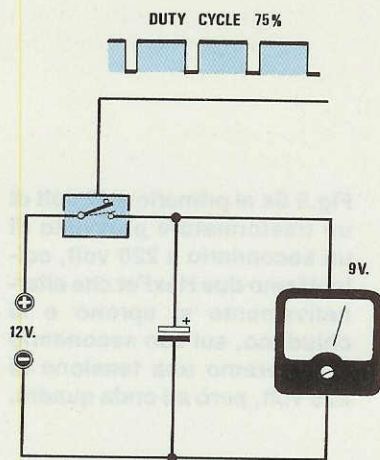


Fig. 3 Se il tempo di chiusura ed apertura non risultassero equivalenti, cioè l'interruttore rimanesse chiuso per un tempo pari ad un 75% e aperto per un 25% (duty-cycle 75%), sullo strumento leggeremmo una tensione di 9 volt, cioè un valore pari ad un 75% della tensione di alimentazione che sappiamo risultare di 12 volt.

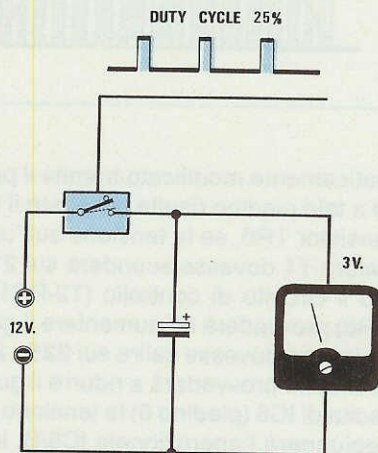


Fig. 4 Se il tempo di chiusura risultasse minore rispetto al tempo di apertura, cioè un 25% chiuso ed un 75% aperto (duty-cycle 25%) sull'uscita otterremo una tensione di soli 3 volt. Perciò, variando i tempi di apertura e chiusura è possibile variare il valore della tensione d'uscita da 0 a 12 volt.

100 Hz modulata con impulsi a larghezza variabile a 125.000 Hz.

L'uscita di questo **Driver Pilota** provvederà a pilotare lo stadio finale di **Potenza**, cioè i transistor **HexFet**.

Sull'uscita di questo stadio di **Potenza** saranno disponibili degli **impulsi a larghezza variabile** che, passando attraverso il **Filtro L/C**, ci consentiranno di ottenere due **semionde positive** che, applicate alternativamente sul primario del trasformatore T1, ci daranno sul suo secondario una tensione di **220 volt 50 Hz**.

Come si potrà notare, la tensione di 220 volt presente sul secondario di tale trasformatore verrà applicata non solo sulle **boccole d'uscita**, ma anche sul primario del trasformatore da noi siglato T2.

Il secondario di questo trasformatore ci fornirà una tensione di **8 volt 50 Hz** che, raddrizzata dal ponte RS1, ci permetterà di ottenere dalla sua uscita una **tensione pulsante a 100 Hz**, la cui ampiezza risulterà proporzionale alla tensione che applicheremo sul suo ingresso.

Ruotando da un estremo all'altro il cursore del trimmer applicato sull'uscita del ponte RS1, potremo variare la tensione sull'uscita del trasformatore T1 da un **minimo** di circa 160 volt, fino ad un **massimo** di circa 300 volt.

Questi **100 Hz** che applicheremo sull'ingresso dell'**amplificatore di Errore** ci permetteranno di **mantenere stabile** la tensione in uscita sul valore di **220 volt**.

Così, se improvvisamente la tensione dovesse **aumentare** oppure **abbassarsi**, automaticamente lo stadio **Controllo Ampiezza** provvederà a modificare, tramite il **Modulatore Delta**, la larghezza degli **impulsi** di pilotaggio in modo che sull'uscita del trasformatore vi siano sempre **220 volt**.

SCHEMA ELETTRICO

Dallo schema a blocchi possiamo ora passare allo schema elettrico che, come vedesi in fig. 10, risulta assai più particolareggiato.

Partendo sempre dal quarzo XTAL da **3,2768 MHz** (lato destro dello schema elettrico), possiamo vedere che questo risulta collegato ai piedini 10-11 dell'integrato IC9, un **CD.4060**, che contiene uno stadio oscillatore e 14 stadi divisorii **x 2** collegati in cascata che ci permetteranno di ottenere una divisione di **16.384** volte.

Sul piedino di uscita 3 (corrispondente all'ultimo stadio divisore) ci ritroveremo quindi un'onda quadrata di frequenza pari a quella del quarzo divisa per **16.384**, cioè:

$$3.276.800 : 16.384 = 200 \text{ Hz}$$

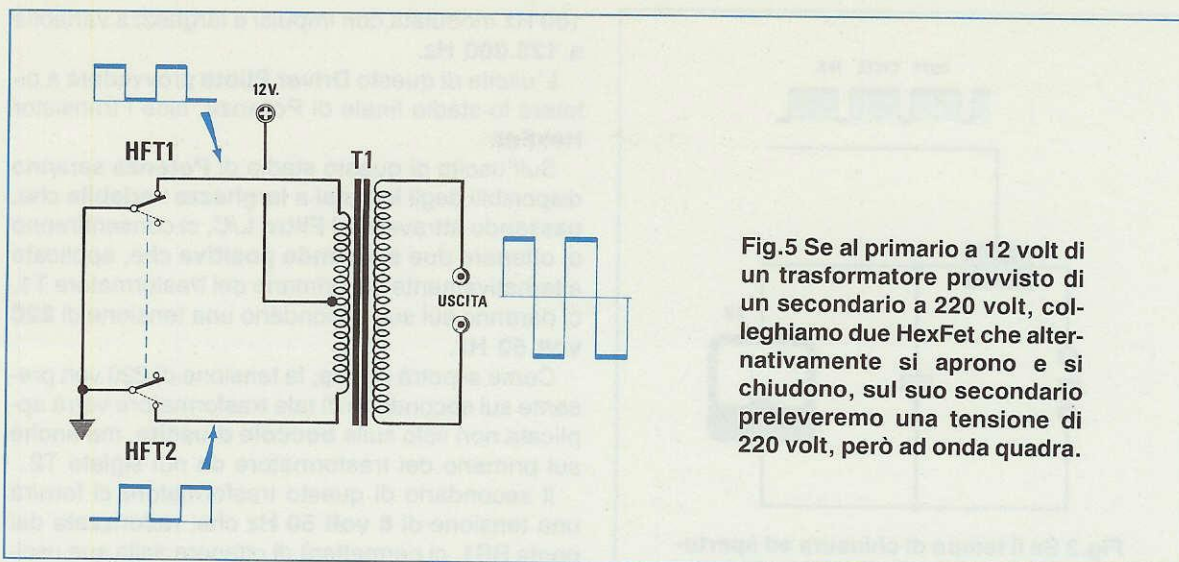


Fig.5 Se al primario a 12 volt di un trasformatore provvisto di un secondario a 220 volt, colleghiamo due HexFet che alternativamente si aprono e si chiudono, sul suo secondario preleveremo una tensione di 220 volt, però ad onda quadra.



Fig.6 Per ottenere un'onda "sinusoidale" è sufficiente modulare le onde quadre che pilotano i due HexFet con degli impulsi a larghezza variabile, cioè partire con un duty-cycle dell'1% che progressivamente aumenti fino a raggiungere un 99% per poi ridiscendere nuovamente sull'1%. Come già vi abbiamo illustrato nelle figg.1-2-3-4, sul primario del trasformatore giungerà una tensione variabile identica a quella di una tensione alternata sinusoidale.

Questa frequenza verrà ora applicata all'ingresso di clock del Flip-Flop IC2/B (piedino 3) che, congiunto all'inverter IC4/E, provvederà a dividerla **x4**, pertanto sul piedino di uscita 1 sarà disponibile una frequenza ad onda quadra di $200 : 4 = 50$ Hz.

Quest'onda quadra, tramite il partitore resistivo R27-R26, raggiungerà il piedino 11 di IC8 (NE 5521) e, tramite R28 e C25, il piedino 17 dello stesso integrato.

Facciamo presente che sul piedino 17, per la presenza del condensatore C25 posto dopo la resistenza R28, non giungerà un'onda quadra bensì **triangolare**.

Dai piedini di uscita 4-15-14 di IC8 uscirà un'onda sinusoidale a **50 Hz**, che applicheremo sul piedino **non invertente 3** dell'operazionale IC7 (LM.311), mentre dal piedino 5 usciranno delle **semionde negative** a **100 Hz** che applicheremo sul piedino **non invertente 3** dell'operazionale IC6 (LM.3080).

Questo operazionale è un amplificatore a transconduttanza variabile, il cui **guadagno** può esse-

re automaticamente modificato tramite il piedino 5.

Poichè a tale piedino risulta collegato il Collettore del transistor TR6, se la tensione sull'uscita del trasformatore T1 dovesse scendere sui **215 - 210 volt**, tutto il circuito di controllo (T2-RS1-IC10/B-IC10/A-TR6) provvederà ad aumentare il guadagno di IC6, se invece dovesse salire sui **225 - 230 volt**, lo stesso circuito provvederà a ridurre il guadagno.

Sull'uscita di IC6 (piedino 6) la tensione di correzione raggiungerà l'operazionale IC5/B, infine l'operazionale IC5/A e l'integrato IC1. L'operazionale IC1 (LM.311), il Flip-Flop IC2/A ed il Nand IC3/A formano il cosiddetto **Modulatore Delta**.

Il Nand IC3/A viene utilizzato in tale stadio per generare la frequenza di **250.000 Hz**, che saranno poi modulati ottenendo degli impulsi a larghezza variabile dalla tensione fornita dall'operazionale IC5/A.

Dal piedino 13 di IC2/A (CD.4013) questi impulsi raggiungeranno il **Commutatore Elettronico** formato dalle porte Nand IC3/B, IC3/C ed IC3/D.

Questo commutatore lo possiamo paragonare ad un normale deviatore che, alternativamente e mol-

to velocemente, commuta l'onda quadra modulata ad impulsi sui due piedini di uscita 11-10 di IC3/C e IC3/D rispettivamente.

Le due coppie di inverter collegati in parallelo su queste uscite, cioè IC4/A-IC4/B e IC4/C-IC4/D, servono per ottenere una maggior corrente per pilotare opportunamente le coppie di transistor TR2/TR3 e TR4/TR5, che a loro volta piloteranno i Gate dei due HexFet HFT1 e HFT2.

Quando sul Gate di HFT1 comparirà una serie di impulsi positivi provenienti dagli emettitori di TR2 e TR3, questo si porterà in conduzione, cortocircuitando a massa, attraverso l'impedenza Z1, un capo del trasformatore elevatore.

Quando sul Gate di HFT2 comparirà una serie di impulsi positivi provenienti dagli emettitori di TR4 e TR5, questo si porterà in conduzione, cortocircuitando a massa, attraverso l'impedenza Z2, l'altro capo del trasformatore elevatore.

È sottinteso che quando l'HexFet HFT1 sarà in conduzione, il secondo HFT2 risulterà interdetto e viceversa.

I diodi DS2-DS3 e DS4-DS5 servono a proteggere i transistor TR2-TR3 e TR4-TR5, mentre i diodi Fast DS6 e DS7 a proteggere i due finali HexFet.

Le due resistenze R6 ed R8 che nello schema elettrico non risultano collegate, serviranno per

collegare eventualmente in parallelo all'HFT1 e all'HFT2 altri due identici HexFet, nel caso si volesse raddoppiare la potenza in uscita da 150 Watt a **300 Watt**.

Facciamo presente che la potenza aumenterà soltanto se alimenteremo il circuito con una tensione di **24 volt** anziché di 12 volt, ed in questo caso dovremo necessariamente sostituire il trasformatore elevatore con uno di potenza maggiore (**500 watt** circa), provvisto di un primario da **17 + 17 volt** anziché da **8,5 + 8,5**.

NOTA: L'avvolgimento primario è calcolato per il valore efficace della tensione di alimentazione e non per il valore di picco.

Proseguendo nella descrizione, diremo ancora che i condensatori C11, C12, C13, C14, C15 e C16 più le due impedenze Z1 e Z2 costituiscono un **filtro L/C**, indispensabile per trasformare l'onda quadra composta da tanti impulsi di larghezza variabile in un'onda il più possibile **similare** ad una sinusoidale.

Il trasformatore elevatore T1 dovrà risultare da **350 watt** circa se alimenteremo il circuito a 12 volt e da **500 watt** se invece lo alimenteremo a 24 volt.

Questi trasformatori debbono essere avvolti su dell'ottimo lamierino, con un avvolgimento primario con filo idoneo a sopportare la corrente che do-

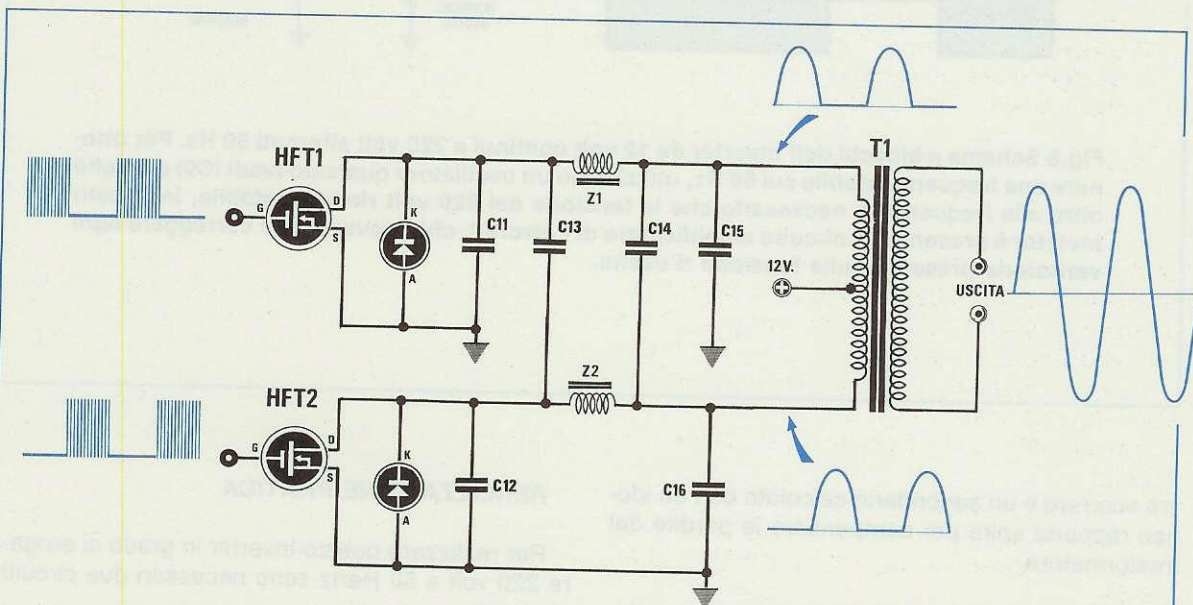


Fig. 7 Per ottenere una tensione alternata provvista di una semionda Positiva ed una Negativa sarà sufficiente utilizzare un trasformatore con un primario con presa centrale e pilotare i due HexFet con un segnale sfasato di 180 gradi. I filtri L/C (vedi Z1-Z2-C11-C12-C13-C14-C15-C16) servono a trasformare tutti gli impulsi presenti nell'onda quadra in una tensione il più possibile sinusoidale.

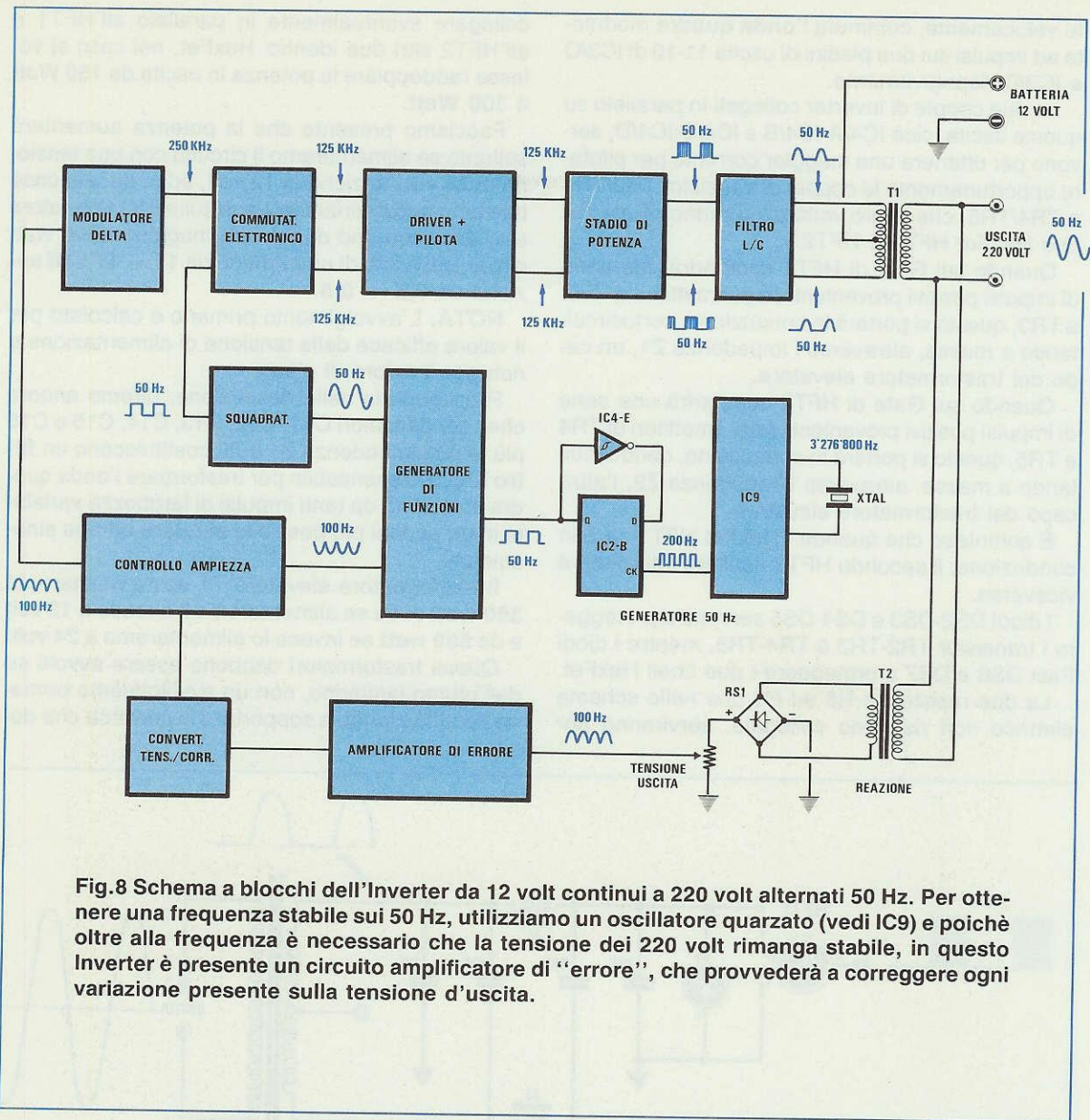


Fig.8 Schema a blocchi dell'Inverter da 12 volt continui a 220 volt alternati 50 Hz. Per ottenere una frequenza stabile sui 50 Hz, utilizziamo un oscillatore quarzato (vedi IC9) e poichè oltre alla frequenza è necessario che la tensione dei 220 volt rimanga stabile, in questo Inverter è presente un circuito amplificatore di "errore", che provvederà a correggere ogni variazione presente sulla tensione d'uscita.

vrà scorrere e un secondario calcolato con un idoneo rapporto spire per compensare le perdite del trasformatore.

Il trimmer R37, come già vi abbiamo spiegato, serve a regolare la tensione di uscita sul valore di 220 volt (misurabili con un qualunque tester, posizione **VAC**, 250 volt fondo scala).

I due cavi di collegamento tra la **batteria** a 12 volt e l'**Inverter** dovranno avere un filo di rame con un diametro minimo di 4/5 mm., per evitare sotto carico delle eccessive cadute di tensione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo Inverter in grado di erogare 220 volt a 50 Hertz sono necessari due circuiti stampati.

Il primo siglato **LX.989** sul quale monterete tutti i componenti visibili in fig. 13 è un doppia faccia con fori metallizzati.

Il secondo siglato **LX.989/B** che utilizzerete per inserire il **filtro L/C** è un monofaccia (vedi fig. 14) provvisto di un doppio spessore di rame, in modo da ridurre al minimo le cadute di tensione.

Per la realizzazione pratica potrete iniziare dal circuito stampato LX.989, inserendo tutti gli zoccoli degli integrati e saldandone i piedini sui bollini in rame.

Eseguita questa operazione, vi consigliamo di inserire tutte le resistenze controllando il codice dei colori, perchè se ne inserite una di valore errato non potrete poi pretendere che il circuito funzioni.

Dovrete fare attenzione ad appoggiare il corpo di tutte le resistenze sullo stampato ed una volta saldati i terminali, dovrete tagliarne la parte eccedente con un paio di tronchesine.

Dopo le resistenze inserirete tutti i diodi e, come potete vedere nello schema pratico di fig. 13, il lato contornato da una **fascia gialla** dei diodi

DS3-DS2-DS4-DS5 (1N4150) andrà rivolto verso IC4.

Per il diodo al silicio DS1 (1N4007) la **fascia bianca o grigia** andrà invece rivolta verso la resistenza R10.

Prima di inserire i due diodi zener DZ1-DZ2, dovrete controllare la sigla stampigliata sul loro corpo.

Se tale sigla, come spesso accade, è illeggibile, quello di dimensione maggiore sarà lo zener da **1 watt** (DZ1 da 10 volt), mentre quello più piccolo (0,5 watt) sarà DZ2 da 5,1 volt.

Quindi il diodo zener DZ1 andrà posizionato con la **fascia del catodo** rivolta verso TR1, mentre DZ2 da 5,1 volt con la fascia del catodo rivolta verso IC10.

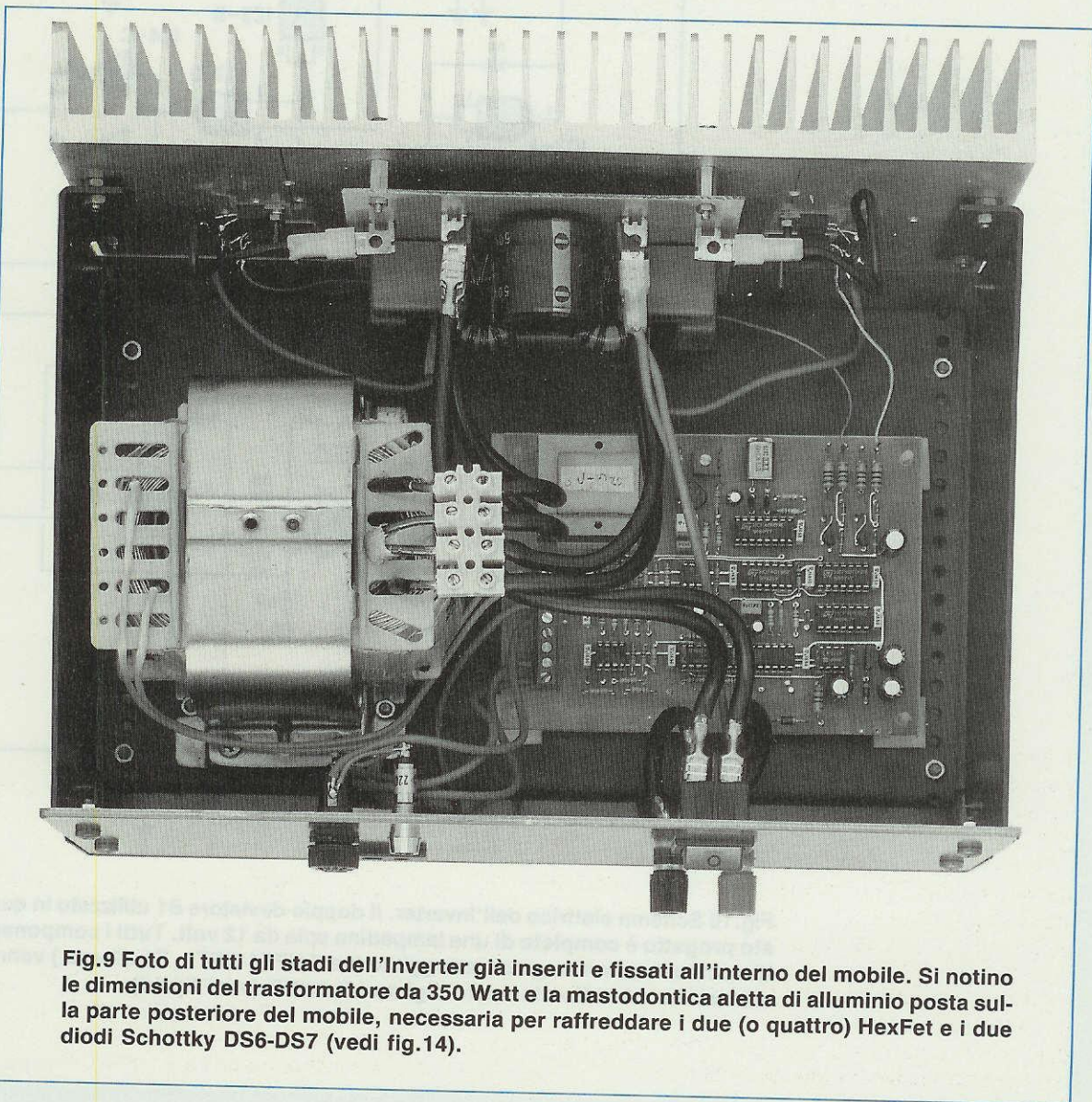


Fig.9 Foto di tutti gli stadi dell'Inverter già inseriti e fissati all'interno del mobile. Si notino le dimensioni del trasformatore da 350 Watt e la mastodontica aletta di alluminio posta sulla parte posteriore del mobile, necessaria per raffreddare i due (o quattro) HexFet e i due diodi Schottky DS6-DS7 (vedi fig.14).

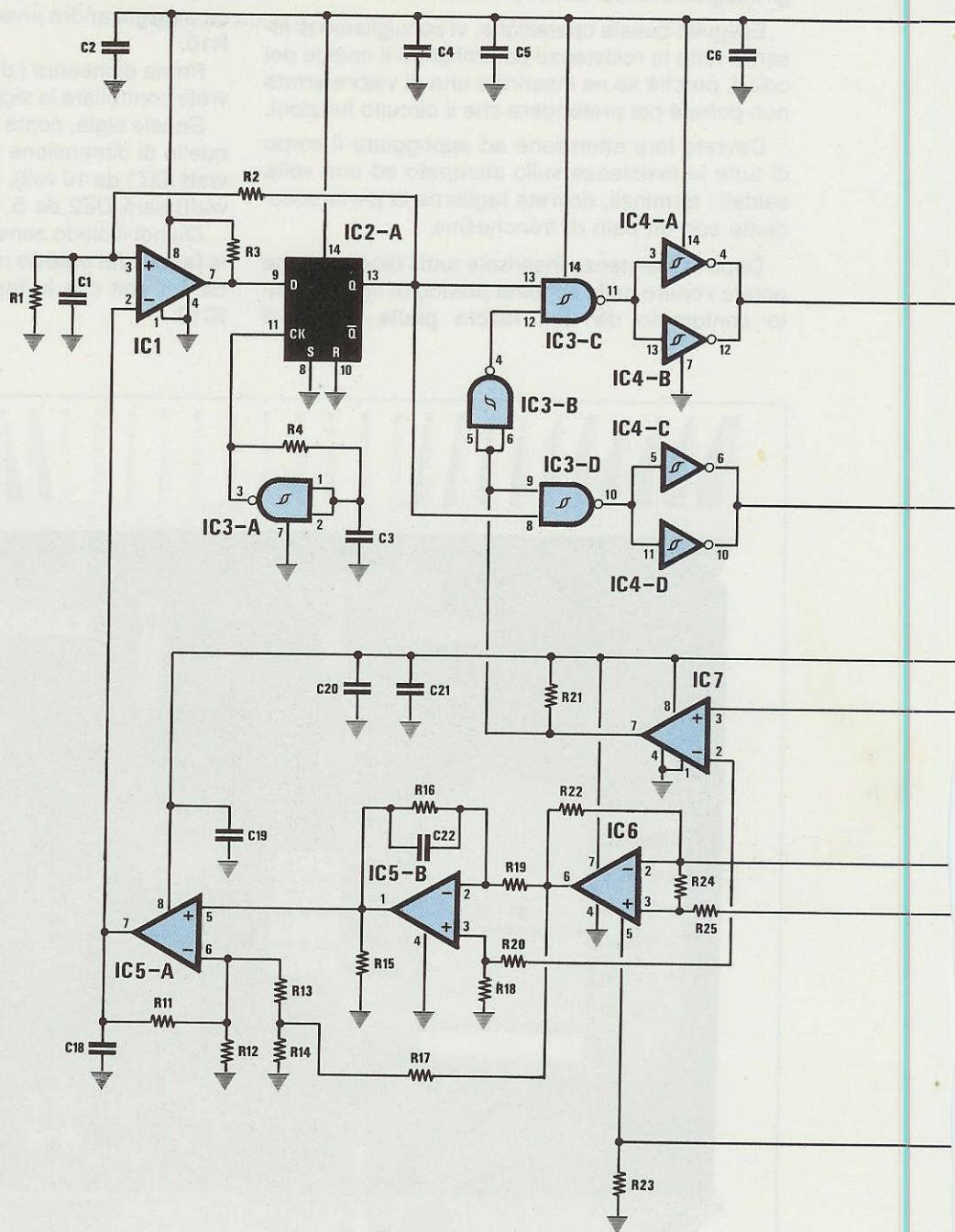


Fig. 10 Schema elettrico dell'Inverter. Il doppio deviatore S1 utilizzato in questo progetto è completo di una lampadina spia da 12 volt. Tutti i componenti racchiusi nel rettangolo tratteggiato (vedi HFT1-HFT2, Z1-Z2 ecc.) vanno montati sul circuito stampato siglato LX.989/B (vedi fig.14).

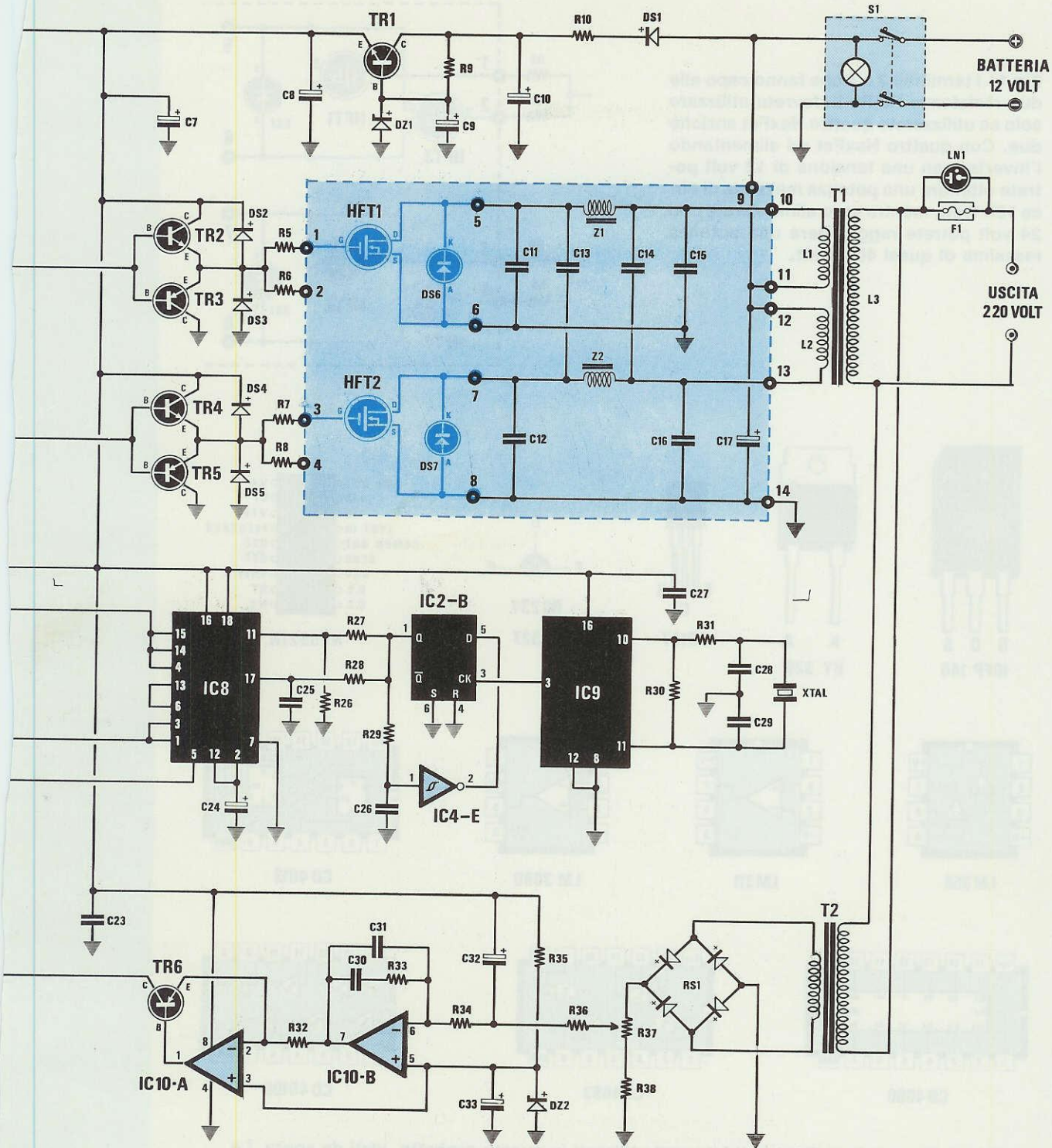


Fig.11 I terminali 2 e 4 che fanno capo alle due resistenze R6-R8 li dovrete utilizzare solo se utilizzerete quattro HexFet anzichè due. Con quattro HexFet ed alimentando l'Inverter con una tensione di 12 volt potrete ottenere una potenza massima di circa 180 Watt, mentre se lo alimenterete con 24 volt potrete raggiungere una potenza massima di quasi 400 Watt.

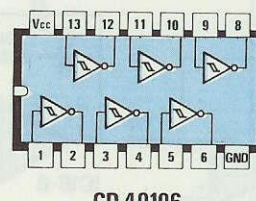
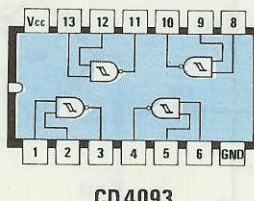
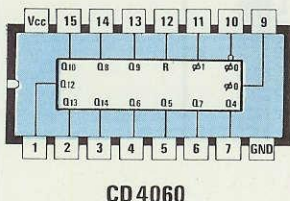
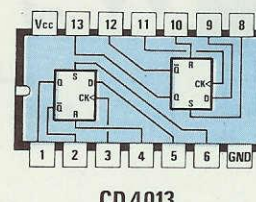
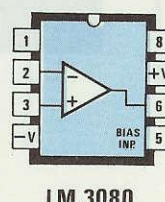
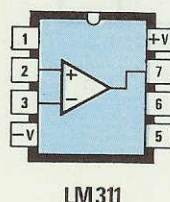
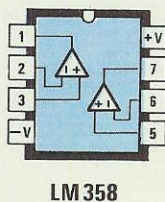
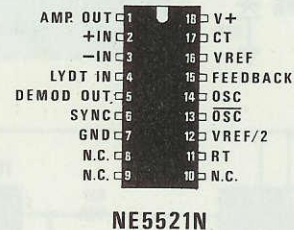
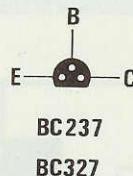
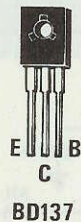
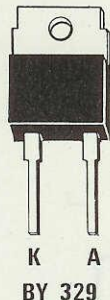
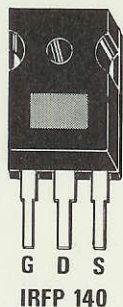
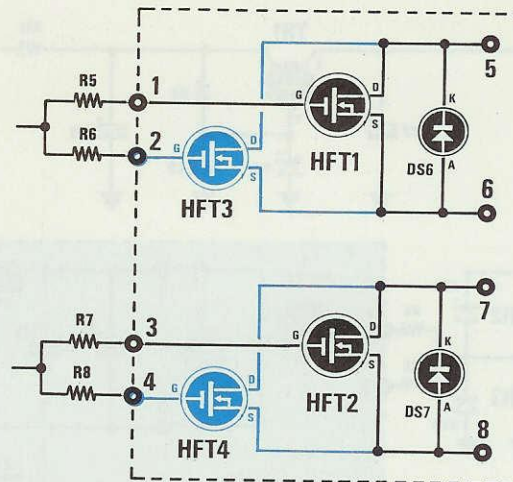


Fig.12 Connessioni di tutti gli integrati utilizzati in questo progetto, visti da sopra. Le sole connessioni dei transistor BC.237 e BC.327 (quando li monterete attenzione alla sigla, perchè uno è un NPN e l'altro un PNP) sono visti da sotto. Il diodo Fast BY.329 può essere sostituito dall'equivalente BY.359/1.000.

ELENCO COMPONENTI LX.989-LX.989/B

R1 = 3.300 ohm 1/4 watt
 R2 = 15.000 ohm 1/4 watt
 R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R5 = 10 ohm 1/2 watt
 R6 = 10 ohm 1/2 watt
 R7 = 10 ohm 1/2 watt
 R8 = 10 ohm 1/2 watt
 R9 = 3.300 ohm 1/2 watt
 R10 = 10 ohm 1/2 watt
 R11 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
 R13 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R14 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R15 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R16 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R17 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R18 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R19 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R20 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R21 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R22 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R23 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R24 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R25 = 56.000 ohm 1/4 watt
 R26 = 33.000 ohm 1/4 watt
 R27 = 330.000 ohm 1/4 watt
 R28 = 150.000 ohm 1/4 watt
 R29 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R30 = 2,2 megaohm 1/4 watt
 R31 = 3.300 ohm 1/4 watt
 R32 = 2.700 ohm 1/4 watt
 R33 = 470.000 ohm 1/4 watt
 R34 = 56.000 ohm 1/4 watt
 R35 = 1.000 ohm 1/4 watt
 R36 = 22.000 ohm 1/4 watt
 R37 = 2.200 ohm trimmer
 R38 = 2.200 ohm 1/4 watt
 C1 = 10.000 pF poliestere
 C2 = 100.000 pF poliestere
 C3 = 470 pF a disco
 C4 = 100.000 pF poliestere
 C5 = 100.000 pF poliestere
 C6 = 100.000 pF poliestere
 C7 = 22 mF elettr. 63 volt
 C8 = 100 mF elettr. 25 volt
 C9 = 100 mF elettr. 25 volt
 C10 = 100 mF elettr. 25 volt
 *C11 = 1 mF pol. 250 volt
 *C12 = 1 mF pol. 250 volt
 *C13 = 1 mF pol. 250 volt
 *C14 = 6,8 mF pol. 250 volt
 *C15 = 1 mF pol. 250 volt
 *C16 = 1 mF pol. 250 volt
 *C17 = 4.700 mF elettr. 50 volt

C18 = 100.000 pF poliestere
 C19 = 100.000 pF poliestere
 C20 = 100.000 pF poliestere
 C21 = 100.000 pF poliestere
 C22 = 390 pF a disco
 C23 = 100.000 pF poliestere
 C24 = 10 mF elettr. 63 volt
 C25 = 470.000 pF poliestere
 C26 = 150.000 pF poliestere
 C27 = 100.000 pF poliestere
 C28 = 18 pF a disco
 C29 = 18 pF a disco
 C30 = 1 mF poliestere
 C31 = 10.000 pF poliestere
 C32 = 10 mF elettr. 63 volt
 C33 = 10 mF elettr. 63 volt
 *Z1 = impedenza tipo VK27.01
 *Z2 = impedenza tipo VK27.01
 XTAL = quarzo 3,276 MHz
 DS1 = diodo tipo 1N.4007
 DS2 = diodo tipo 1N.4150
 DS3 = diodo tipo 1N.4150
 DS4 = diodo tipo 1N.4150
 DS5 = diodo tipo 1N.4150
 *DS6 = diodo fast tipo BY.329 o BY.359
 *DS7 = diodo fast tipo BY.329 o BY.359
 DZ1 = zener 10 volt 1 watt
 DZ2 = zener 5,1 volt 1/2 watt
 RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 amper
 TR1 = NPN tipo BD.137
 TR2 = NPN tipo BC.237
 TR3 = PNP tipo BC.327
 TR4 = NPN tipo BC.237
 TR5 = PNP tipo BC.327
 TR6 = PNP tipo BC.327
 *HFT1 = hexfet tipo IRFP.140
 *HFT2 = hexfet tipo IRFP.140
 IC1 = LM.311
 IC2 = CD.4013
 IC3 = CD.4093
 IC4 = CD.40106
 IC5 = LM.358
 IC6 = LM.3080
 IC7 = LM.311
 IC8 = NE.5521
 IC9 = CD.4060
 IC10 = LM.358
 LN1 = lampada spia 220 volt
 F1 = fusibile 2 amper
 T1 = trasform. di elevazione (n.TN35.01)
 prim. (8,5 + 8,5 V 16 A) sec. 220 volt
 T2 = trasform. prim.220 volt
 sec. 8 volt 200 mA (n.TN00.02)
 S1 = interruttore

NOTA: I componenti contrassegnati dall'asterisco vanno montati sul circuito stampato LX.989/B.

Completata questa operazione inserirete tutti i condensatori ceramici e poi tutti i poliestere e, se avrete qualche dubbio sul loro valore, in questa stessa rivista troverete un articolo che vi aiuterà a decifrarlo.

Proseguendo nel montaggio potrete inserire tutti i condensatori elettrolitici, rispettando la polarità +/- dei due terminali, poi il ponte raddrizzatore RS1, il trimmer R37 ed il quarzo XTAL da **3,2768 MHz**.

A questo punto potrete inserire tutti i transistor TR2-TR3-TR4-TR5-TR6, (controllandone la sigla indicata nella lista componenti) rivolgendo la parte piatta del loro corpo come abbiamo evidenziato nello schema pratico di fig. 13.

A titolo informativo vi diremo che sullo stampato troverete un disegno serigrafico con ben evidenziato il lato rotondo e piatto di questi transistor.

Il transistor TR1 andrà inserito nello stampato con il lato **metallico** rivolto verso il condensatore elettrolitico C8.

I terminali di tutti i transistor **non** dovranno essere accorciati, pertanto il loro corpo rimarrà distanziato dalla superficie dello stampato di circa 1 cm.

Per completare il montaggio dovrete ora inserire le due morsettiere ed il trasformatore T2, che essendo un modello per circuito stampato ha i terminali che entrano nello stampato solo nel giusto verso e mai al contrario.

Dopo aver controllato che tutte le saldature risultino eseguite a regola d'arte, potrete inserire in ogni zoccolo il relativo integrato, rivolgendo le tacche di riferimento ad "U" verso la morsettiere posta sulla sinistra (vedi fig. 13).

I collegamenti di questa scheda con lo stampato LX.989/B sono alquanto semplici:

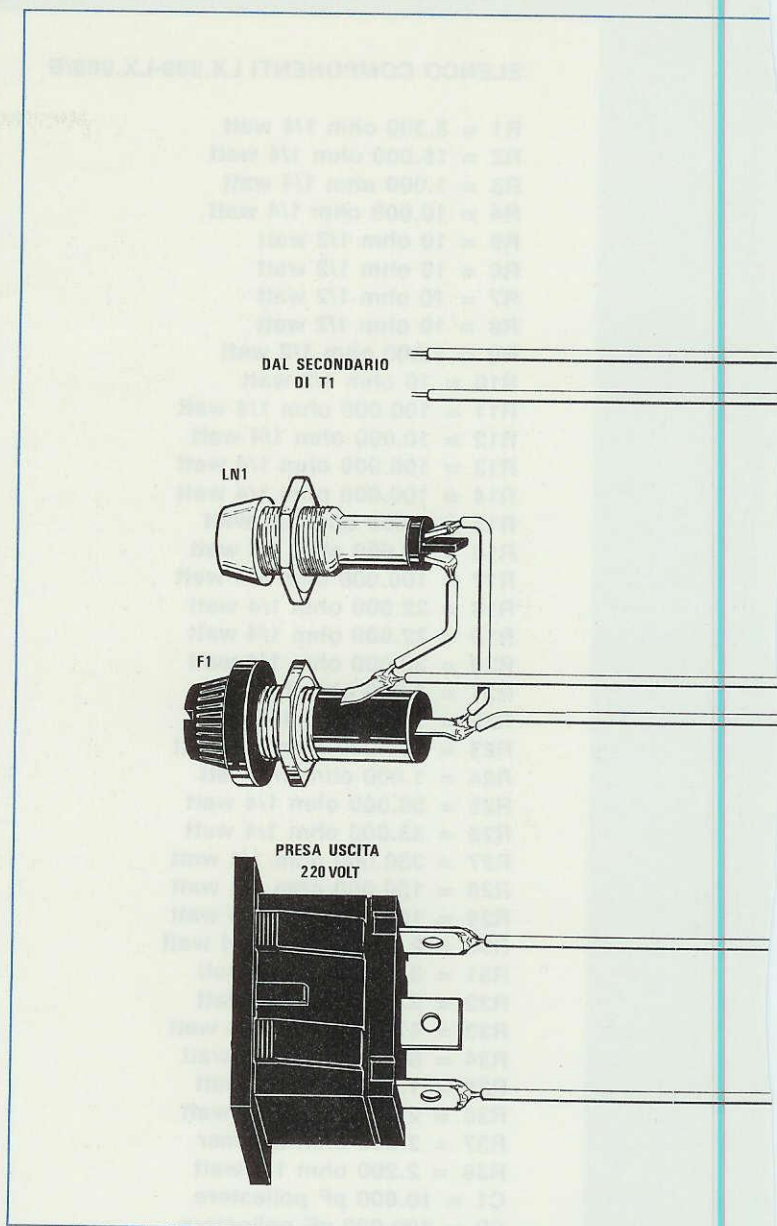
1° Morsettiere a 2 poli posta in basso

- Su tale morsettiere dovrete far giungere i 12 volt prelevati dalla batteria, rispettando la polarità **positiva e negativa**. Questa tensione la preleverete dai terminali Faston **14-9** posti sulla destra dello stampato LX.989/B, dove abbiamo scritto "**VERSO LX.989**" (vedi fig. 15).

2° Morsettiere a 6 poli posta sul lato sinistro

- Ai due poli posti in basso collegherete la **presa femmina** di rete per prelevare la tensione dei **220 volt** necessari per alimentare televisori, computer, lampade, ecc.

- Ai due poli centrali collegherete il **fusibile** (vedi F1) per la tensione di uscita dei 220 volt. Ai capi



di tale fusibile collegherete la lampada spia **LN1** al neon da 220 volt. Così facendo, se dovesse saltare il fusibile la lampada al neon si accenderà. Chi la volesse vedere sempre accesa potrà collegarla ai terminali della **presa di uscita** a 220 volt.

- Ai due poli posti in alto collegherete la tensione dei **220 volt**, che vi fornirà il secondario del trasformatore T1 da 350 Watt (vedi schema elettrico di fig. 13).

Terminali 1-2-3-4 posti in alto a destra

- Da questi terminali preleverete gli impulsi da ap-

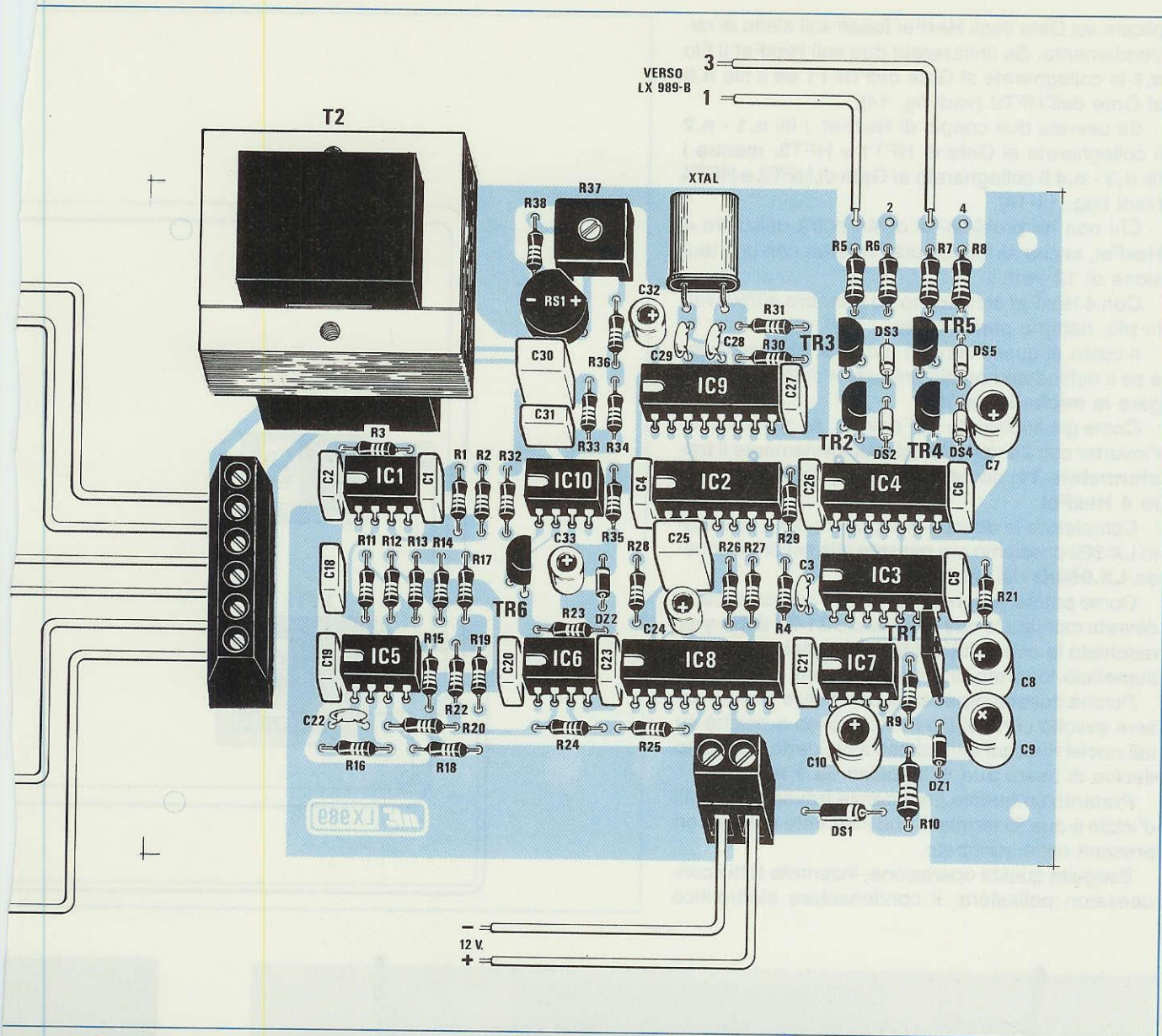


Fig. 13 Schema pratico di montaggio della scheda LX.989. I due fili contrassegnati dalla scritta "DAL SECONDARIO di T1" che entrano nei primi due poli in alto della morsettierà sono quelli dei 220 volt 50 Hz che, oltre ad alimentare il primario del trasformatore T2 raggiungeranno, passando attraverso il fusibile F1, la PRESA di USCITA applicata sul pannello frontale del mobile. I due fili che escono dalla morsettierà posta in basso andranno collegati ai due connettori Faston siglati 14-9 (vedi fig.15).

plicare sui Gate degli HexFet fissati sull'aletta di raffreddamento. Se utilizzerete due soli HexFet il filo n.1 lo collegherete al Gate dell'HFT1 ed il filo n.3 al Gate dell'HFT2 (vedi fig. 14).

Se userete due coppie di HexFet, i fili n.1 - n.2 li collegherete ai Gate di HFT1 e HFT3, mentre i fili n.3 - n.4 li collegherete ai Gate di HFT2 e HFT4 (vedi figg. 11-18).

Chi non ha problemi di costo potrà utilizzare 4 HexFet, anche se alimenterà l'inverter con una tensione di **12 volt**.

Con 4 HexFet si riescono ad ottenere 40/50 watt in più, batteria permettendo.

Il costo di questi HexFet è di **L.8.900** cadauno, e se li richiedete non dimenticatevi di farvi aggiungere le **miche isolanti**.

Come già accennato nell'articolo, se alimenterete l'inverter con **24 volt**, cambiando ovviamente il **trasformatore T1**, dovrete necessariamente utilizzare **4 HexFet**.

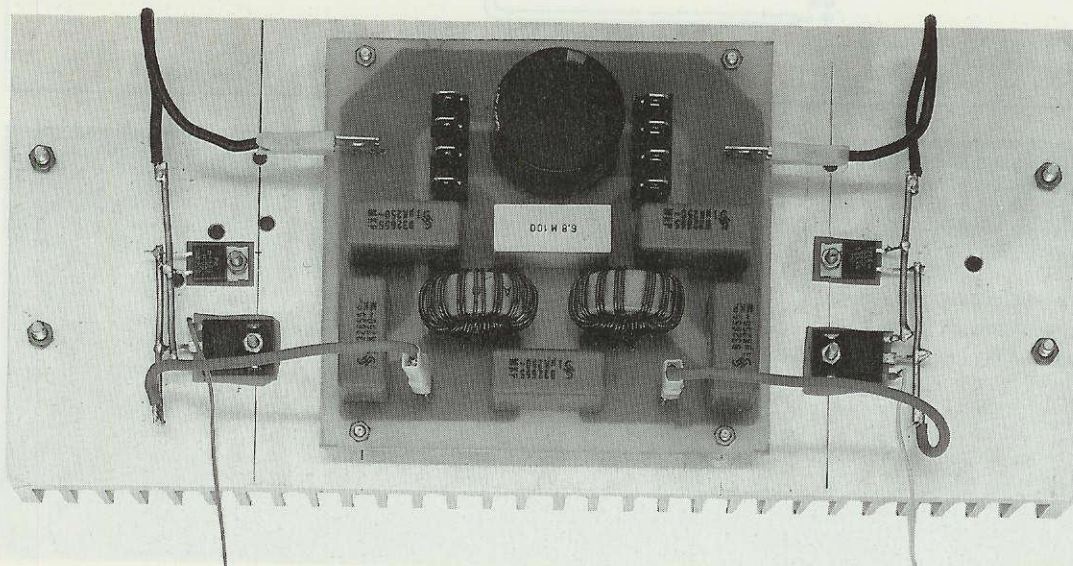
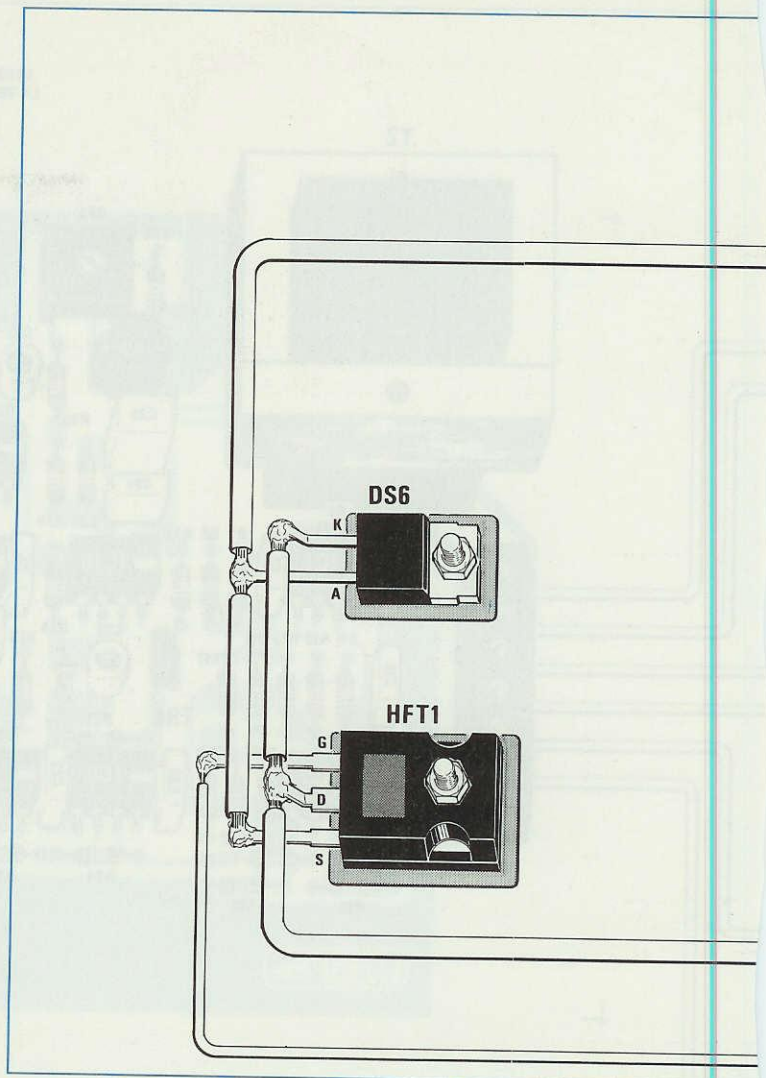
Completata la descrizione pratica dello stampato LX.989 possiamo ora passare alla seconda scheda **LX.989/B** dei filtri L/C.

Come potete vedere in fig. 14, su questa scheda dovrete montare le due impedenze **Z1-Z2** dopo aver raschiato le estremità dei fili per togliere dalla loro superficie lo strato di smalto isolante.

Poichè queste impedenze sarebbero dovute essere avvolte con del filo molto grosso e poichè su tali nuclei riusciva difficoltoso avvolgerle, abbiamo deciso di usare due fili appaiati da **1 mm**.

Pertanto su queste impedenze troverete due fili d'inizio e due fili terminali che inserirete nei due fori presenti nello stampato.

Eseguita questa operazione, inserirete tutti i condensatori poliestere, il condensatore elettrolitico



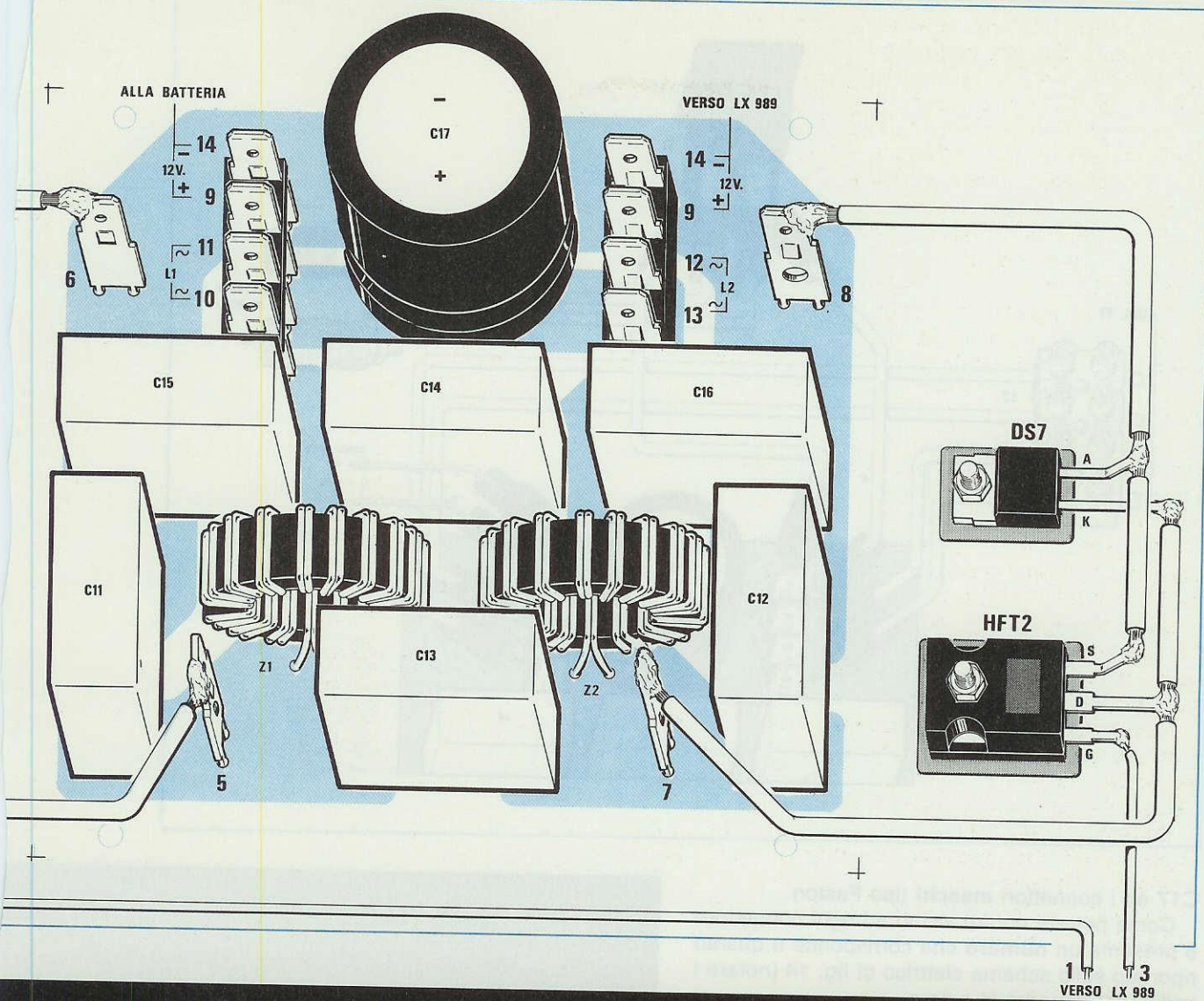
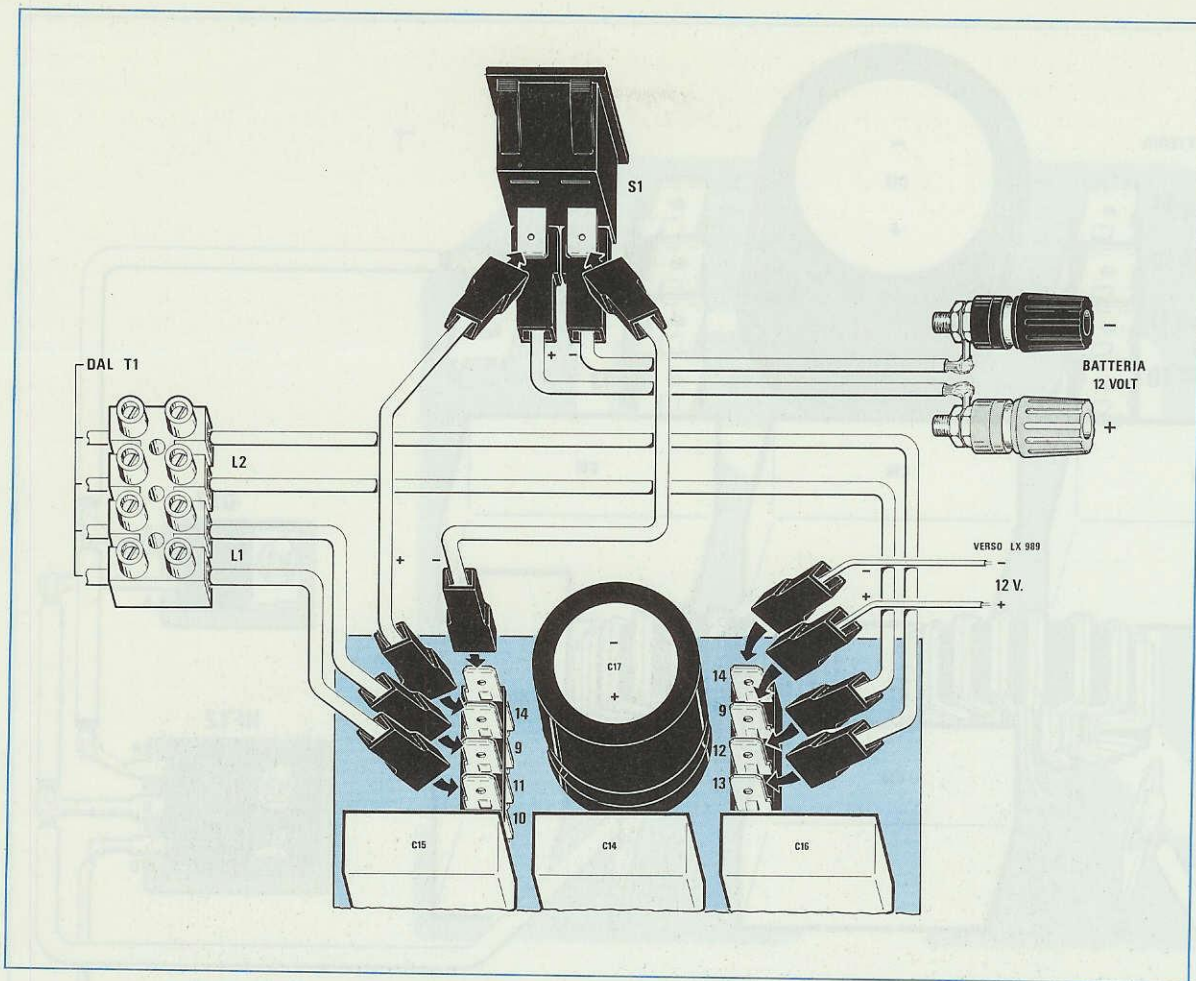


Fig.14 Schema pratico di montaggio della scheda LX.989/B. I due diodi DS6-DS7 e i due Hex-Fet HFT1-HFT2 verranno fissati sull'aletta di raffreddamento isolando i loro corpi con una MI-CA isolante, collegando poi i loro terminali ai connettori Faston 6-5 e 8-7. Ai connettori Faston 14-9 posti in alto a sinistra collegherete la tensione dei 12 volt della batteria, e ai connettori 11-10 l'avvolgimento L1 di T1. Dai connettori Faston 14-9 posti in alto a destra preleverete i 12 volt per alimentare il circuito LX.989 e ai connettori 12-13 collegherete l'avvolgimento L2 di T1 (vedi fig.15).



C17 ed i connettori **maschi** tipo Faston.

Come potrete notare vicino ad ogni connettore è presente un **numero** che corrisponde a quanto riportato sullo schema elettrico di fig. 14 (notare i bollini del riquadro in colore).

Raccomandiamo di eseguire delle **ottime** saldature, perchè se un componente non risulterà ben saldato potrebbero "saltare" gli HexFet.

Questo stampato verrà fissato sopra alla mastodontica aletta di raffreddamento tramite quattro distanziatori metallici per tenerlo sollevato di circa 10 mm.

Sulla stessa aletta fisserete gli HexFet ed i diodi DS6-DS7, non dimenticando di interporre tra il loro corpo e la superficie dell'aletta delle **miche isolanti** ad alto rendimento, cioè tipo Sil-Pad o Sarcon.

Non è consigliabile usare miche comuni perchè il trasferimento di calore tra il corpo degli HexFet e l'aletta non sarebbe dei migliori.

Precisiamo che l'aletta deve **scaldarsi** (soprattutto se facciamo funzionare l'inverter a piena potenza), quindi non preoccupatevi se raggiungerà anche i **50 gradi** perchè ciò è normale.

Fig.15 Dalla morsetteria mammoth fissata sul trasformatore T1, partirete con quattro fili che collegherete ai connettori Faston 10-11 e 12-13 cercando di non invertirli. Dai morsetti d'ingresso dei 12 volt dovrete invece partire con due fili che collegherete al doppio deviatore S1 e da qui ripartirete per raggiungere i due connettori Faston 14-9.

I collegamenti tra i terminali "D-S" degli HexFet e "K-A" dei diodi DS6-DS7 ed i connettori Faston N.5-6 e n.7-8 debbono essere **cortissimi** ed effettuati con filo di rame **molto grosso**, mai inferiore a **2 millimetri** di diametro.

Nel disegno di fig. 14 abbiamo raffigurato questi collegamenti ben squadrate solo per motivi estetici, mentre in pratica conviene collegare il terminale "A" del diodo DS6 con un corto spezzone di filo direttamente al connettore Faston n.6, ed il terminale "D" dell'HFT1 al connettore Faston n.5.

Lo stesso dicasi per il diodo DS7 e l'HFT2 con i terminali Faston n.8 e n.7.

Per eseguire questi collegamenti abbiamo adottato una soluzione che ci è sembrata molto pratica.

- Con uno spezzone di filo di rame rigido nudo

del diametro di **2 mm.** abbiamo collegato i terminali "K" dei diodi ai terminali "D" degli HexFet.

- Con un secondo spezzone dello stesso filo, abbiamo collegato i terminali "A" dei diodi ai terminali "S" degli HexFet.

- Abbiamo preso un corto spezzone di filo di rame flessibile da **2 mm.** di diametro ricoperto in plastica ed una estremità l'abbiamo saldata sul terminale "A" del diodo DS6, mentre l'altra sul connettore Faston n.6.

Analogamente abbiamo saldato un secondo spezzone dello stesso filo fra il terminale "A" del diodo DS7 ed il connettore Faston n.8.

- Abbiamo preso un secondo e corto spezzone

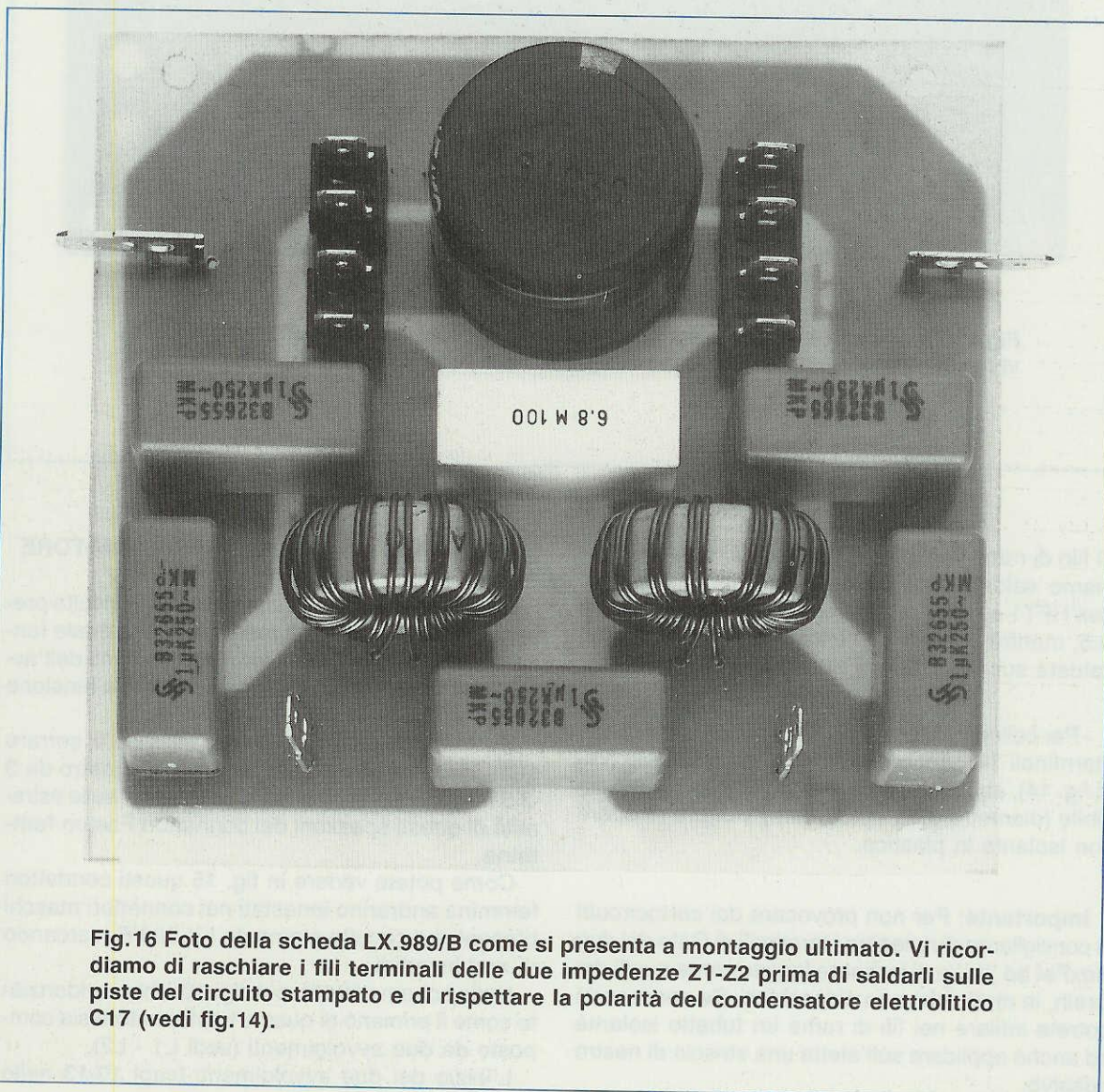


Fig. 16 Foto della scheda LX.989/B come si presenta a montaggio ultimato. Vi ricordiamo di raschiare i fili terminali delle due impedenze Z1-Z2 prima di saldarli sulle piste del circuito stampato e di rispettare la polarità del condensatore elettrolitico C17 (vedi fig.14).

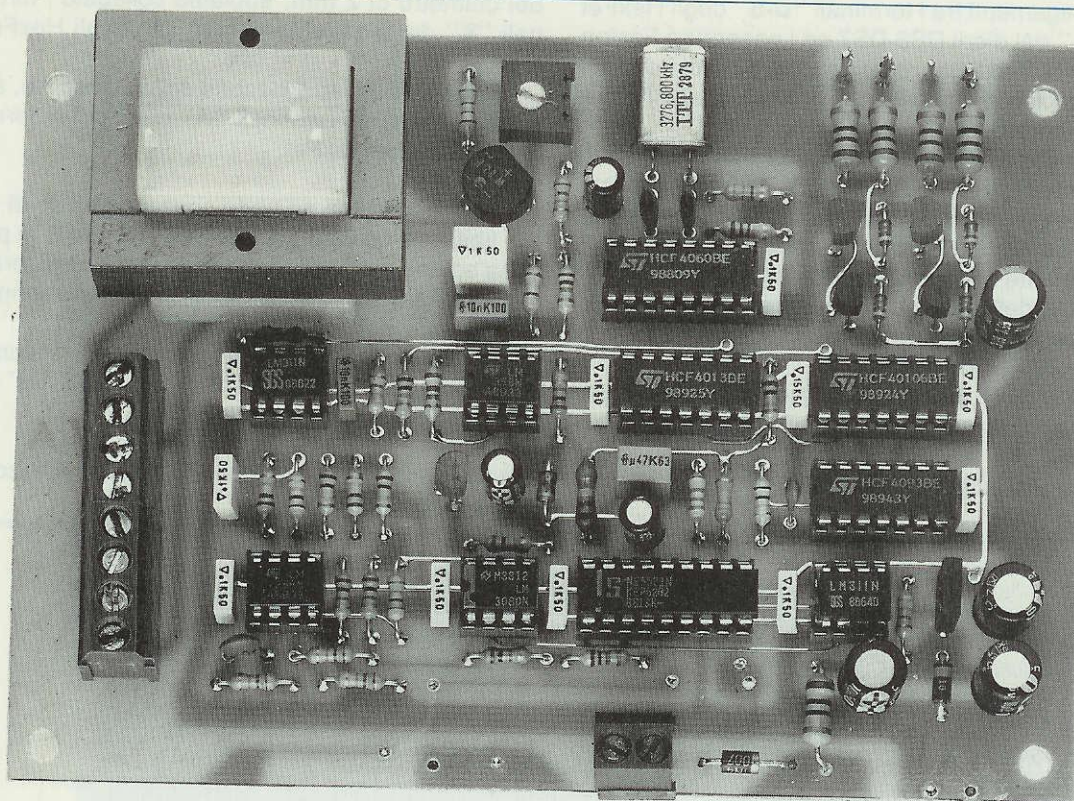


Fig. 17 Foto di una della tante schede LX989 da noi montate. Il circuito stampato che vi forniremo è completo di disegno serigrafico e di tutte le sigle dei vari componenti.

di filo di rame flessibile sempre da 2 mm. e ne abbiamo saldata una estremità sul terminale "D" dell'HFT1 e l'altra estremità sul connettore Faston n.5, mentre per l'HFT2 l'altra estremità l'abbiamo saldata sul connettore Faston n.7.

- Per collegare i terminali "G" dei due HexFet con i terminali 1-3 presenti sullo stampato LX.989 (vedi fig. 14), abbiamo preso due sottili fili di rame flessibile (diametro 0,25 - 0,30 mm.) sempre ricoperti con isolante in plastica.

Importante: Per non provocare dei cortocircuiti vi consigliamo di ripiegare i terminali di Gate dei due HexFet ad "L" e di inclinare leggermente quelli dei Drain, in modo che non si tocchino. Se necessario potrete infilare nei fili di rame un tubetto isolante ed anche applicare sull'aletta una striscia di nastro adesivo.

COLLEGAMENTO CON IL TRASFORMATORE

Sul trasformatore di alimentazione T1 risulta presente una morsettiere a **mammuth** alla quale fanno capo i grossi fili di rame che fuoriescono dell'avvolgimento **primario**, cioè quello a bassa tensione di **8,5 + 8,5 volt**.

Su tale morsettiere dovrete inserire e serrare quattro grossi fili di rame flessibile (diametro da 3 - 3,5 mm) isolato in plastica, saldando poi sulle estremità di questi spezzoni dei connettori Faston **femmina**.

Come potete vedere in fig. 15 questi connettori femmina andranno innestati nei connettori maschi presenti sul circuito stampato LX.989/B, cercando di non invertirli.

Nello schema elettrico di fig. 10 è ben evidenziato come il primario di questo trasformatore sia composto da due avvolgimenti (vedi L1 - L2).

L'inizio dei due avvolgimenti (capi 10-13 nello

schema elettrico) è posto agli estremi della morsettierra mammut, mentre i due centrali (capi 11 - 12) sono al centro del mammut.

Quindi, quando collegherete questi fili ai connettori maschi fissati sullo stampato LX.989/B dovrete rispettare tale numerazione.

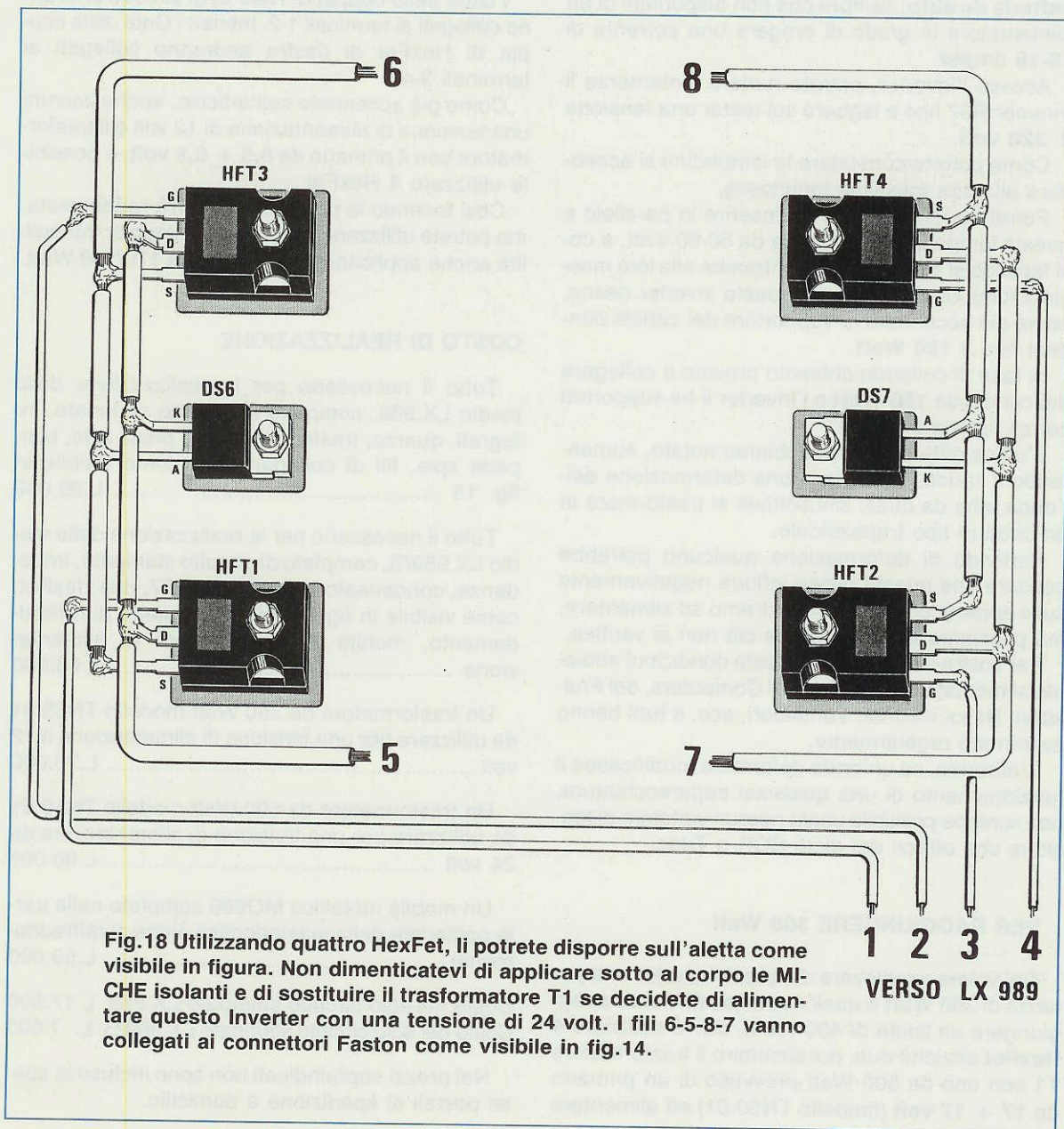
Sui faston di destra preleverete, dai terminali 14-9, la tensione positiva dei 12 volt per alimentare il circuito LX.989 (vedi fig. 15), mentre sui faston di sinistra, sempre dai terminali 14-9, applicherete la tensione prelevata dalla batteria da 12 volt che giungerà dai morsetti +/- applicati sul pannello, passando attraverso il doppio deviatore S1.

I fili che dalla batteria giungeranno ai morsetti dell'inverter dovranno risultare molto grossi (4 mm circa) per evitare cadute di tensione, che si tramuterebbero in una riduzione della potenza d'uscita.

TARATURA

Montato l'intero il circuito e controllate tutte le connessioni potrete passare al suo collaudo.

La prima operazione che dovrete effettuare sarà quella di ruotare il cursore del trimmer R37 tutto in **senso antiorario** (il cursore dovrà risultare ruotato



tutto verso il ponte raddrizzatore RS1), in modo che dall'uscita del trasformatore esca la minima tensione, cioè circa **160 volt**.

Se ruoterete questo trimmer nel senso opposto, sull'uscita del trasformatore saranno presenti tensioni maggiori di **290 volt**.

A questo punto prenderete una lampada a filamento da 50-60 watt e la collegherete alla presa di uscita dell'inverter (presa uscita 220 volt), collegando in parallelo un tester preferibilmente a **lancetta** posto sulla portata AC (tensione alternata) 250-300 volt fondo scala.

I 12 volt necessari per alimentare questo inverter li dovrete prelevare necessariamente da una **batteria da auto**, sempre che non disponiate di un alimentatore in grado di erogare una corrente di **16-18 amper**.

Acceso l'inverter, potrete ruotare lentamente il trimmer R37 fino a leggere sul tester una tensione di **220 volt**.

Come potrete constatare la lampadina si accenderà alla sua massima luminosità.

Potrete anche provare ad inserire in parallelo a questa lampada una seconda da 50-60 watt, e così facendo si accenderanno entrambe alla loro massima luminosità, in quanto questo inverter riesce, come già accennato, a sopportare dei carichi continui fino a **150 Watt**.

In fase di collaudo abbiamo provato a collegare dei carichi da **180 Watt** e l'inverter li ha sopportati senza alcuna difficoltà.

L'unica differenza che abbiamo notato, aumentando il carico, consiste in una deformazione dell'onda, che da quasi sinusoidale si trasformerà in un'onda di tipo trapezoidale.

Parlando di deformazione qualcuno potrebbe pensare che questa possa influire negativamente sulle apparecchiature che andremo ad alimentare, ma possiamo assicurarvi che ciò non si verifica.

Per vostra tranquillità in queste condizioni abbiamo alimentato dei Tvcolor, dei Computers, dei Frullatori, Rasoi elettrici, Ventilatori, ecc. e tutti hanno funzionato regolarmente.

D'altronde, se un'onda deformata modificasse il funzionamento di una qualsiasi apparecchiatura, non sarebbe possibile usare nessun variatore di tensione che utilizzi dei diodi SCR o Triac.

PER RAGGIUNGERE 300 Watt

Chi volesse prelevare da questi inverter una potenza di **300 Watt** o qualcosa in più (si riesce a raggiungere un limite di 400 Watt), dovrà utilizzare **4 HexFet** anziché due, poi sostituire il trasformatore T1 con uno da 500 Watt provvisto di un primario da **17 + 17 volt** (modello TN50.01) ed alimentare

l'inverter con una tensione di **24 volt** senza modificare nessun valore dei componenti inseriti nel circuito.

Una tensione di 24 volt si potrà ottenere collegando in serie due batterie da auto da **12 volt**.

Come vedesi in fig. 18 i due HexFet supplementari verranno fissati sull'aletta di raffreddamento già esistente, interponendo una **mica isolante**.

I due terminali "S-D" verranno applicati in parallelo agli altri HexFet già presenti nel circuito, mentre i terminali "G" verranno collegati con due spezzoni di filo flessibile isolato in plastica sui terminali 2-4 presenti sullo stampato LX.989 (vedi fig. 13).

I Gate della coppia di HexFet di sinistra andranno collegati ai terminali 1-2, mentre i Gate della coppia di HexFet di destra andranno collegati ai terminali 3-4.

Come già accennato nell'articolo, anche usando una tensione di alimentazione di 12 volt e il trasformatore con il primario da **8,5 + 8,5 volt**, è possibile utilizzare **4 HexFet**.

Così facendo la potenza non verrà raddoppiata, ma potrete utilizzare il circuito con maggior tranquillità anche applicando dei carichi da 170/180 Watt.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione dello stadio LX.989, completo di circuito stampato, integrati, quarzo, trasformatore T2, presa rete, lampada spia, fili di collegamento, come visibile in fig. 13 L.99.000

Tutto il necessario per la realizzazione dello stadio LX.989/B, completo di circuito stampato, impedenze, condensatori, diodi DS6-DS7, due HexFet, come visibile in fig.14, ESCLUSI aletta di raffreddamento, mobile e trasformatore di alimentazione L.63.000

Un trasformatore da 350 Watt modello TN35.01 da utilizzare per una tensione di alimentazione a 12 volt L.70.000

Un trasformatore da 500 Watt modello TN50.01 da utilizzare per una tensione di alimentazione da 24 volt L.90.000

Un mobile metallico MO989 completo nella parte posteriore della mastodontica aletta di raffreddamento L.59.000

Costo del solo circuito stampato LX.989 L.17.500

Costo del solo circuito stampato LX.989/B L. 7.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

LISTINO DEI KITS E DEI CIRCUITI STAMPATI AGGIORNATO AL 1 MAGGIO 1990

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del solo Stampato
LX.178	47	8	Alimentatore per TX21	26.000	2.500
LX.179	47	8	Preamplificatore AF per frequenzimetri	21.000	3.000
LX.183	47	8	Protezione per casse acustiche	18.000	2.000
LX.190	47	8	Convertitore CB onde medie	15.000	1.600
LX.191	54	9	Amplif. 4/20 watt con TDA.2020	10.000	1.500
LX.192	54	9	Amplif. 6/20 watt con TDA.2020	11.000	1.000
LX.193	48	8	Sintonizzatore FM con decoder stereo	45.000	6.000
LX.193/D	48	8	Decoder stereo per sintonizzatore FM	5.000	—
LX.193/S	48	8	Sintonizzatore FM senza decoder stereo	40.000	—
LX.195	48	8	Vox completo di antivox	25.000	4.000
LX.196	54	9	Temporizzatore ciclo proporzionale	15.000	2.500
LX.199	49	9	Termometro elettronico a diodi led	28.000	5.000
LX.202	48	8	Cross-over elettronico	18.000	2.500
LX.203	48	8	Contatempo per piste	9.500	1.500
LX.204	48	8	Cronometro per otturatori	6.000	1.000
LX.205	48	8	Contatempo per piste	7.500	1.500
LX.206	50	9	Relè pilotato da integrati TTL	6.000	1.000
LX.208	48	8	Contatempo in minuti	8.500	1.500
LX.212	54	9	Frequenzimetro analogico (con trasform.)	24.000	3.000
LX.213	49	9	Variatore di tensione in C.C.	8.000	1.000
LX.214	49	9	Contagiri per auto a diodi led	19.000	4.500
LX.215	58	10	Contagiri a raggi infrarossi senza strumento	33.000	4.500
LX.218	49	9	Biostimolatore a ioni negativi	20.000	6.500
LX.219	50	9	Telequiz con display a 7 segmenti	20.000	3.500
LX.220	49	9	Preamplificatore per sintonizzatore LX.193	7.500	1.000
LX.222	54	9	Iniettore di segnali per TTL	18.000	1.500
LX.225	50	9	Preselezione dei canali per LX.193	15.000	2.000
LX.229	52	9	Contagiri digitale per auto	65.000	10.000
LX.232	56	10	Alimentatore per integrati TTL (con trasform.)	48.000	5.000
LX.234	54	9	Base dei tempi a 50 Hz con quarzo	21.000	1.500
LX.235	50	9	Visualizzatore a 4 display per LX.193	30.000	7.500
LX.236	50	9	Gener. programmabile di freq. campione (con trasform.)	53.000	3.500
LX.237	50	9	Alimentatore stabilizz. 12 V per LX.193 (con trasform.)	14.000	3.500
LX.238	50	9	Oscillatore 455 KHz modulato in AM (con trasform.)	33.000	3.500
LX.241	50	9	Stadio pilota per TX-FM	31.000	4.000
LX.242	50	9	Lineare 15 Watt per TX FM 88/108 MHz	70.000	6.000
LX.243	52	9	Misuratore di SWR per TX FM 88/108 MHz	10.000	4.500
LX.244	52	9	Alimentatore per telai LX.239/240	37.000	4.800
LX.245	52	9	Alimentatore per telai LX.241/242	20.000	3.000
LX.246/7	52	9	Due sonde di carico per TX-FM	11.000	3.000
LX.250	52	9	Capacimetro digitale (con trasform.)	140.000	25.000
LX.252	52	9	Amplif. 20 watt con Mosfet	91.000	4.500
LX.253	52	9	Lineare 60 Watt FM 88/108 MHz	98.000	8.000
LX.254	54	9	Alimentatore per LX.253 da 22-28 volt	33.000	9.000
LX.255	54	9	Fadder per radio FM 88/108 MHz	18.000	4.000
LX.257	58	10	Aliment. a resistenza negativa 15 volt 2 amper (con trasform.)	32.000	4.000
LX.259	54	9	Generatore di ritmi	170.000	54.000
LX.260	54	9	Aliment. per generatore ritmi LX.259 (con trasform.)	73.000	18.000
LX.261	54	9	Antifurto raggi infrarossi (con trasform.)	45.000	6.000
LX.262	54	9	Indicatore di velocità massima	26.000	4.000
LX.263	54	9	Preamplificatore compressore per microfono	36.000	3.500
LX.264	56	10	Luci psichedeliche a tre canali (con trasform.)	64.000	10.000
LX.270	56	10	Indicatore di accordo per LX.193	7.000	1.000
LX.271	56	10	Circuito di blocco per antiselezione	26.000	5.000
LX.273	62	10	Fotocomando ON-OFF universale	30.000	4.000
LX.274	58	10	Indicatore di carica per batteria	9.500	2.000
LX.275	56	10	Frequenzimetro digitale a sette cifre (con trasform.)	130.000	24.000
LX.275/O	56	10	Oscillatore a quarzo per LX.275	23.000	—
LX.275/P	56	10	Prescaler VHF per LX.275	28.000	—
LX.277	56	10	Level meter stereo a diodi led con UAA.180	42.000	10.000
LX.278	58	10	Cu Cu elettronico	20.000	3.000
LX.279	58	10	Big-ben di Londra (con trasform.)	47.000	5.000
LX.283	64	11	Luci di cortesia per auto	8.000	1.500
LX.287	62	10	Serratura elettronica a combinazione	31.000	7.500
LX.288	62	10	Tastiera per serratura elettronica LX.287	12.000	1.400
LX.289	58	10	Impedenzimetro analogico a lettura diretta	82.000	7.500
LX.290	62	10	Contasecondi digitale	84.000	13.000
LX.294	62	10	Preamplificatore VHF/UHF per TV (con trasform.)	29.000	1.500
LX.298	60	10	Flash stroboscopico (con trasform.)	88.000	8.500
LX.299	60	10	Vu-Meter stereo logaritmico in dB	8.500	2.000

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del solo Stampato
LX.300	62	10	Preamplif. BF stadio ingresso	31.500	10.000
LX.301	62	10	Stadio controllo toniper LX.300	130.000	40.000
LX.303	60	10	Preamplif. BF per frequenzimetro LX.275	6.500	1.000
LX.304	62	10	Economico oscillatore di BF	22.000	3.000
LX.305	63	11	Sintonizzatore per onde medie	48.500	4.500
LX.306	64	11	Frequenzimetro a 4 cifre da 1 MHz (con trasform.)	42.000	7.500
LX.307	64	11	Telaio display frequenzimetro di BF a 4 cifre	34.000	3.000
LX.310	63	11	Amplificatore 8 Watt con TDA.2002	9.000	1.500
LX.311	65	11	Filtro per ricevitore OM	14.000	2.500
LX.314	63	11	Amplificatore BF da 200 Watt	120.000	8.800
LX.315	63	11	Alimentatore per amplificatore 200 watt (con trasform.)	95.000	5.600
LX.316	64	11	Convertitore tensione/frequenza (con trasform.)	64.000	7.000
LX.317	63	11	Voltmetro digitale a 3 display	41.000	4.000
LX.318	64	11	Oscillatore termostato	29.000	2.500
LX.319	64	11	Compander	30.000	1.000
LX.323	64	11	Autoblinter con NE.555	20.000	2.000
LX.324	64	11	Metronomo elettronico	10.000	1.000
LX.325	64	11	BFO per ascoltare la SSB e il CW	11.000	1.000
LX.327	64	11	Caricabatteria automatico	43.000	4.500
LX.328	65	11	Temporizzatore per tergiacristallo	25.000	3.000
LX.329	64	11	Flip-Flop microfonico	13.000	1.500
LX.330	65	11	Decodifica con display	14.000	2.500
LX.331	65	11	Riduttore di tensione per auto	11.000	2.500
LX.332	65	11	Aliment. stabiliz. 5-30 volt 3 amper con BDX.53	26.000	5.000
LX.333	65	11	Contatore a 3 display	39.000	6.000
LX.334	65	11	Contatore a 4 display	50.000	7.500
LX.335	65	11	Lineare CB da 50 watt	79.000	12.000
LX.336	65	11	Slot-machine digitale	74.000	9.000
LX.337	65	11	Trasmettitore a raggi infrarossi	11.000	1.000
LX.338	65	11	Ricevitore a raggi infrarossi	26.000	3.500
LX.340	70	12	Impedenzometro per antenna	14.000	3.500
LX.341	66	11	Amplificatore per superacuti e sub-woofer	35.000	4.500
LX.342	66	11	Alimentatore per LX.341 (con trasform.)	43.000	5.000
LX.343	70	12	Alimentatore da 0 a 20 volt 7-8 amper (con trasform.)	105.000	7.500
LX.344	65	11	Contatore a 4 display in multiplexer	34.000	4.500
LX.345	66	11	Circuito pilota per contatori a display	39.000	10.000
LX.346	66	11	Ricetrasmittitore per 10 GHz	158.000	8.000
LX.347	66	11	Contatore 7 display in multiplexer	73.000	9.000
LX.348	66	11	Trasmettitore On/Off per radiocomando 3 canali	20.000	3.000
LX.349	66	11	Ricevitore On/Off per radiocomando 3 canali	40.000	6.500
LX.350	66	11	Preamplificatore 50-60 MHz per frequenzimetro	25.000	2.500
LX.351	66	11	Oscillatore AF modulato in AM-FM (con trasform.)	91.000	8.000
LX.352	67	12	Lineare FM da 200 watt a transistor	540.000	46.000
LX.353	67	12	Alimentatore per lineare da 200 watt (con trasform.)	141.000	2.000
LX.355	68	12	Equalizzatore stadio ingresso e uscita	17.000	5.000
LX.355B/C	68	12	Equalizzatore stadio filtri	49.000	4.500
LX.356	67	12	Sonda logica per integrati C/Mos	12.000	2.500
LX.357	68	12	Frequenz. 500 MHz - Stadio alimentazione (con trasform.)	37.000	5.000
LX.358/A	68	12	Frequenz. 500 MHz - Stadio base	220.000	38.000
LX.358/D	68	12	Frequenz. 500 MHz - Stadio display	94.000	14.000
LX.359	67	12	Microspia in FM 88/108 MHz	11.000	1.500
LX.360	67	12	Tester digitale 3 display telaio base (con trasform.)	65.000	10.000
LX.361	67	12	Tester digitale economico a 3 display	36.000	4.000
LX.363	67	12	Tastiera per memoria telefonica LX.362	26.000	4.500
LX.364/A	69	12	Megaohmmetro digitale piastra base (con trasform.)	118.000	20.000
LX.364/D	69	12	Megaohmmetro digitale display a 4 cifre	34.000	7.500
LX.365	68	12	Temporizzatore variabile con NE.555	27.000	3.500
LX.366	68	12	Una frequenza campione con due soli fet	7.500	1.500
LX.367	68	12	Termometro digitale da -40 a +100 gradi (con trasform.)	35.000	2.000
LX.369	69	12	Tracciature variabile con NE.555 (con trasform.)	19.000	2.500
LX.370	69	12	Controllo di Loudness	7.000	1.500
LX.371	69	12	Amplificatore da 15 watt per auto	16.000	3.000
LX.372	69	12	Protezione per casse acustiche (con trasform.)	31.000	3.000
LX.373	69	12	Temporizzatore da 1 secondo a 27 ore	35.000	4.000
LX.375	69	12	Duplicatore distorsore per chitarra	16.000	3.000
LX.378	69	12	Circuito di commutazione per RTX	17.000	2.000
LX.379	69	12	Variatore automatico di luminosità (con trasform.)	27.000	4.000
LX.380	69	12	Alimentatore per microcomputer (con trasform.)	99.000	10.000
LX.382	68	12	Scheda CPU Z80	150.000	38.000
LX.383	68	12	Interfaccia tastiera	100.000	38.000
LX.384	68	12	Tastiera esadecimale e display	105.000	34.000
LX.385	70	12	Interfaccia cassette	140.000	30.000
LX.386	70	12	Scheda espansione memoria RAM 8K	140.000	30.000

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del solo Stampato
LX.389	73	13	Interfaccia stampante	67.000	20.000
LX.390	75	14	Interfaccia floppy-disk	210.000	35.000
LX.391	76	14	Alimentatore per floppy-disk	58.000	7.000
LX.392	76	14	Memoria dinamica 32K	185.000	38.000
LX.394	75	14	Programmatore di eprom	59.000	17.000
LX.395	75	14	Programmatore di eprom (con trasform.)	97.000	19.000
LX.396	70	12	Controllo di presenza	7.000	1.400
LX.397	70	12	Variatore di velocità per trenini (con trasform.)	36.000	4.800
LX.398	70	12	Allarme per stufe a gas	6.000	1.500
LX.399	71	13	Vu-Meter stereo luminoso a V (con trasform.)	68.000	19.000
LX.400	70	12	Sintonizzatore FM Stereo professionale	89.000	14.000
LX.401	70	12	Sintonia elettronica per LX.400	73.000	16.000
LX.402	70	12	Sintonia elettronica per LX.400 telaio base	33.000	6.400
LX.403	71	13	Ricevere con un'antenna CB la AM/FM	11.000	2.000
LX.404	71	13	Frequenzimetro analogico per BF (con trasform.)	40.000	6.000
LX.405	71	13	Amplificatore stereo Hi-Fi per cuffia	18.000	3.500
LX.406	71	13	Generatore di rumore bianco-rosa	8.000	2.000
LX.407	71	13	Corista elettronico per accordare la chitarra	48.000	6.000
LX.408	71	13	Alimentatore stabilizzato duale universale 0,5 A	10.000	2.000
LX.409	71	13	Preamplificatore stereo per pick-up	9.900	2.000
LX.410	71	13	Controllo di toni a 3 vie	28.000	6.000
LX.411	71	13	Psico video per TV (con trasform.)	26.000	3.500
LX.412	71	13	Generatore di barre TV (con trasform.)	24.000	3.000
LX.414	72	13	Sintonia TV a 200 canali (con trasform.)	92.000	10.000
LX.416	74	13	Preamplificatore FM per auto	30.000	3.500
LX.417	72	13	Prova zener (con trasform.)	14.000	1.500
LX.418	72	13	Vettorscope per segnali BF stereo	4.500	1.500
LX.419/20	72	13	Antifurto a micro-onde (con trasform.)	69.000	8.500
LX.421	72	13	Piastra base per RTX 10 GHz	127.000	30.000
LX.422	72	13	Ricevitore banda larga per RTX 10 GHz	48.000	8.000
LX.423	72	13	Ricevitore banda stretta per RTX 10 GHz	60.000	8.000
LX.424	72	13	Stadio elevatore per RTX 10 GHz	18.000	3.000
LX.425	72	13	Sintonia digitale per RTX 10 GHz	45.000	4.000
LX.427	72	13	Preamplificatore compressore microfonico	6.600	1.500
LX.428	72	13	Prova transistor in diretta	10.000	2.000
LX.429	73	13	Bongo elettronico con due uA.741	16.000	2.500
LX.430	73	13	Tremolo per chitarra elettrica	14.000	2.000
LX.431	73	13	Preamplificatore d'antenna OM-OC	4.600	1.500
LX.432/3	73	13	Semplice signal-tracer	17.000	2.800
LX.434	73	13	Frequenzimetro da 270 MHz a nixie verdi (con trasform.) ..	205.000	30.000
LX.435	73	13	Oscillatore di BF con integrato TBA.810 (con trasform.)	38.000	5.500
LX.436	73	13	Elettroshock come antifurto (con trasform.)	16.500	2.000
LX.437	73	13	Timer digitale fotografico (con trasform.)	46.700	6.000
LX.438	74	13	Termostato digitale di alta precisione	19.000	2.000
LX.441	74	13	Ricevitore in superreazione per VHF	25.800	3.000
LX.442	74	13	Sensore ad effetto di Hall	5.400	1.500
LX.443	74	13	Interruttore inizio e fine corsa per LX.442	13.000	1.800
LX.444	79	15	Flash 220 volt	7.000	1.500
LX.448	74	13	Suono di una locomotiva a vapore con fischio	16.000	2.500
LX.449	76	14	Rumori di elicotteri e mitragliatrici	20.000	2.500
LX.450	74	13	Semplice organo elettronico	36.000	5.000
LX.451	74	13	Il rumore di una gara automobilistica	16.000	2.000
LX.452	74	13	Integrato che cinguetta	13.000	1.500
LX.453	74	13	Suoni spaziali e carillon	33.000	5.000
LX.454	75	14	Filtro dinamico di rumore	19.000	3.500
LX.455	76	14	Misurare l'impedenza di un altoparlante	9.500	1.500
LX.456	75	14	Esposimetro automatico per ingranditori (con trasform.)	42.000	4.000
LX.457	75	14	Semplice relè fonico	20.000	2.000
LX.458/A	75	14	Ricevitore per telecomando a 4 canali	51.000	7.000
LX.458/B	75	14	Trasmittitore per telecomando a 4 canali	11.000	1.500
LX.459	75	14	Ricarichiamo le pile al Nichel-Cadmio (con trasform.)	134.000	16.000
LX.460	75	14	Accendo la radio a 1.000 Km di distanza (con trasform.)	130.000	28.000
LX.461	76	14	Organo elettronico per tutti	199.000	35.000
LX.461/A	76	14	Serie accessori per tastiera	28.000	—
LX.461/D	76	14	Serie deviatori professionali	56.000	—
LX.461/T	76	14	Tastiera per organo in kit	69.000	—
LX.462	76	14	Stadio effetti per organo elettronico	30.000	4.500
LX.463	76	14	Chiave elettronica per antifurto	26.000	3.000
LX.464	76	14	24 motivi per il vostro campanello	57.000	6.500
LX.465	76	14	Interfono per motociclisti	16.500	1.500
LX.466	76	14	Vedere 160 MHz con un oscilloscopio da 10 MHz	24.000	1.500
LX.467	76	14	Ricevitore VHF per 110-190 MHz in FM	67.000	9.000
LX.468	76	14	Radar per proteggere la vostra casa	126.000	5.000

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del solo Stampato
LX.469	77	14	Oscillatore a 2 toni	17.000	2.500
LX.470	77	14	Termostato per finali di potenza	12.500	1.500
LX.471	77	14	Rivelatore di prossimità	13.000	1.000
LX.472	77	14	Luci tremolanti (con trasform.)	21.000	2.000
LX.473	77	14	Starter per motomodelli	19.000	2.000
LX.474	77	14	Musica luminosa nella vostra auto	27.000	4.000
LX.475	77	14	VFO di potenza per i 27 MHz	11.000	1.500
LX.476/7	77	14	Luci psichedeliche con colonne di diodi led	57.000	9.500
LX.478	77	14	Eco elettronico	145.000	35.000
LX.479	77	14	Alimentatore per eco elettronico (con trasform.)	22.000	2.000
LX.480	77	14	Il tuo primo ricevitore (con trasform.)	34.000	5.000
LX.481	78	14	Interfono ad onde convogliate (con trasform.)	64.000	13.000
LX.482	78	14	Cerca terminali E-B-C di un transistor (con trasform.)	66.000	10.000
LX.483	78	14	Equalizzatore grafico per auto	48.000	5.500
LX.484	78	14	Alimentatore variabile 4,5/25 volt 5 amper	50.000	2.300
LX.485	78	14	Controllo automatico di volume	9.900	2.000
LX.486	78	14	Capacimetro digitale da 0,1 a 100 mF (con trasform.)	160.000	35.000
LX.487	79	15	Poker elettronico	10.000	1.500
LX.488	79	15	Voltmetro a diodi led	17.000	2.000
LX.489	79	15	Carica pile al Nichel-Cadmio (con trasform.)	27.000	1.800
LX.490	79	15	Doppio termometro digitale da -55 a +150 gradi	69.000	5.500
LX.491	79	15	Misuratore di bobine e impedenze	8.500	1.500
LX.492	79	15	Eccitatore FM 800 canali	110.000	12.000
LX.493	79	15	Lineare FM 10 Watt	70.000	5.500
LX.494	79	15	Alimentatore per eccitatore FM	24.000	4.500
LX.495	80	15	Amplificatore telefonico (con trasform.)	26.000	1.500
LX.496	80	15	Termostato differenziale	34.000	2.300
LX.497	80	15	Voltmetro in alternata (con trasform.)	29.000	3.000
LX.498	80	15	Oscillatore VHF AM/FM (con trasform.)	44.000	5.500
LX.499	80	15	Ricevitore per OM/OC (con trasform.)	85.000	8.500
LX.500/A	80	15	Preamplificatore stadio d'ingresso	60.000	14.000
LX.500/B	80	15	Preamplificatore stadio filtri (con trasform.)	120.000	37.000
LX.501	81	15	Chopper vox	25.000	3.500
LX.502	81	15	Wattmetro audio da 1 a 100 watt (con trasform.)	73.000	6.000
LX.503	81	15	VFO a PLL per la gamma CB (con trasform.)	86.000	7.000
LX.504	81	15	Trasmettitore per apricancello	39.000	1.500
LX.505	81	15	Ricevitore per apricancello	58.000	5.000
LX.506	81	15	Automatismo per apricancello (con trasform.)	79.000	12.000
LX.507	81	15	Roger di fine trasmissione	23.000	4.000
LX.508	81	15	Amplificatore 10+10 watt con TDA.2009	50.000	13.000
LX.509A/B	81	15	Oscillatore AF sperimentale	49.000	4.000
LX.510	84	16	Alimentatore Switching	63.000	6.000
LX.511	82	15	VU-Meter con barra a diodi led	20.000	1.000
LX.512	82	15	Analizz. grafico per integrati TTL e C/Mos (con trasform.) ..	100.000	12.000
LX.513	82	15	Amplif. Hi-Fi 80+80 watt con finali Hexfet	72.000	4.000
LX.514	82	15	Alimentatore per LX.513	69.000	10.000
LX.515	82	15	Commutatore allo stato solido per AF	154.000	7.000
LX.516	82	15	Lineare da 60 watt per 145-146 MHz FM	215.000	8.000
LX.517	82	15	Da quale direzione soffia il vento (con trasform.)	35.000	4.500
LX.518	82	15	Clessidra elettronica	33.000	5.000
LX.519	84	16	Sintetizzatore monofonico	100.000	50.000
LX.519/T	84	16	Tasti più accessori per LX.519	72.000	—
LX.520	84	16	Stadio controlli del sintetizzatore	165.000	60.000
LX.520/A	84	16	Serie di accessori per tastiera sintetizzatore	28.900	—
LX.521	84	16	Finale da 50 watt per auto	100.000	5.500
LX.522	84	16	Convertitore CC da 12 V. a 30+30 V. 2 A. (con trasform.) ..	70.000	7.500
LX.523	84	16	Sincronizz. automatico per diaproiettori (con trasform.)	30.000	2.000
LX.525	84	16	Provatransistor automatico (con trasform.)	160.000	25.000
LX.526	84	16	Visualizzatore per LX.525	62.000	10.000
LX.527	84	16	Trasmettitore per i 27 MHz da 0,5 watt	17.000	3.500
LX.528	84	16	Oscillatore BF-AF universale	8.000	1.500
LX.529	84	16	Scheda video grafica per microcomputer	480.000	37.000
LX.530	84	16	Beep per scheda video grafica	10.000	1.000
LX.531	86	16	Sirena elettronica di potenza	27.000	4.500
LX.532	86	16	Variatore di velocità per trapani	11.000	1.000
LX.533	86	16	Relè statico da 220 volt	14.500	1.000
LX.534	86	16	Miniequalizzatore Hi-Fi	16.500	3.500
LX.535	86	16	Mixer mono + controllo di toni	14.300	2.000
LX.536	86	16	Lampeggiatore stroboscopico	38.500	3.000
LX.537	86	16	Economico oscillatore di BF	15.500	1.000
LX.538	86	16	Semplice mixer stereo	33.000	3.000
LX.539	86	16	Generatore di barre e colore TV (con trasform.)	200.000	28.000
LX.540	86	16	Stadio modulatore del trasmettitore LX.527	11.500	1.500

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del solo Stampato
LX.541	88	16	Accordatore per chitarra (con trasform.)	63.800	5.000
LX.542	79	15	Carica pile per automodelli	37.000	5.000
LX.543	88	16	Centralina universale per antifurto	98.000	22.000
LX.544	88	16	Alimentatore per LX.543 (con trasform.)	14.000	1.000
LX.545	88	16	Luxmetro	52.500	5.500
LX.546	88	16	Centralina per antifurto	55.000	15.000
LX.547	89	16	Scheda interrupt per micro computer	11.000	1.500
LX.548	96	18	16 K di Basic su Eprom	158.000	13.000
LX.549	89	16	Tastiera numerica per microcomputer	58.000	9.500
LX.550	89	16	Preamplificatore convertitore 1,7 GHz	350.000	—
LX.550/A	89	16	Amplificatore LNA per meteosat	92.000	—
LX.550/C	89	16	Convertitore LNC per meteosat	168.000	—
LX.550/P	89	16	Preamplificatore LNP per meteosat	98.000	—
LX.551	88	16	Ricevitore per satellite meteosat	262.000	37.000
LX.551/K	88	16	LX.551 + LX.552 + LX.553 + mobile (con trasform.)	387.000	—
LX.552	88	16	Sintonia digitalizzata	62.000	10.000
LX.553	88	16	Alimentatore per LX.551 (con trasform.)	63.000	5.000
LX.554	88	16	Videoconverter	577.000	60.000
LX.555	88	16	Alimentatore per LX.554 (con trasform.)	70.000	3.000
LX.557	89	16	Se vi dimenticate il frigo aperto	10.500	1.500
LX.558	89	16	Alimentatore duale da 3 a 25 volt (con trasform.)	93.000	5.000
LX.559	89	16	Rivelatore di punti per agopuntura	18.500	1.500
LX.560	89	16	Temporizzatore programmabile	28.500	2.500
LX.561	89	16	Microtrasmettitore in CW per QRP	30.000	2.500
LX.562	89	16	Ricevitore CW per 21 MHz	49.500	3.700
LX.563	89	16	Prova fet e mosfet	9.000	1.800
LX.564	89	16	Tastiera telefonica con memoria	65.000	—
LX.565	90	17	Rivelatore di picco versione stereo	14.000	2.500
LX.566	93	17	Luci rotanti programmabili (con trasform.)	52.000	10.000
LX.567	90	17	Telecomando ad onde convogliate	17.500	2.000
LX.568	90	17	RX telecomando ad onde convogliate (con trasform.)	39.600	6.000
LX.569	90	17	Fonoaccoppiatore per TX onde convogliate	14.000	1.500
LX.570	90	17	Generatore di BF (con trasform.)	137.000	30.000
LX.571	90	17	Frequenzimetro per LX.570	47.300	5.000
LX.572	90	17	Alimentatore per candele glow-plug	23.000	3.000
LX.573	90	17	Chiave elettronica codificata	15.000	800
LX.574	90	17	Ricevitore per chiave elettr. codificata (con trasform.)	55.000	5.000
LX.575	90	17	Stimolatore per agopuntura	100.000	13.000
LX.576	90	17	Alimentatore per LX.575 (con trasform.)	18.500	1.200
LX.577	90	17	Cercafilii	9.900	1.000
LX.578	90	17	Microcompressore per TX	9.900	1.200
LX.579	90	17	Preamplificatore monofonico	21.500	2.900
LX.580	90	17	Alimentatore per microcontroller in Basic	78.000	30.000
LX.581	91	17	CPU per microcontroller in Basic	230.000	17.000
LX.582	91	17	Scheda monitor video per microcontroller	190.000	17.000
LX.583	95	18	Espansione memoria per microcontroller	154.000	14.000
LX.584	91	17	Scheda stampante per microcontroller	56.000	4.400
LX.585	94	17	Scheda sperimentale seriale per microcontroller	50.000	3.000
LX.586	93	17	Scheda seriale per microcontroller (con trasform.)	88.000	6.500
LX.587	94	17	Periferica di potenza per microcontroller	99.000	11.000
LX.587/B	94	17	Supporto led per LX.587	15.000	1.000
LX.591	91	17	RTX 27 MHz con Hexfet	86.000	7.500
LX.592	91	17	Orologio con microprocessore	180.000	40.000
LX.593	91	17	Alimentatore per orologio LX.592 (con trasform.)	18.000	1.000
LX.594	91	17	Temporizzatore da 1 a 99 minuti	37.000	4.500
LX.596	91	17	Misuratore di SWR	16.000	5.000
LX.597	91	17	Frequenzimetro da 10 Hz a 100 MHz	94.000	6.000
LX.598	91	17	Prescaler 100 MHz per LX.597 (con trasform.)	69.000	8.500
LX.600	93	17	Prescaler da 1 GHz per LX.597-598	132.000	4.800
LX.601	93	17	Preamplificatore Low-Cost a fet	26.000	7.500
LX.602	93	17	Riduttore di rumore	27.500	3.300
LX.603	93	17	Sweep 455 KHz per tarare le MF	53.500	3.700
LX.604	93	17	Trasmitt. per cuffia senza fili per TV (con trasform.)	24.000	2.300
LX.605	93	17	Ricevitore per cuffia senza fili per TV	22.000	2.300
LX.606	93	17	Promemoria acustico per auto	18.500	1.700
LX.607	93	17	Fotografare il rumore	10.500	1.200
LX.608	93	17	Sincro-flash	13.500	1.200
LX.609	94	17	Oscillatore di BF a ponte di Wien	14.500	2.800
LX.610	94	17	Preamplificatore di BF con due fet	4.500	1.000
LX.611	94	17	Preamplif. di BF con un fet e un transistor	5.000	700
LX.612	94	17	Ricevere le onde corte sulle onde medie	30.500	1.200
LX.613	94	17	Periodometro	66.000	9.000
LX.614	94	17	Preciso termostato (con trasform.)	112.000	11.000

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del solo Stampato
LX.615	94	17	Codificatore per ricetrasmittitori	8.000	1.200
LX.616	94	17	Decodificatore per ricetrasmittitori	21.500	2.300
LX.617	95	17	Trasmittitore a raggi infrarossi	7.500	800
LX.618	95	17	Ricevitore per barriera a raggi infrarossi	17.500	2.000
LX.619	94	17	Cercafilari per impianti elettrici	9.000	700
LX.620	94	17	Finale Hi-Fi da 15-30 watt Darlington	30.500	8.000
LX.621	94	17	Alimentatore per LX.620 (con trasform.)	35.000	1.800
LX.623	95	17	Metal-detector	38.500	2.300
LX.624	96	17	Entriamo nella terza dimensione	62.500	13.000
LX.625	96	17	Timer per luci scale (con trasform.)	22.000	3.300
LX.626	94	17	Oscillatore a quarzo a C/Mos o TLL	29.500	1.000
LX.627	94	17	Divisore con CD.4017	6.000	1.300
LX.628	94	17	Divisore fino a 999 asincrono	38.500	5.000
LX.629	94	17	Divisore fino a 999 asincrono con SN.7485	39.500	6.500
LX.630	94	17	Divisore indietro fino a 9.999	31.500	4.000
LX.631	94	17	Divisore in avanti fino a 9.999	35.000	2.300
LX.632	94	17	Divisore sincrono avanti-indietro	26.000	4.300
LX.633	94	17	Oscillatore di BF	6.500	1.500
LX.634	95	18	Alimentatore switching da 5 amper	58.000	4.000
LX.635	97	18	Equalizzatore d'ambiente serie Slim	53.000	9.000
LX.635/F	97	18	Equalizz. d'ambiente serie Slim - Stadio filtri	37.000	1.000
LX.636	95	18	Interfaccia cassette per Vic.20 e C.64	21.500	3.800
LX.637	95	18	Scrambler per comunicazioni segrete	56.000	11.000
LX.638	96	18	Luci di cortesia per auto	3.800	1.000
LX.639	95	18	Automatismo per luci auto	24.500	1.700
LX.640	95	18	Per consumare meno benzina	26.500	3.700
LX.642	95	18	Clacson musicale per auto	38.500	2.500
LX.643	96	18	Caps-lock per microcontroller	11.000	1.000
LX.644	95	18	Tasto Morse elettronico (con trasform.)	48.500	11.000
LX.644/B	95	18	Sensore per tasto elettronico	4.000	2.800
LX.645	95	18	Memoria per tasto telegrafico	44.000	7.000
LX.646	95	18	Generatore programmabile impulsi BF	14.000	5.000
LX.647	95	18	Oscillatore da 3 a 50 MHz	13.000	1.200
LX.648	95	18	Oscillatore da 3 a 80-100 MHz	16.500	1.800
LX.649	96	18	Per scoprire i tubi	20.500	2.400
LX.650	96	18	Economico ricevitore per Meteosat (con trasform.)	82.000	6.000
LX.651	96	18	Due ingressi per il vostro televisore	9.000	1.000
LX.652	96	18	Anti black-out per Vic.20	17.500	3.300
LX.653	96	18	Anti black-out per Vic.20	7.500	1.500
LX.654	98	18	Elettrostimolatore veramente portatile	20.500	2.000
LX.655	96	18	Metronomo con pendolo a diodi led	25.500	4.300
LX.656	96	18	Phasing per chitarra elettrica	45.000	7.500
LX.657	97	18	Minitrasmittitore per antifurto e radiocomando	13.000	1.500
LX.658	97	18	Ricevitore per antifurto e radiocomando	18.500	1.800
LX.659	97	18	Penna ottica per Vic.20 e C.64	24.500	1.800
LX.660	99	18	Analizzatore grafico di BF	250.000	45.000
LX.661	97	18	Allarme di livello per liquidi	5.500	800
LX.662	98	18	Semplice ricevitore FM con TDA.7000	35.000	1.500
LX.663	97	18	Provaquarzi con un solo integrato	8.000	1.000
LX.664	98	18	Lampeggiatore di emergenza FLASH (con trasform.)	51.500	4.000
LX.665	98	18	Figure grafiche per oscilloscopio	38.500	1.800
LX.666	98	18	Figure a corona per l'oscilloscopio (con trasform.)	10.500	1.000
LX.667	97	18	Radiomicrofono sulle onde medie	13.000	1.800
LX.668	97	18	Distorsore a sustain per chitarra	18.000	1.500
LX.669	97	18	Termometro con display LCD	61.000	4.000
LX.670	97	18	Sintetizzatore VFO da 5 a 30 MHz	24.000	1.800
LX.671	97	18	Sintetizzatore da 0,1 a 50 MHz	99.000	13.000
LX.672	97	18	Sintetizzatore da 10 a 560 MHz	105.000	15.000
LX.673	97	18	Sintetizzatore da 40 a 240 MHz	120.000	15.000
LX.674	98	18	Una interfaccia stampante per Sinclair	43.000	4.500
LX.675	98	18	Prova "BETA" per transistor	12.000	4.000
LX.676	99	18	L'oscilloscopio in laboratorio	11.000	1.000
LX.677	98	18	Radiomicrofono quarzato in FM	52.000	6.000
LX.678	98	18	Convertitore per radiospia	17.000	1.200
LX.679	98	18	Alimentatore per antifurto radar (con trasform.)	16.500	1.200
LX.680	98	18	Antifurto con cavità radar	120.000	2.500
LX.681	98	18	La ruota della fortuna	24.000	6.500
LX.683	101	-	Hard Disk da 15 Megabyte	170.000	16.000
LX.684	99	-	Avvisatore di attesa telefonica	15.000	3.300
LX.685	99	-	Magico sensore per luci	17.000	1.200
LX.686	99	-	Estensione elettronica per LX.685	3.000	600
LX.687	99	-	Carica pile Ni-Cd con batteria a 12 volt (con trasform.)	15.000	1.800
LX.690	100	-	Tastiera per organo	100.000	35.000

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del solo Stampato
LX.690/A	100	-	Accessori per tastiera LX.690	33.000	—
LX.690/T	100	-	Tastiera 4 ottave completa di accessori	72.000	—
LX.691	100	-	Stadio effetti per organo LX.690	300.000	85.000
LX.692	100	-	Alimentatore per organo LX.690 (con trasform.)	24.000	1.800
LX.693	99	-	Un esposimetro per flash	28.000	4.000
LX.694	100	-	Tester digitale con display LCD	62.000	12.500
LX.695	100	-	Circuito display per LX.694	59.000	7.000
LX.696	99	-	Contagiri economico per auto	36.000	7.000
LX.697	99	-	Circuito display per LX.697 e LX.698	14.000	2.000
LX.698	99	-	Contagiri a 3 cifre con PLL	48.000	8.000
LX.699	100	-	Penna ottica per Sinclair	18.000	1.000
LX.700	99	-	Espansione memoria per VIC.20	52.000	6.000
LX.700/B	99	-	Espans. memoria VIC.20 con due RAM	88.000	—
LX.701	103	-	Preampl. con telecomando (Stadio Ingressi)	52.000	15.000
LX.702	103	-	Preampl. con telecomando (Stadio Base) (con trasform.) ...	170.000	35.000
LX.703	103	-	Preampl. con telecomando (stadio Indicatore)	36.000	14.000
LX.703/B	103	-	Telecomando montato	49.000	—
LX.704	100	-	Interruttore di rete automatico (con trasform.)	22.000	2.700
LX.705	100	-	Carica batteria con diodo SCR	33.000	2.800
LX.706	100	-	Microfono per l'ascolto a distanza	28.000	2.300
LX.708	100	-	Alimentatore per Televideo LX.707 (con trasform.)	40.000	2.000
LX.709	103	-	Un timer per non bruciare i toast	33.000	2.500
LX.710	103	-	Autorepeat per tastiera computer	8.500	1.400
LX.711	101	-	Elettromagnetoterapia in AF (con trasform.)	38.500	2.500
LX.712	101	-	Ripetitore di chiamata telefonica (con trasform.)	30.500	1.800
1,3 GHz	101	-	Antenna a disco per radioamatori	45.000	—
1,7 GHz	101	-	Antenna a disco per Meteosat	42.000	—
LX.714	101	-	Provatransistor dinamico	20.000	1.800
LX.715	101	-	Moltiplicatore di frequenza	24.000	5.000
LX.716	101	-	Sonda AF per frequenzimetri	13.500	600
LX.717	101	-	Il suono di una goccia d'acqua	19.000	2.000
LX.718	101	-	Grillo/Cicala elettronici	18.000	2.000
LX.719	104	-	Interfaccia seriale per Commodore C.64	24.000	4.000
LX.720	103	-	Trasmettitore in FM per 21-27-30 MHz	31.500	4.300
LX.721	103	-	Sensibile ricevitore in FM per 21-27-28 MHz	55.000	2.500
LX.722	103	-	Commutatore per ricetrasmittitore	9.500	1.200
LX.723	103	-	Lineare CB da 50 watt	55.000	10.000
LX.724	103	-	Modulatore per LX.723	21.500	2.500
LX.725	104	-	Un frequenzimetro per i 1.300 MHz	135.000	7.500
LX.726	103	-	Doppio dado elettronico	30.000	9.000
LX.727	103	-	Esca elettronica per pescatori	19.500	2.300
LX.728	114/5	-	Generatore di rampa a gradini	12.000	1.800
LX.729	107	-	Un interfono per moto che non fischia	30.000	1.300
LX.730	103	-	Un preamplificatore per oscilloscopi	18.000	1.000
LX.731	103	-	Un monitor per la magnetoterapia	5.000	1.000
LX.732	104	-	Utilissimo provagiunzione acustico	18.000	1.800
LX.733	104	-	Per far lampeggiare un led	2.500	600
LX.734	104	-	Lampeggiatore con due diodi led	6.500	1.000
LX.735	104	-	Generatore di albe e tramonti (con trasform.)	45.000	9.500
LX.736	104	-	12 diodi led in cascata per l'albero di Natale	15.500	5.000
LX.737	104	-	Economico oscillatore AF per CB	13.500	1.000
LX.738	104	-	Armonioso preamplificatore per chitarra	16.000	1.500
LX.739	104	-	Effetti luminosi natalizi	15.500	1.800
LX.740	106	-	Generatore di funzioni (circuit base)	110.000	25.000
LX.741	106	-	Generatore di funzioni (frequenzimetro)	80.000	3.000
LX.742	106	-	Alimentatore per LX.740 (con trasform.)	22.000	1.800
LX.743	107	-	I codici binari BCD e Esadecimali	14.000	4.000
LX.744	104	-	Alimentatore per autoradio	34.000	6.000
LX.745	106	-	Il salvavita per fughe di gas	38.000	2.500
LX.746	107	-	A/D converter per Sinclair	72.000	12.000
LX.747	107	-	Lucchetto telefonico	54.000	11.000
LX.748	106	-	Attenuatore AF-BF ad impedenza costante	27.500	5.000
LX.749	106	-	Luci psichedeliche (con trasform.)	56.000	8.500
LX.750	110	-	Un moderno ed utile tracciaturva (con trasform.)	165.000	32.000
LX.751	106	-	Luci dissolventi	10.000	800
LX.752	106	-	Salvabatteria per auto	22.000	3.000
LX.753	112	-	Interfono a 10 canali (Controller)(con trasform.)	76.000	9.000
LX.754	112	-	Interfono a 10 canali (Interfono)	70.000	18.000
LX.755	107	-	Varilight autonomo	17.000	2.500
LX.756	110	-	Un cercametri militare (stadio ingressi)	19.000	4.000
LX.757	110	-	Un cercametri militare (stadio base)	70.000	7.300
LX.758	107	-	Una interfaccia per la nostra tastiera	15.000	3.000
LX.759	107	-	Come assicurarsi un 13 al totocalcio	11.000	1.800

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del solo Stampato
LX.760	106	-	Stereo compact Hi-Fi (circuiti di ingresso)	25.000	10.000
LX.761	106	-	Stereo compact Hi-Fi (circuiti base)(con trasform.)	110.000	38.000
LX.762	106	-	Stereo compact Hi-Fi (stadi finali di potenza)	24.000	9.000
LX.763	106	-	Stereo compact Hi-Fi (Vu-Meter stereo)	18.000	2.000
LX.764	107	-	Un circuito che conta alla rovescia	110.000	15.000
LX.765	107	-	Un circuito che conta alla rovescia (Stadio Relè)	7.500	1.500
LX.766	107	-	Un allarme che "sente" il calore umano	39.000	5.500
LX.767	107	-	Un encoder per trasmettere in stereo (con trasform.)	77.000	15.000
LX.768	107	-	V-Meter per encoder stereo	21.000	1.000
LX.769	108	-	Scacciaazzare agli ultrasuoni	13.500	1.500
LX.770	114/5	-	Convertitore da 12 volt cc a 15 + 15 volt cc	31.000	3.000
LX.771	108	-	Misurate l'elettricità statica	10.000	2.300
LX.772	108	-	Contatore Geiger	295.000	13.000
LX.773	108	-	Per tarare il contatore geiger (con trasform.)	12.500	800
LX.774	108	-	Blinker con darlington	14.000	1.500
LX.776	108	-	Campanello interferonico - Stadio trasmittente	10.000	1.200
LX.777	108	-	Campanello interferonico - Stadio ricevente	16.000	2.000
LX.778	110	-	Una micro-sirena tascabile	13.000	1.500
LX.779	113	-	Amplificatore auto power cross-over	87.000	16.000
LX.780	104	-	DELTA, un computer in kit	600.000	95.000
LX.781	104	-	Alimentatore per LX.780 (con trasform.)	150.000	12.000
LX.782	104	-	Interfaccia TV (bianco/nero)	18.000	4.000
LX.783	104	-	Interfaccia per monitor a colori in RGB	15.000	3.500
LX.784	106	-	Interfaccia floppy per computer Delta	64.000	10.000
LX.785	106	-	Interfaccia stampante per Delta	40.000	7.000
LX.786	113	-	Accensione elettronica Turbo-Japan (con trasform.)	95.000	16.000
LX.787	120	-	Un signal-gas per roulotte	62.000	6.000
LX.788	116	-	Contatore Geiger tascabile	100.000	5.800
LX.789	113	-	Wa-Wa per chitarra elettrica	25.000	5.500
LX.790	116	-	Video Converter Cromo-Zoom - Stadio Base	415.000	58.000
LX.791A/B	116	-	Stadio Selez. colori e pulsantiera per LX.790	57.000	9.300
LX.792	116	-	Stadio di memoria per LX.790	180.000	8.500
LX.793	116	-	Stadio di aliment. per LX.790 (con trasform.)	71.000	10.000
LX.794	116	-	Stadio modulatore video per LX.790	21.000	1.500
LX.795	111/2	-	Sweep-Marker (con trasform.)	58.000	7.000
LX.796	110	-	Max-Memory (con trasform.)	55.000	10.000
LX.797	111/2	-	Preamplificatore stereo universale	8.500	1.800
LX.798	110	-	Un tamburo elettronico sintetizzato	30.000	10.000
LX.799	110	-	Un mixer con controllo di toni	9.000	1.200
LX.805	110	-	Una chiave elettronica	28.000	2.700
LX.806	110	-	Un preciso diapason per un -la	25.000	5.500
LX.807	111/2	-	Capacimetro analogico da 1 pF a 10 mF (con trasform.)	80.000	9.000
LX.808	111/2	-	Frequenzimetro analogico 100 KHz (con trasform.)	66.000	6.000
LX.808/T	111/2	-	Oscillatore per tarare LX.808	4.500	—
LX.809	111/2	-	Preamplificatore BF a guadagno variabile (con trasform.) ...	34.000	2.300
LX.810	111/2	-	Amplificatore per video registratori (con trasform.)	25.000	4.000
LX.811	119	-	Magnetoterapia ad effetto concentrato (con trasform.)	56.000	9.000
LX.811	B 119	-	Disco irradiante per LX.811	10.000	5.500
LX.812	111/2	-	Monitor per auto	13.000	4.300
LX.813	114/5	-	Antifurto per auto con C/Mos	25.000	4.000
LX.814	113	-	Vu-Meter differenziale per stereo	21.000	4.000
LX.815	113	-	Cicalina telefonica	9.500	600
LX.816	113	-	Decisometro a led	20.000	5.300
LX.817	113	-	Trasmittitore 4 canali a raggi infrarossi	29.000	3.300
LX.818	113	-	Ricevitore 4 canali a raggi infrarossi	49.500	10.500
LX.819	114/5	-	Trasmittitore per telecamera	59.500	14.000
LX.820	114/5	-	Per chi desidera dei superbassi	18.000	2.800
LX.821	114/5	-	Tester per la salinità dell'acqua	16.000	800
LX.822	114/5	-	Preregolatore per alimentatore 2-30 volt 7 amper	40.000	9.000
LX.822/B	114/5	-	Stadio di uscita per l'LX.822	20.000	4.500
LX.823	114/5	-	Un amplificatore che diventa un alimentatore (con trasform.) ..	60.000	3.300
LX.824	116	-	Detector di raggi infrarossi	41.000	800
LX.825	116	-	Segreteria telefonica da casa (con trasform.)	60.000	13.000
LX.826	116	-	Video Converter Cromo Zoom - Interfaccia di taratura	7.000	1.200
LX.827	117/8	-	Antifurto o apriporte a raggi infrarossi	20.000	6.000
LX.828	117/8	-	Misuratore amper di carica e scarica della batteria	18.000	6.000
LX.829	117/8	-	Antifurto auto a raggi infrarossi	16.000	7.000
LX.830	117/8	-	Modem telefonico per computer	140.000	22.000
LX.830/C	117/8	-	Connettori + piattina per LX.830	9.800	—
LX.831	117/8	-	Fonometro grafico a diodi led -Stadio filtri	44.000	12.000
LX.831/B	117/8	-	Fonometro grafico a diodi led -Stadio visualizzazione	70.000	11.000
LX.832	125/6	-	Scheda Joystick per computer PC	45.000	16.000
LX.833	121/2	-	Interfaccia sperimentale per computer	33.000	22.000

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del solo Stampato
LX.834	119	-	Generatore di barre TV per antennisti (con trasform.)	100.000	10.000
LX.835	117/8	-	Alimentatore stabilizzato da 1,3 volt a 25 volt 2 amper	19.000	2.500
LX.836	119	-	Preamplificatore per fonometro	14.000	3.300
LX.837	119	-	Riduttore di tensione per auto	9.000	1.500
LX.838	119	-	Ricevitore AM a reazione con mosfet	28.500	2.300
LX.839	119	-	Caricapile al nichel cadmio	6.700	1.200
LX.840	120	-	Effetti speciali su videoregistratore	63.000	11.000
LX.840/B	120	-	Stadio Audio + Alimentazione per LX.840 (con trasform.)	43.000	5.500
LX.841	119	-	Contapezzi fino a 9.999 (Stadio Base)	65.000	13.000
LX.841/B	119	-	Stadio Display per LX.841	32.000	3.300
LX.842	120	-	Orologio per Meteo Cromo-Zoom	22.500	800
LX.843	120	-	Semplice ricevitore per la gamma dei CB	31.000	3.000
LX.844	121/2	-	Un booster per la vostra autoradio	12.500	1.500
LX.845A/B	121/2	-	Contagiri diesel	77.000	9.000
LX.846	121/2	-	Sonda per LX.845	12.500	1.200
LX.849	119	-	Relè microfonico	16.500	2.300
LX.850	119	-	Generatore di spettro audio	13.000	2.800
LX.851	119	-	Interruttore night light con triac	14.500	1.800
LX.852	119	-	Spilla elettronica da discoteca	25.000	3.300
LX.853	123	-	Spinterogeno con mos-power	30.000	2.500
LX.854	120	-	Ohmmetro per bassi valori	31.000	2.000
LX.855	120	-	Vu-Meter con memoria di picco	26.000	5.500
LX.856	120	-	Lampeggiatore a 220 volt	19.000	1.800
LX.857	120	-	Micro Elettroshock	20.500	2.000
LX.858	120	-	Robot completo di radiocomando (Stadio trasmittente)	25.000	3.000
LX.859	120	-	Robot completo di radiocomando (Stadio ricevente)	48.000	9.500
LX.860	120	-	Misuratore di campo "TV" analogico (con trasform.)	235.000	22.000
LX.861	120	-	Modulo VHF TV per taratura LX.860	18.000	-
LX.862	120	-	Attenuatore di alta frequenza per TV	7.600	-
LX.863	121/2	-	Luxmetro anche per raggi infrarossi	22.000	900
LX.864	121/2	-	Wattmetro di BF a diodi led	23.000	2.000
LX.865	121/2	-	Led lampeggianti e tremolanti	8.500	1.800
LX.866	121/2	-	Espansione per LX.865	4.500	1.000
LX.867	121/2	-	Preamplificatore per pick-up moving-coil	15.000	4.000
LX.868/12	121/2	-	Alimentatore duale a tensione fissa (con trasform.)	20.000	1.800
LX.868/5	121/2	-	Alimentatore duale 5+5 volt 1 amper (con trasform.)	19.000	1.800
LX.869	121/2	-	Valutate il vostro tempo di reazione	25.000	7.000
LX.870	121/2	-	Automatismo per annaffiatore	37.000	7.000
LX.870/B	121/2	-	Alimentatore per LX.870 (con trasform.)	15.000	1.500
LX.871	121/2	-	Lampeggiatore per lampade da 220 volt	20.000	2.000
LX.872	125/6	-	Preamplificatore di BF con 2 transistor	5.000	1.000
LX.873	121/2	-	Preamplificatore AF per 144-146 MHz	32.000	4.000
LX.874	123	-	Semplice provatransistor	22.000	1.500
LX.875	127/8	-	Interfaccia seriale-parallela per computer (con trasform.) ...	70.000	14.000
LX.876	123	-	Leggere i volt sul computer	19.500	1.500
LX.877	124	-	Telecomando telefonico codificato	23.000	2.300
LX.878	124	-	Ricevitore per LX.877 (con trasform.)	90.000	17.000
LX.879	123	-	Radiomicrofono in FM	18.000	1.500
LX.880	123	-	Ascoltare la TV in silenzio	16.000	1.500
LX.881	124	-	Ricevitore per onde lunghe per SSB (con trasform.)	75.000	10.000
LX.882	124	-	Frequenzimetro per LX.881	69.000	6.000
LX.883	123	-	Demodulatore FSK per FAX e telefoto	73.000	10.000
LX.884	123	-	Vu-Meter per LX.883	8.000	2.300
LX.885	123	-	Un convertitore per ricevere le telefoto	25.000	1.200
LX.886	123	-	Squadratore per telescriventi	7.000	800
LX.887	124	-	Supereterodina per uso didattico	50.000	4.800
LX.888	124	-	Una interfaccia che parla e suona	55.000	15.000
LX.889	124	-	Microtrasmettitore per onde corte	17.000	1.800
LX.890	124	-	Ricevitore per TV via satellite (con trasform.)	430.000	40.000
LX.891	124	-	Selettore + Visualizz. per LX.890	62.000	7.000
LX.892	124	-	Telecomando a raggi infrarossi	23.000	3.500
LX.893	124	-	Modulatore video-audio multiuso	50.000	3.000
LX.894	125/6	-	Frequenz. da 550 MHz con nixie (Telaio Base) (con trasform)	180.000	22.000
LX.895	125/6	-	Display per LX.894	44.000	6.000
LX.897	127/8	-	Alimentatore da 2,5-25 volt 10 amper	42.000	4.300
LX.898	127/8	-	Stadio di potenza per LX.897	30.000	6.000
LX.899	125/6	-	Wattmetro passante	75.000	7.500
LX.900	129	-	Mixer BF - Stadio sommatore	60.000	18.000
LX.901	129	-	Mixer BF - Stadio equalizz. RIAA	10.500	3.300
LX.902	129	-	Mixer BF - Stadio ingr. lineare	9.500	3.000
LX.903	129	-	Mixer BF - Stadio toni + finale	29.500	7.800
LX.904	129	-	Mixer BF - Stadio ascolto + V/Meter	59.000	8.000
LX.905	129	-	Mixer BF - Stadio alimentazione (con trasform.)	27.000	1.500

SIGLA del KIT	RIV. n.	VOL. n.	DESCRIZIONE del KIT	PREZZO del KIT	PREZZO del solo Stampato
LX.906	127/8	-	Misuratore di fase (con trasform.)	54.000	8.500
LX.907	125/6	-	Semplice preamplificatore di AF	43.000	4.300
LX.908	125/6	-	Mixer-audio per videocamera	26.000	9.500
LX.909	129	-	Filtro elimina 88-108 MHz	12.000	—
LX.910	127/8	-	Booster per auto da 64 + 64 watt	110.000	18.000
LX.911	127/8	-	Stadio finali di potenza per LX.910	30.000	4.000
LX.912	127/8	-	Convertitore PWM da 12 volt a 28 volt 5 amper	100.000	17.000
LX.913	127/8	-	Indicatore eccesso di velocità per auto	46.000	6.000
LX.914	129	-	Scart commutabile per videotape	27.000	5.800
LX.915	129	-	Caricabatteria tipo switching	65.000	9.500
LX.916	129	-	Radiocomando a 4 canali - Trasmettitore	25.000	3.500
LX.917	129	-	Radiocomando a 4 canali - Ricevitore	23.500	5.000
LX.918/A	129	-	Scheda 4 relè per Radiocom. 300 MHz	20.000	2.300
LX.918/B	129	-	Scheda 2 relè per Radiocom. 300 MHz	14.000	2.000
LX.919	129	-	Transistor tester tascabile	26.000	5.500
LX.920	129	-	Semplicissimo signal gas (con trasform.)	39.500	4.000
LX.921	129	-	Vu-Meter con lampade da 220 volt (con trasform.)	105.000	20.000
LX.922	130	-	Stadio sensore per sismografo (con trasform.)	70.000	7.000
LX.922/M	130	-	Accessori meccanici per pendolo	80.000	2.000
LX.923	130	-	Stadio pilota stampante sismografo (con trasform.)	210.000	22.000
LX.924	130	-	Trasmitt. infrarosso per LX.926	8.500	1.000
LX.925	130	-	Ricevitore infrarosso per LX.926	9.500	1.000
LX.926	130	-	Cronometro per autopiste	83.000	15.000
LX.927	130	-	Interfaccia cassette per Videoconverter	58.000	6.000
LX.928	130	-	Supereterodina con 2 integrati	41.000	4.000
LX.929	136	-	Roulette elettronica - Stadio base	130.000	30.000
LX.930	136	-	Roulette elettronica - Stadio periferico	68.000	11.000
LX.931	136	-	Roulette elettronica - Alimentatore (con trasform.)	19.000	1.300
LX.932	132	-	Avvisatore per cinture di sicurezza	14.500	1.800
LX.933	133	-	Filtro elimina banda CB	8.300	1.200
LX.934	132	-	Simulatore di porte logiche (con trasform.)	61.000	4.000
LX.935	132	-	Ricevitore VHF	85.000	13.000
LX.936	132	-	Generatore di ioni negativi (con trasform.)	60.000	8.500
LX.937	132	-	Compressore microfonico	20.500	1.500
LX.938	134	-	Aliment. corrente costante 10 amper	72.000	4.500
LX.939	134	-	Aliment. switching 5 volt 2,5 amper	42.000	3.000
LX.940	134	-	Frequenzimetro per CB - Stadio base	90.000	10.000
LX.941	134	-	Frequenzimetro per CB - Stadio display	45.000	8.000
LX.942	134	-	Media frequenza program. per LX.940	12.000	3.500
LX.943	137/8	-	Eco elettronico	290.000	27.000
LX.944	137/8	-	Alimentatore per LX.943 (con trasform.)	43.000	3.300
LX.945	132	-	Amplificatore con hexfet	48.000	2.800
LX.946	132	-	V-Meter stereo con barre di led	44.500	4.500
LX.947	132	-	Alimentatore per amplific. con hexfet (con trasform.)	68.000	3.300
LX.948	134	-	Maxi orologio con microprocessore	130.000	17.000
LX.949	134	-	Alimentatore per orologio LX.948 (con trasform.)	20.000	3.000
LX.950	134	-	Elettromagnetoterapia a BF (con trasform.)	50.000	8.000
LX.951	134	-	Controllo polarotor per satelliti TV (con trasform.)	47.000	1.700
LX.952	137/8	-	Termometro digitale con display LCD	74.000	6.000
LX.953	134	-	Sirena piezo tascabile a 9 volt	23.500	2.700
LX.954	136	-	Amplificatore multiuso da 1 watt (con trasform.)	33.000	1.700
LX.955	136	-	Duplicatore di frequenza AF	23.000	800
LX.956	134	-	Tre effetti luminosi a 220 volt	25.000	2.700
LX.957	134	-	Luci incrociate con dissolvenza (con trasform.)	35.000	2.700
LX.958	134	-	Luci ruotanti a led con scia luminosa (con trasform.)	80.000	17.500
LX.959	137/8	-	Sensore luci a triplice funzione	21.000	1.500
LX.960	136	-	Ricevitore scanner per Meteosat	100.000	18.000
LX.961	136	-	Ricevitore Meteo - Stadio microprocessore (con trasform.)	165.000	30.000
LX.962	136	-	Ricevitore Meteo - Stadio display	75.000	7.000
LX.962/B	136	-	Ricevitore Meteo - Stadio pulsanti	—	2.000
LX.963	136	-	Antifurto ad ultrasuoni	50.000	10.000
LX.964	136	-	Filtro 5,5 MHz per RX satelliti TV	3.700	1.000
LX.965/B	136	-	Caleidoscopio elettronico	32.000	3.200
LX.966/B	136	-	Tester multiranging con LCD	97.000	18.300
LX.967	137/8	-	Sincronizzatore per satelliti russi	54.000	13.000
LX.968	137/8	-	Controllo pompa per cisterne (con trasform.)	40.000	2.000
LX.970	137/8	-	Generatore per la ionoforesi (con trasform.)	170.000	19.000
LX.971	137/8	-	Microfono per ascolto a distanza	51.500	7.000
LX.972	136	-	Regolo per satelliti polari	35.000	—

NOTA: Per conoscere i prezzi dei kits e circuiti stampati antecedenti all'LX.178 vi preghiamo di rivolgervi alla nostra segreteria telefonando allo 051/461109.