

ELETTRONICA

NUOVA

Anno 28 - n. 183

RIVISTA MENSILE

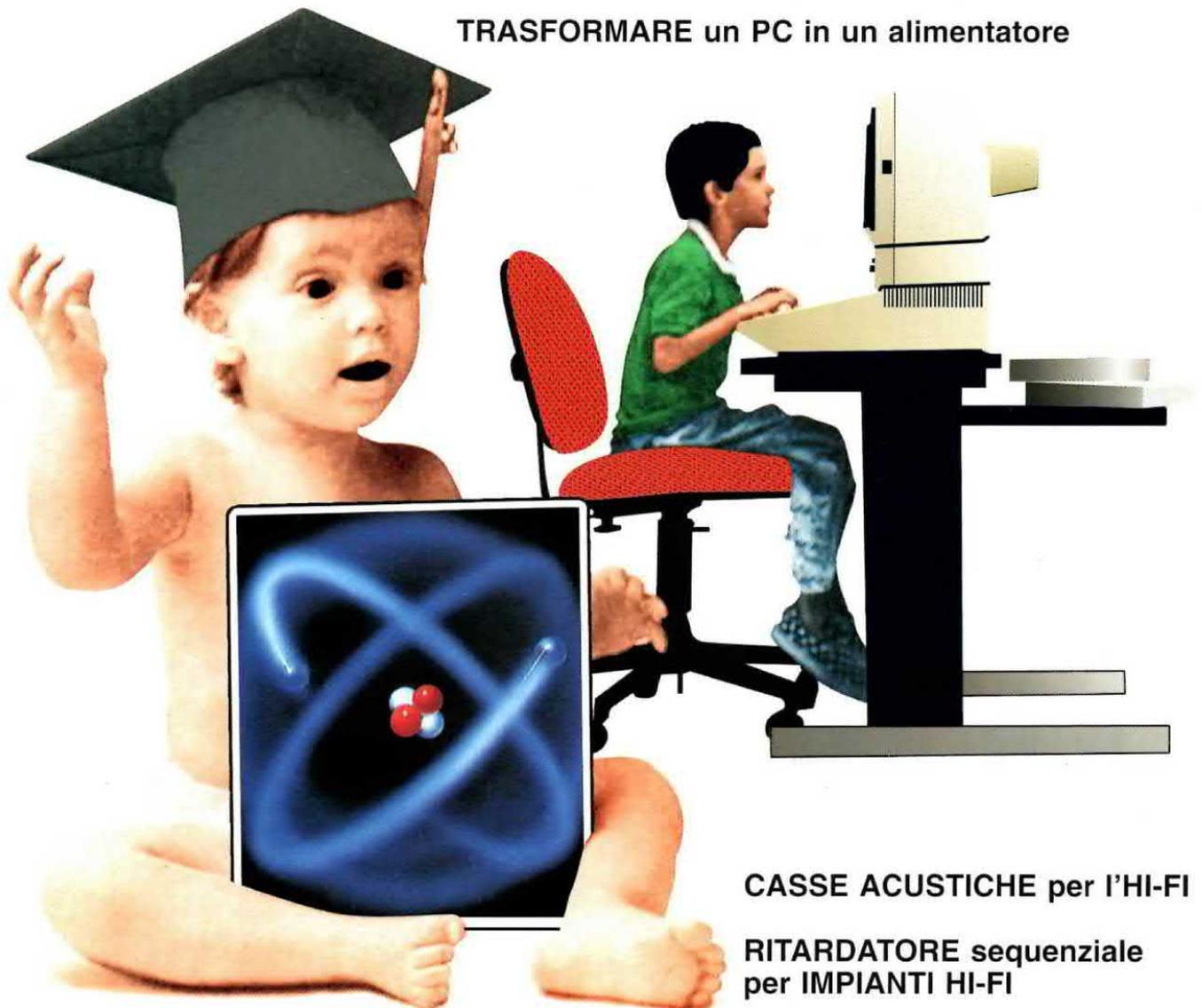
1/96 Sped. Abb. Postale 50%

FEBBRAIO 1996

Imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO

Se un programma non GIRA sotto WINDOWS 95

TRASFORMARE un PC in un alimentatore



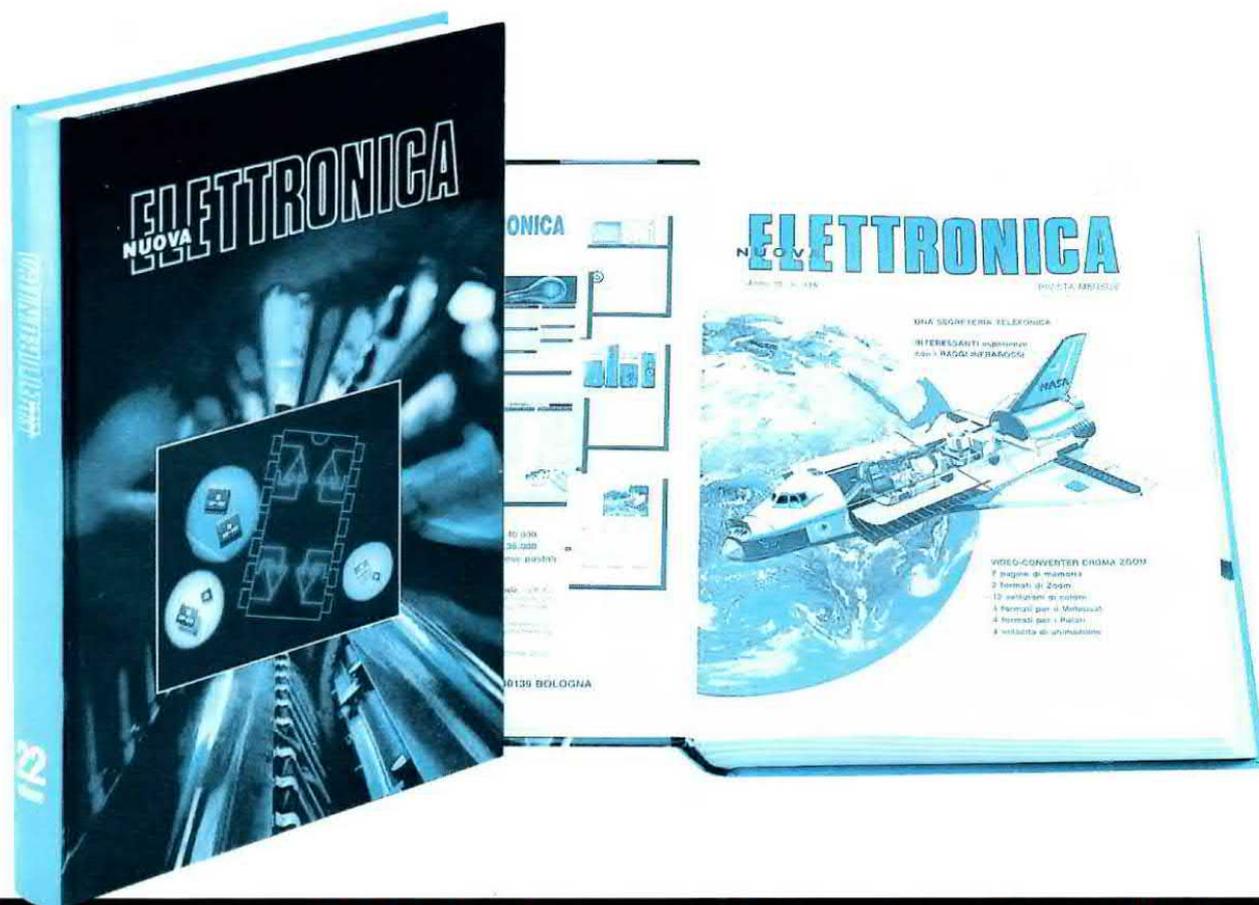
CASSE ACUSTICHE per l'HI-FI

RITARDATORE sequenziale
per IMPIANTI HI-FI

SINCROFLASH radiocomandato a 433 MHz
ENCODER per trasmettere in STEREOFONIA
UN MIXER-PREAMP. che UTILIZZA tutti FET

L.6.500

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



**Se vi mancano dei Volumi per completare la vostra collezione,
affrettatevi a richiederli perché li stiamo esaurendo.**

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

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

Prezzo di ciascun volume L. 24.000

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

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

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

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

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

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

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Carrozzo Michelangelo

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

RIVISTA MENSILE
N. 183 / 1996
ANNO XXVIII
FEBBRAIO

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.

Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.

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

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

DIRITTI D'AUTORE

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

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

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

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri L. 65.000

Estero 12 numeri L. 95.000

Numero singolo L. 6.500

Arretrati L. 6.500

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



SOMMARIO

INDICATORE di emergenza LAMPEGGIANTE	LX.1243	2
RITARDATORE sequenziale per IMPIANTI HI-FI	LX.1245	6
UN MIXER-PREAMP. che UTILIZZA tutti FET	LX.1241-1242	14
DIVERTIRSI con una MINI ROULETTE	LX.1244	26
Imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO		33
TRASFORMARE un PC in un alimentatore	LX.1230	50
Se un programma non GIRA sotto WINDOWS 95		64
SINCROFLASH radiocomando a 433 MHz	LX.1246-1247	70
SINCROFLASH CON SCATTO A LUCE	LX.608	83
ENCODER per trasmettere in STEREOFONIA	LX.1248	84
PROGETTI in SINTONIA		95
ERRATA CORRIGE e consigli UTILI		100
CASSE ACUSTICHE per l'HI-FI		102

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)



Se si sapesse che c'è un "oggetto" in grado di evitare incidenti e salvare in molti casi delle vite umane, tutti cercherebbero di procurarselo.

Questo "oggetto" esiste ed è anche molto semplice da realizzare perché, come potete vedere in fig.2, richiede un solo integrato tipo **NE.555** e tre diodi led **flash**, cioè degli speciali diodi che emettono una luce ad un'intensità **1.000 volte** maggiore rispetto ad un normale diodo led.

Il circuito che vi proponiamo può essere alimentato con una comune pila da **9 volt** o direttamente dalla batteria dell'auto, cioè con una tensione di **12 volt**.

Poiché il circuito consuma solo **30 milliamper** non avrete alcun problema di autonomia.

La **luce intermittente** emessa da questi diodi **flash** si riesce a scorgere di notte fino ad una distanza di circa **400 - 500 metri**, quindi chi sopraggiunge con un'auto potrà accorgersi già ad una notevole distanza della presenza di un ostacolo o di un pericolo ed avere tutto il tempo per rallentare.

Anche chi deve caricare nel bagagliaio della propria auto aste o altri oggetti molto sporgenti troverà molto utile questo circuito, perché fissandolo alle estremità del carico lo renderà ben visibile.

Potremmo continuare l'elenco con altre numerose applicazioni pratiche, ma poiché ognuno di voi avrà già escogitato il modo di utilizzare il circuito, passeremo subito alla descrizione dello schema elettrico.

SCHEMA ELETTRICO

Se esiste uno schema elettrico semplice, è proprio quello utilizzato per realizzare questo lampeggiatore.

L'integrato **NE.555**, siglato **IC1**, viene utilizzato in questo circuito come oscillatore **astabile** la cui fre-



INDICATORE

Utilizzando solo 3 diodi "flash" ad alta luminosità si può realizzare un lampeggiatore molto efficiente e pratico, che potrete applicare alla vostra bicicletta quando circolate di notte, ma anche utilizzare in auto ogni volta che sarete costretti a fermarvi per una emergenza.

Chi circola di notte in bicicletta non correrà più il pericolo di non essere visto e potrà anche sostare, perché il lampeggiatore, non prelevando la sua tensione di alimentazione dalla **dinamo**, ma dalla sua batteria interna a **9 volt**, rimane sempre in funzione.

Chi viaggia in auto potrà applicare questo lampeggiatore sul **triangolo**, che, essendo sprovvisto di una luce **intermittente**, non è sempre facilmente visibile.

Se di notte o in condizioni di scarsa visibilità, ad esempio a causa della nebbia, vi trovate coinvolti in un incidente, muovendo con la mano il **lampeggiatore** segnalerete a chi sopraggiunge la presenza di un pericolo, inducendolo a rallentare.

Chi deve attraversare di sera strade molto trafficate spingendo, ad esempio, la carrozzina del neonato potrà segnalare agli automobilisti **distratti** o **indisciplinati** la propria presenza.

quenza viene determinata dai valori delle resistenze **R1 - R2** e del condensatore elettrolitico **C1**.

Tenendo conto della tolleranza del condensatore **C1** possiamo affermare che dal piedino **3** esce una frequenza di circa **1 Hz**.

Questo significa che i diodi led lampeggeranno con una cadenza di **1 secondo** circa.

Per ottenere da questi diodi la massima **luminosità** occorre alimentarli con una corrente di circa **100 milliamper**, ma con un impulso molto stretto, della durata di circa **0,1 secondo** per non distruggerli (vedi fig.3).

Questo tempo viene determinato dividendo il valore della resistenza **R1** da **100.000 ohm** con quello della resistenza **R2** da **10.000 ohm**.

In base a questo calcolo il piedino d'uscita **3** rimarrà a **livello logico 1** per un tempo di circa **0,9 secondi** ed andrà a **livello logico 0** per un tempo di circa **0,1 secondo**.

Alimentando questi diodi led con una tensione im-

Fig.1 Nella foto potete vedere il circuito e la pila inserita all'interno del mobile e come questo si presenterà quando lo chiuderete con il suo coperchio.



di emergenza LAMPEGGIANTE

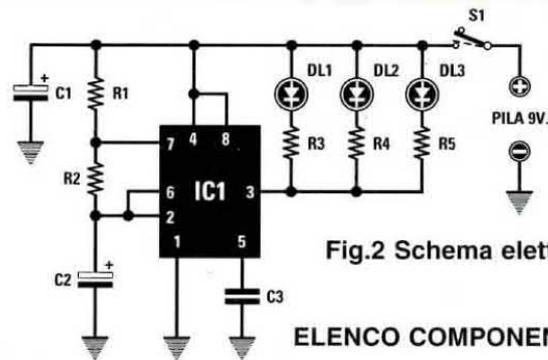


Fig.2 Schema elettrico.

ELENCO COMPONENTI LX.1243

- R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 10 ohm 1/4 watt
- R4 = 10 ohm 1/4 watt
- R5 = 10 ohm 1/4 watt
- C1 = 100 mF elettr. 25 volt
- C2 = 10 mF elettr. 63 volt
- C3 = 10.000 pF poliestere
- DL1 = diodo led tipo Flash
- DL2 = diodo led tipo Flash
- DL3 = diodo led tipo Flash
- IC1 = NE.555
- S1 = interruttore

pulsiva, possiamo far assorbire ad ognuno una corrente di circa **100 milliamper**, ma poiché questo tempo si riduce a soli **0,1 secondi**, otteniamo in pratica un assorbimento medio di soli **10 milliamper**.

Questo significa che l'assorbimento totale non supererà i **30 milliamper**, con il vantaggio di ottenere dei **lampi** luminosi con un'intensità pari a quella che avremmo ottenuto con un assorbimento totale di **300 milliamper**.



Non è consigliabile aumentare questo tempo sostituendo la resistenza **R2** con una di maggiore valore, ad esempio di **15.000 ohm**, perché si potrebbero danneggiare i tre diodi led.

Poiché il piedino d'uscita **3** dell'integrato **NE.555** si porta a **livello logico 0** per un tempo di **0,1 secondi**, gli **Anodi** dei tre diodi devono essere collegati al **positivo** di alimentazione e i loro **Catodi** al piedino **3** tramite una resistenza da **10 ohm** (vedi le resistenze **R3 - R4 - R5**).

Per l'alimentazione di questo circuito abbiamo scelto una pila da **9 volt**, ma possiamo dirvi che il circuito funziona anche con tensioni inferiori, purché non si scenda sotto i **5 volt**, e con tensioni maggiori, purché non si superino i **15 volt**.

Se lo utilizzate nella vostra auto, potrete collegarlo direttamente alla batteria da **12,6 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

In fig.5 abbiamo riprodotto il disegno pratico di montaggio del **lampeggiatore** che, come potrete notare, è di una semplicità estrema.

Una volta in possesso del circuito stampato **LX.1243**, dovrete inserire subito lo zoccolo per l'integrato **IC1** e, dopo averne saldati tutti i piedini, potrete montare le cinque resistenze, il condensatore poliestere e i due elettrolitici inserendo il terminale **positivo** nel foro contraddistinto dal segno **+**.

L'elettrolitico siglato **C1** andrà collocato in posizione orizzontale, altrimenti a causa della sua altezza non riuscireste a chiudere il contenitore plastico. Proseguendo nel montaggio potrete collegare allo stampato i due fili, **rosso** il positivo e **nero** il negativo, che fuoriescono dalla presa pila.

Uno dei due fili andrebbe tagliato per poterlo collegare all'interruttore di accensione **S1**.

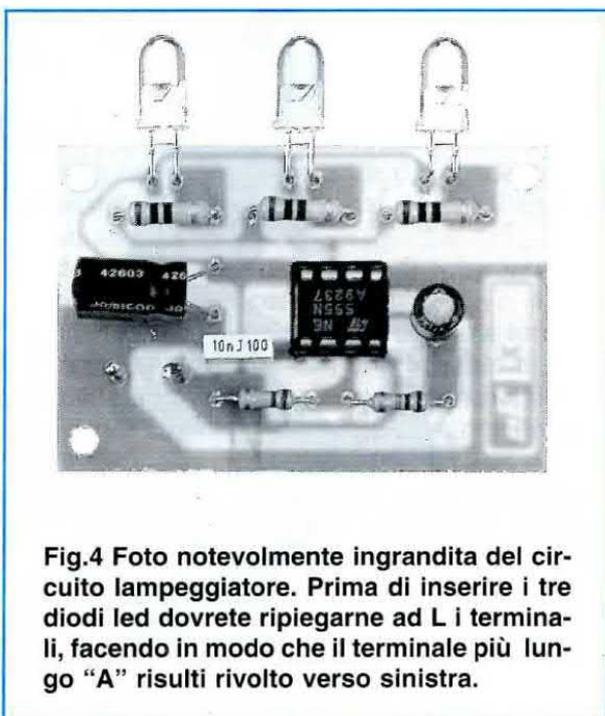
Anziché tagliarlo, vi consigliamo di saldare l'estremità del filo direttamente sull'interruttore e di utilizzare un altro corto spezzone di filo per collegare l'opposto terminale al circuito stampato; tutto questo per evitare che la **presa pila** non riesca ad arrivare nell'apposito vano collocato nel mobile.

A questo punto potrete prendere i tre diodi led **flash**, ripiegare ad **L** i loro terminali poi, prima di saldarli sullo stampato, dovrete verificare in quale posizione dovrete praticare i tre fori del diametro di **5,5 mm** nel piccolo contenitore plastico, fori necessari per far fuoriuscire la loro testa dal pannello frontale.

Quando ripiegherete ad **L** i piedini dei led fate in modo che il terminale più lungo, **Anodo**, risulti rivolto verso **sinistra**, perché se lo ripiegherete a caso, può accadere che questo terminale, che dovrebbe entrare nel foro di **sinistra**, venga a trovarsi in corrispondenza del foro di **destra** e conseguentemente il led, trovandosi inserito al rovescio, non si accenderà.

Dopo aver controllato a quale altezza dovrete fissare i tre led sullo stampato, potrete saldarne i terminali tranciandone con un paio di tronchesine la parte eccedente.

Portata a termine questa operazione, potrete inse-



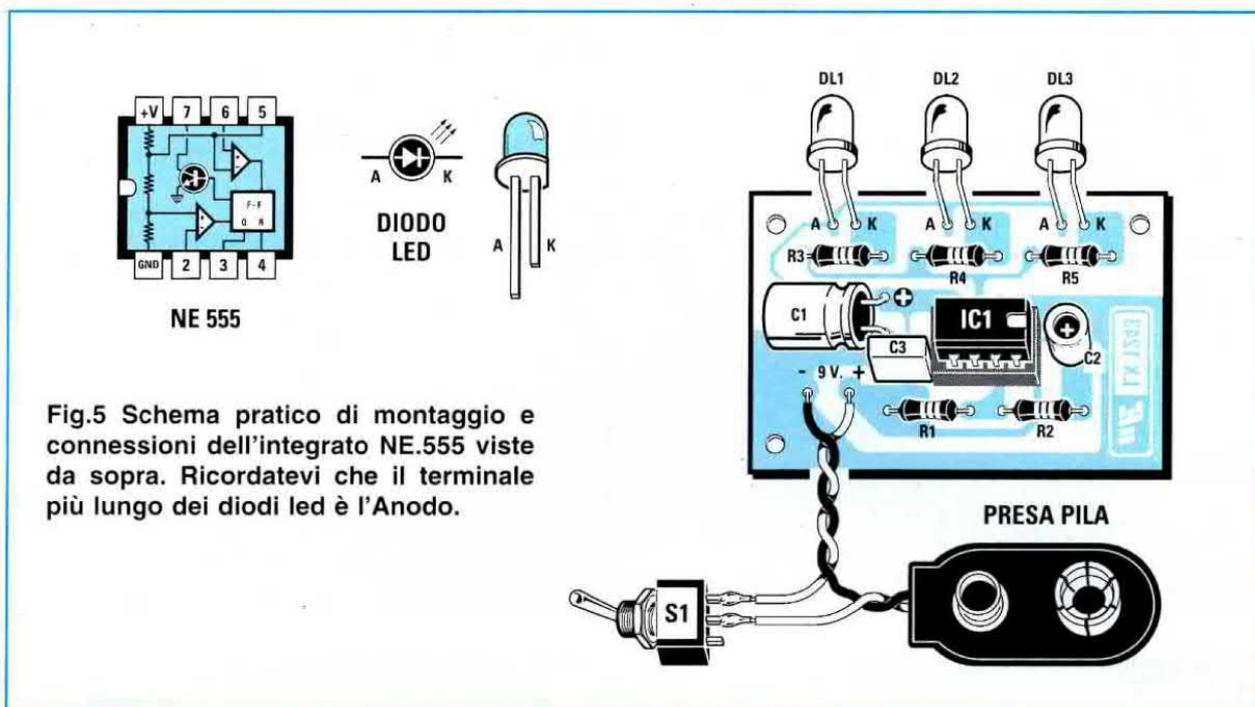


Fig.5 Schema pratico di montaggio e connessioni dell'integrato NE.555 viste da sopra. Ricordatevi che il terminale più lungo dei diodi led è l'Anodo.

rire nel relativo zoccolo l'integrato **NE.555**, rivolgendo la tacca di riferimento a forma di **U** verso il condensatore elettrolitico **C2**.

Prima di inserire il circuito all'interno del suo contenitore, converrà collaudarlo, quindi inserite la pila da **9 volt** nella **presa pila**, poi spostate la leva del deviatore **S1** e subito noterete che luce intensa viene emessa da questi diodi.

Appurato che il circuito funziona, potrete fissare lo stampato all'interno del mobiletto plastico, non senza prima aver controllato in quale posizione praticare il foro per fissare il deviatore **S1**.

CONCLUSIONE

Come potrete notare, la luce emessa da questo lampeggiatore è visibile a notevole distanza e se volete far sì che si possa vedere ad una distanza ancora maggiore, potrete sostituire il piccolo pannello frontale, che è di plastica, con un ritaglio di lamierino in alluminio lucido o di ferro cromato.

Se lo volete usare in una bicicletta potrete applicarlo sotto al sellino tramite un fascetta o un gancio.

Se, invece, intendete usarlo per uscire di sera a piedi, potrete tenerlo in mano rivolgendo i led posteriormente, in modo che le auto che sopraggiungono possano notarlo.

Sarebbe consigliabile che anche tutti gli automobilisti ne tenessero uno nel cruscotto per tanti e validi motivi.

Collocandolo sul lunotto posteriore durante giorno-

te di nebbia, la luce prodotta dai led risulterà molto più visibile di quella emessa dai fanalini di coda dell'auto.

Se poi, malauguratamente, la vostra auto si dovesse fermare di notte a causa delle batterie scariche, potrete utilizzare questo **lampeggiatore** per segnalare agli altri automobilisti la vostra presenza.

Se, per ipotesi, la vostra auto **sbandando** si andasse a collocare di traverso sulla strada, nessuno potrà vederla e un lieve incidente potrebbe trasformarsi in tragedia se qualcuno vi piombasse addosso.

In tutti questi casi tale **lampeggiatore** funzionerà da salvavita, perché renderà visibile a notevole distanza la posizione in cui vi trovate.

Infine, questo lampeggiatore può essere utile a tutte quelle persone anziane che con passo incerto debbono attraversare una strada di grande traffico, perché il suo potente **lampeggio** ha il vantaggio di riuscire a far rallentare e fermare qualsiasi automobilista, meglio delle strisce pedonali.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per realizzare questo progetto siglato LX.1243, compresi il circuito stampato, i tre diodi "flash", il mobile plastico e i componenti visibili in fig.5 L.15.400

Costo del solo stampato LX.1243..... L. 1.500

Ci siamo accorti che la maggior parte di noi quando desidera ascoltare un po' di musica con il proprio impianto Hi-Fi pigia a caso gli interruttori di accensione.

A volte accendiamo prima lo **stadio finale** poi il **CD** o il giradischi o il **preamplificatore**, altre volte invece ci capita di accendere per primo il **preamplificatore**.

Lo stesso succede all'atto dello spegnimento, perché sempre a caso pigiamo i diversi interruttori.

In pratica si dovrebbe rispettare una ben precisa sequenza.

All'accensione:

- prima il CD o il giradischi
- poi il preamplificatore
- per ultimo lo stadio finale

giare qualche scheda.

Purtroppo non solo sono poche le persone che rispettano questa regola, ma capita anche abbastanza spesso che ci si dimentichi acceso il **preamplificatore** o il **CD** dell'impianto Hi-Fi, o il **monitor** del computer.

Il **ritardatore sequenziale** pone rimedio a queste dimenticanze perché oltre a scollegare tutte le apparecchiature nella sequenza richiesta, provvede ad accenderle agendo su un unico interruttore con un ritardo di circa **4 secondi**.

Supponendo di averlo collegato ad un impianto Hi-Fi, agendo sul suo interruttore si accenderà subito il **CD**, poi dopo **4 secondi** il **preamplificatore** e dopo **8 secondi** lo **stadio finale**.

Allo spegnimento verrà tolta subito la tensione allo **stadio finale**, poi dopo **4 secondi** allo stadio **preamplificatore** e dopo **8 secondi** al **CD**.

RITARDATORE sequenziale

Allo spegnimento:

- prima lo stadio finale
- poi il preamplificatore
- per ultimo il CD o il giradischi

Chi non rispetta questa sequenza sentirà sempre dei "botti" nelle Casse Acustiche che possono danneggiare gli altoparlanti.

Questa regola andrebbe adottata anche per i **computer**, in particolar modo se si dispone di un **gruppo di continuità**.

All'accensione:

- prima il gruppo di continuità
- poi il computer
- per ultimo il monitor

Allo spegnimento:

- prima il monitor
- poi il computer
- per ultimo il gruppo di continuità

Infatti se si accende prima il **monitor** e dopo il **computer** ci sono molte più probabilità di danneg-

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questo **ritardatore** è riportato in fig.2.

All'accensione l'interruttore **S1/B** applica i **220 volt** sull'avvolgimento primario del trasformatore **T1** ed in questo modo viene fornita la tensione di alimentazione a tutto il circuito.

Il secondo interruttore **S1/A**, abbinato ad **S1/B**, cortocircuita verso il positivo di alimentazione la resistenza **R2**.

L'operazionale **IC1** (contenente i quattro operazionali **A - B - C - D**) è alimentato con una tensione stabilizzata di **8,2 volt** dal diodo zener **DZ1**, mentre i tre transistor **TR1 - TR2 - TR3**, che pilotano i relè, sono alimentati da una tensione non stabilizzata di **12 volt**.

All'accensione sul piedino d'uscita **7** dell'operazionale **IC1/A** si ritrova una tensione di **0 volt** che sale all'incirca in **8 secondi** sul valore di circa **7 volt**. Il tempo necessario a raggiungere questo valore di tensione è determinato dal condensatore poliestere **C7** da **1 microfarad**.

Per ritardare questo tempo è sufficiente applicare in parallelo a **C7** un secondo condensatore della capacità di **0,47 - 0,68 microfarad**.

La tensione presente sull'uscita dell'operazionale



per IMPIANTI HI-FI

Non tutti sanno che un "ritardatore sequenziale" è un semplice circuito che provvede ad accendere e spegnere in sequenza, con un ritardo di circa 4 secondi, le apparecchiature Hi-Fi, cioè il CD, il Preamplificatore e lo stadio finale. Per realizzare un "ritardatore" occorrono 1 solo integrato e 3 relè.

IC1/A raggiunge tutti i piedini **non invertenti** degli operazionali IC1/D - IC1/C - IC1/B e poiché sugli opposti piedini **invertenti** degli stessi operazionali è presente una tensione di **1,2 - 3,8 - 6,4 volt**, questi portano i loro piedini d'uscita a **livello logico 1** (massima tensione positiva) quando sul piedino **non invertente** la tensione positiva **supera** il valore della tensione presente sul piedino **invertente**.

Quindi sull'uscita dell'operazionale IC1/D ritroveremo un **livello logico 1** quando la tensione sul suo piedino **non invertente** supera gli **1,2 volt**.

Sull'uscita dell'operazionale IC1/C ritroveremo un **livello logico 1** quando la tensione sul suo piedino **non invertente** supera i **3,8 volt**.

Sull'uscita dell'operazionale IC1/B ritroveremo un **livello logico 1** quando la tensione sul suo piedino **non invertente** supera i **6,4 volt**.

La tensione positiva presente sulle uscite di questi operazionali va a polarizzare in sequenza le Basi

dei transistor TR3 - TR2 - TR1 che, portandosi in conduzione, eccitano i relè collegati sui loro Collettori.

In questo modo i loro contatti invieranno la tensione dei **220 volt** alle apparecchiature che avremo collegato alle **prese** d'uscita.

Come noterete, quando il **secondo scambio** del **RELE'3** si eccita, cortocircuita l'interruttore **S1/B**, quindi la tensione dei **220 volt** oltre a passare attraverso i contatti dell'interruttore **S1/B** passa anche attraverso le **puntine** del **RELE'3**.

Quando spegniamo il **ritardatore sequenziale**, anche se togliamo la tensione dei **220 volt** tramite l'interruttore **S1/B**, questa giunge ugualmente sul primario del trasformatore **T1** attraverso i contatti del **RELE'3** quindi il circuito rimane ugualmente alimentato.

Il secondo interruttore **S1/A**, abbinato a **S1/B**, a-

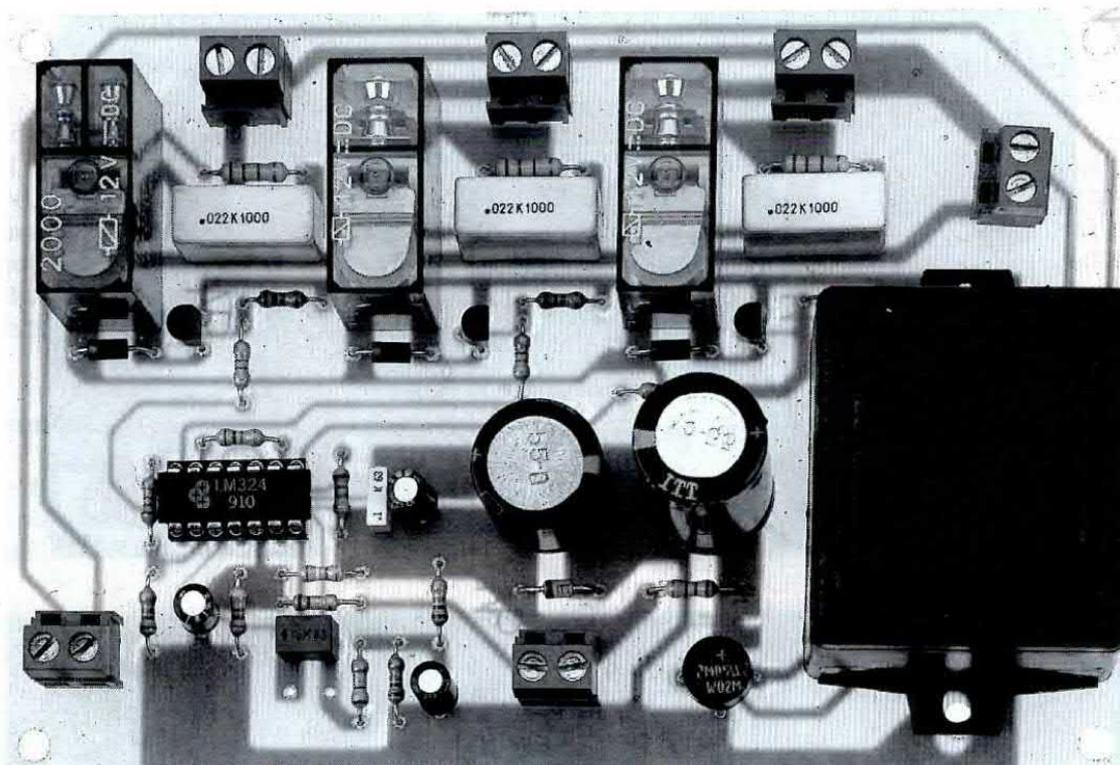
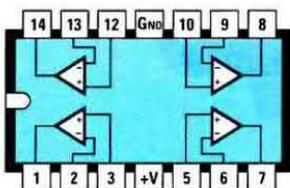
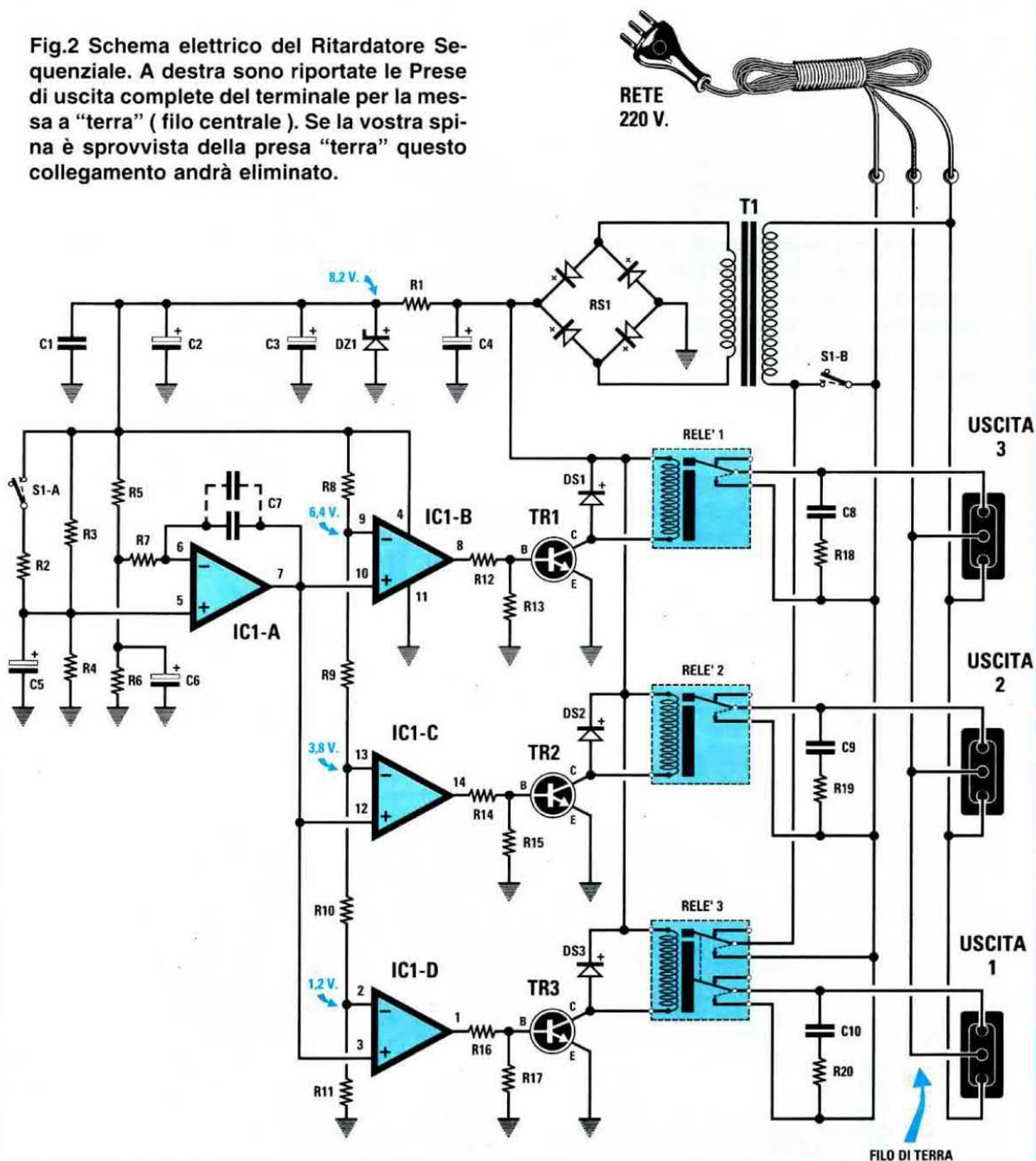


Fig.1 Fissati tutti i componenti sul circuito stampato, otterrete un montaggio identico a quello visibile in questa foto. Lo stampato che vi forniremo è completo di serigrafia.

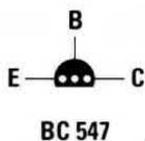
ELENCO COMPONENTI LX.1245

R1 = 180 ohm 1/2 watt	C4 = 470 mF elettr. 50 volt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt	C5 = 22 mF elettr. 25 volt
R3 = 39.000 ohm 1/4 watt	C6 = 10 mF elettr. 25 volt
R4 = 33.000 ohm 1/4 watt	C7 = 1 mF poliestere
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt	C8 = 22.000 pF pol. 1.000 volt
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt	C9 = 22.000 pF pol. 1.000 volt
R7 = 560.000 ohm 1/4 watt	C10 = 22.000 pF pol. 1.000 volt
R8 = 15.000 ohm 1/4 watt	DS1 = diodo tipo 1N4007
R9 = 22.000 ohm 1/4 watt	DS2 = diodo tipo 1N4007
R10 = 22.000 ohm 1/4 watt	DS3 = diodo tipo 1N4007
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt	DZ1 = zener 8,2 volt 1 watt
R12 = 4.700 ohm 1/4 watt	RS1 = ponte raddr. 100 volt 1 A.
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt	TR1 = NPN tipo BC.547
R14 = 4.700 ohm 1/4 watt	TR2 = NPN tipo BC.547
R15 = 10.000 ohm 1/4 watt	TR3 = NPN tipo BC.547
R16 = 4.700 ohm 1/4 watt	IC1 = LM.324
R17 = 10.000 ohm 1/4 watt	T1 = trasform. 5 watt (T005.02)
R18 = 100 ohm 1/2 watt	sec. 10 volt - 0,5 amper
R19 = 100 ohm 1/2 watt	S1 A+B = doppio interruttore
R20 = 100 ohm 1/2 watt	RELE'1 = relè 12 volt 1 scambio
C1 = 100.000 pF poliestere	RELE'2 = relè 12 volt 1 scambio
C2 = 10 mF elettr.63 volt	RELE'3 = relè 12 volt 2 scambi
C3 = 220 mF elettr. 50 volt	

Fig.2 Schema elettrico del Ritardatore Sequenziale. A destra sono riportate le Prese di uscita complete del terminale per la messa a "terra" (filo centrale). Se la vostra spina è sprovvista della presa "terra" questo collegamento andrà eliminato.



LM 324



BC 547

Fig.3 Connessioni dell'integrato LM.324 viste da sopra e quelle del transistor BC.547 viste da sotto. L'integrato LM.324 non può essere sostituito con un TL.084 pur avendo 4 operazionali perfettamente identici.

prendosi toglie la tensione positiva sulla resistenza **R2** e così la tensione sul piedino d'uscita dell'operazionale **IC1/A** da **7 volt** inizia a scendere verso i **0 volt**.

Quando la tensione sul piedino **non invertente** scende sotto il valore della tensione positiva presente sul piedino **invertente**, l'uscita dell'operazionale si porta a **livello logico 0**, vale a dire tensione nulla, ed in queste condizioni il **relè** ad esso collegato tramite il suo transistor si **diseccita**.

Pertanto sull'uscita dell'operazionale **IC1/B** ritroviamo un **livello logico 0** quando la tensione sul suo piedino **non invertente** scende sotto i **6,4 volt**. Sull'uscita dell'operazionale **IC1/C** ritroviamo un **livello logico 0** quando la tensione sul suo piedino **non invertente** scende sotto i **3,8 volt**.

Sull'uscita dell'operazionale **IC1/D** ritroviamo un **livello logico 0** quando la tensione sul suo piedino **non invertente** scende sotto gli **1,2 volt**.

Quando il **RELE'3** si **diseccita**, il suo **secondo scambio** si apre togliendo la tensione dei **220 volt** sul primario del trasformatore **T1**, quindi oltre a spegnersi l'ultimo apparecchio collegato alla presa d'uscita, si spegne **automaticamente** anche il **ritardatore sequenziale**.

La resistenza da **100 ohm** ed il condensatore da **22.000 pF 1.000 Volt lavoro**, posti in parallelo ai contatti di ogni relè, evitano lo **scintillio**, che potrebbe provocare dei disturbi spuri nell'amplificatore.

Compreso come funziona questo circuito, molti avranno già intuito che aggiungendo o togliendo degli operazionali e modificando il partitore resistivo composto dalle resistenze **R8 - R9 - R10 - R11** si possono realizzare anche delle apparecchiature personalizzate per eccitare o diseccitare in sequenza uno o più relè.

Sapendo che il relè si **eccita** solo quando la tensione sul piedino **non invertente** dell'operazionale supera il valore della tensione presente sul piedino **invertente**, basta modificare il valore delle resistenze **R8 - R9 - R10 - R11** per ottenere dei tempi diversi.

Se aggiungerete degli altri operazionali per ottenere un circuito in grado di eccitare **4 - 5 - 6** relè, dovrete sempre e solo utilizzare l'integrato **LM.324**.

Utilizzando dei relè che si **eccitano** quando la tensione sul piedino **non invertente** sale sopra il valore della tensione presente sul piedino **invertente**, potrete realizzare un semplice interruttore **automatico** che provveda a ricaricare una batteria quando la sua tensione scende sotto gli **11 volt**.

Potrete anche realizzare un circuito che provveda a mettere in moto automaticamente una pompa quando il **livello** di una cisterna scende sotto il suo valore **minimo**.

In tutti questi casi basta togliere dal nostro circuito

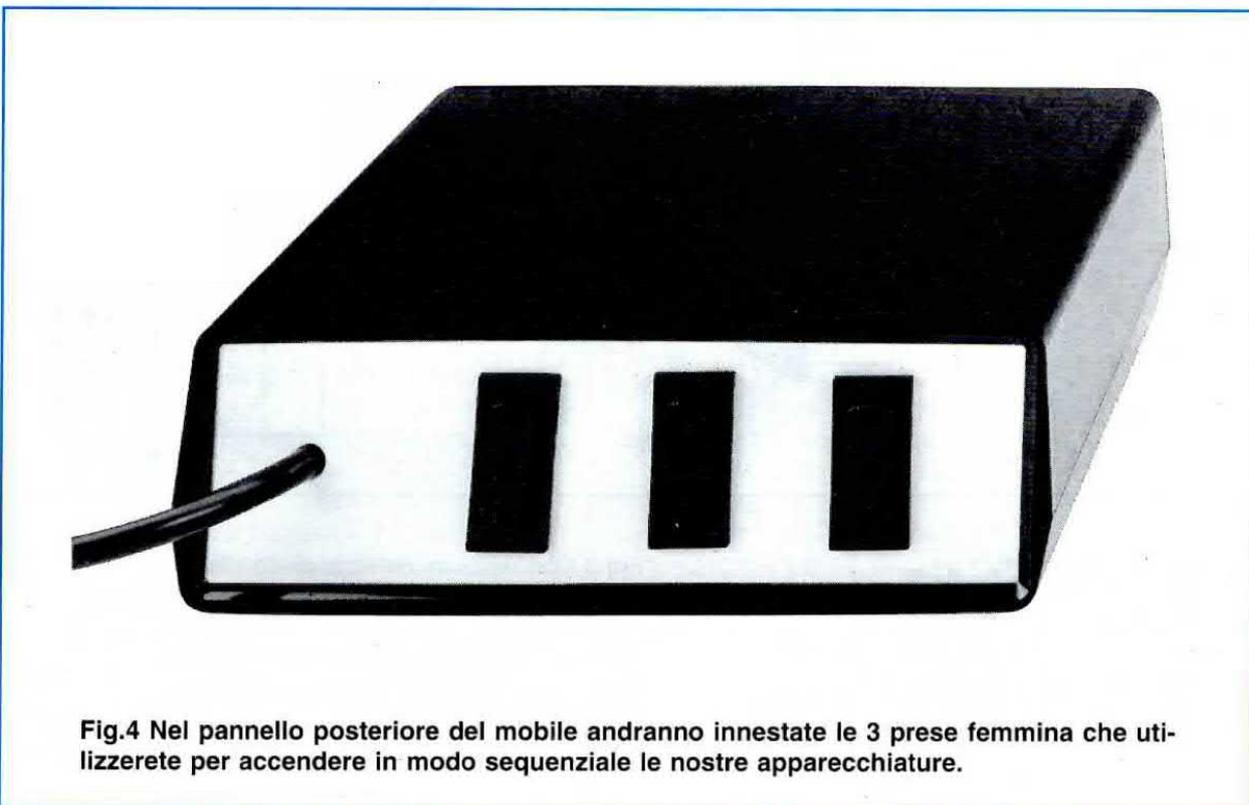


Fig.4 Nel pannello posteriore del mobile andranno innestate le 3 prese femmina che utilizzerete per accendere in modo sequenziale le nostre apparecchiature.

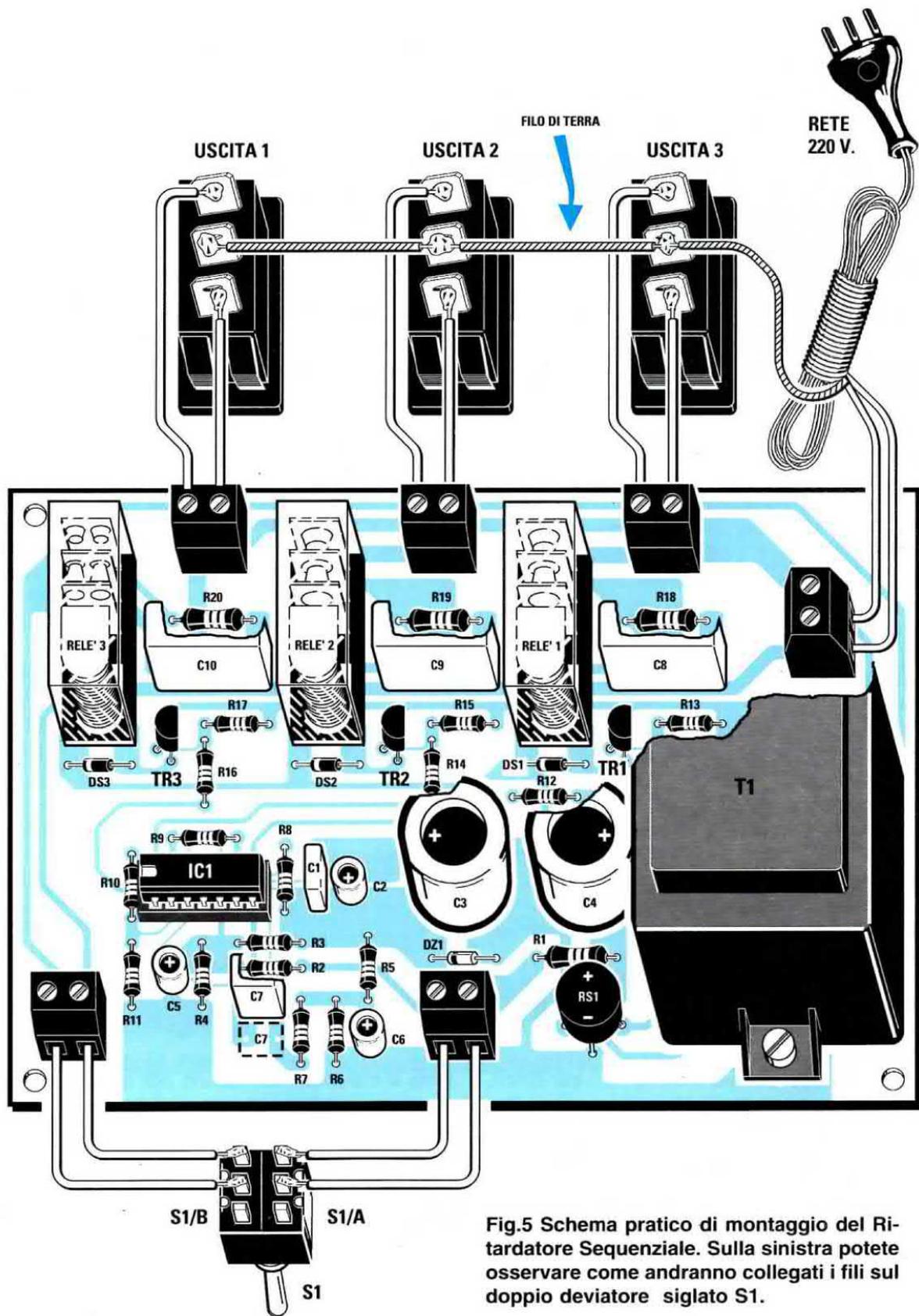


Fig.5 Schema pratico di montaggio del Ritardatore Sequenziale. Sulla sinistra potete osservare come andranno collegati i fili sul doppio deviatore siglato S1.

gli operazionali **IC1/A - IC1/C - IC1/D** ed entrare con la tensione sul piedino **non invertente 10** di **IC1/B**.

Ovviamente dovrete togliere dal circuito le resistenze **R9 - R10 - R11** e sostituirle con un **trimmer** da **47.000 ohm** per poter regolare sul valore di tensione richiesto il valore sul piedino **invertente**.

Per altre diverse applicazioni potrete **eliminare** i relè ed i diodi **DS1 - DS2 - DS3** ed in loro sostituzione collegare direttamente sui Collettori dei transistor un **diode led** con in serie una resistenza da **680 ohm**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Nel circuito stampato monofaccia siglato **LX.1245** dovrete inserire tutti i componenti richiesti, disponendoli come visibile nello schema pratico di fig.5. Potrete iniziare il montaggio dallo zoccolo per l'integrato **IC1**, quindi dopo averlo inserito nello stampato ne salderete tutti i piedini, proseguendo con tutte le resistenze ed i condensatori poliestere. Anche se sullo stampato troverete due spazi destinati al condensatore **C7**, ne dovrete usare uno **solo**.

Lo spazio aggiunto servirà, come abbiamo già spiegato, solo se si volessero aumentare i tempi da noi prefissati, infatti in questo caso lo si potrebbe utilizzare per applicare in parallelo a **C7** un'altra capacità.

Proseguendo nel montaggio, potrete inserire tutti i diodi al silicio siglati **DS1-DS2-DS3** ed il diodo zener siglato **DZ1** (posto vicino a **C3**), orientando la fascia di riferimento presente sul loro corpo come visibile nello schema pratico di fig.5.

Terminata questa operazione, potrete inserire tutti i condensatori elettrolitici facendo in modo di rispettare la polarità **+/-** dei due terminali.

Nel circuito stampato troverete sempre riportato il segno **+** in prossimità del foro in cui andrà inserito il terminale **positivo**.

Dopo gli elettrolitici potrete inserire i tre transistor, rivolgendo la parte **piatta** del loro corpo verso destra, poi il ponte raddrizzatore **RS1** rispettando la posizione dei due terminali **negativo** e **positivo**. A questo punto potrete inserire i tre **relè**, le **morsettiere** ed il trasformatore di alimentazione siglato **T1**.

Terminato il montaggio, potrete inserire il circuito all'interno del mobile plastico come visibile in fig.6. Per farlo, dovrete utilizzare i quattro distanziatori plastici con base autoadesiva che troverete nel kit. Dopo aver inserito i perni nei fori presenti sullo

stampato, toglierete dalla base la carta che protegge l'adesivo, praticando poi su di essa una leggera pressione per farla aderire sul piano plastico del mobile.

Sul pannello frontale dovrete montare il doppio deviatore **S1**, collegando i suoi terminali come visibile in fig.5.

Nel pannello posteriore innesterete le **3 prese** d'uscita collegandole ai morsetti presenti sullo stampato.

Se avete una spina con la **presa di terra** (3 spinnotti anziché due), dovrete collegare il **filo** di terra al terminale centrale di ogni presa.

Completato il montaggio, potrete subito collaudare il circuito innestando nelle tre prese d'uscita **tre lampadine** da **220 volt**.

Accendendo il nostro **ritardatore sequenziale** vedrete subito illuminarsi la lampadina inserita nella **presa 1**, dopo circa **4 secondi** la lampadina inserita nella **presa 2** e dopo **8 secondi** la lampadina inserita nella **presa 3**.

Quando invece lo **spegnerete**, si spegnerà la lampadina inserita nella **presa 3**, poi quella inserita nella **presa 2** e infine quella inserita nella **presa 1**; quando anche quest'ultima si spegnerà, automaticamente verrà tolta la tensione dei **220 volt** sul primario del trasformatore d'alimentazione **T1**.

Se volete **aumentare** i tempi di **ritardo**, potrete inserire nello spazio "vuoto" siglato **C7** una capacità supplementare di **0,47 microFarad**, oppure di **0,68 - 1 microFarad**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale necessario per questa realizzazione, compresi circuito stampato, trasformatore di alimentazione, relè, prese d'uscita, cordone di alimentazione, visibile in fig.5, ESCLUSO il solo mobile L.78.000

Costo del mobile plastico MO.1245 completo della mascherina posteriore già forata L.15.000

Costo del solo stampato LX.1245 L.12.000

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.

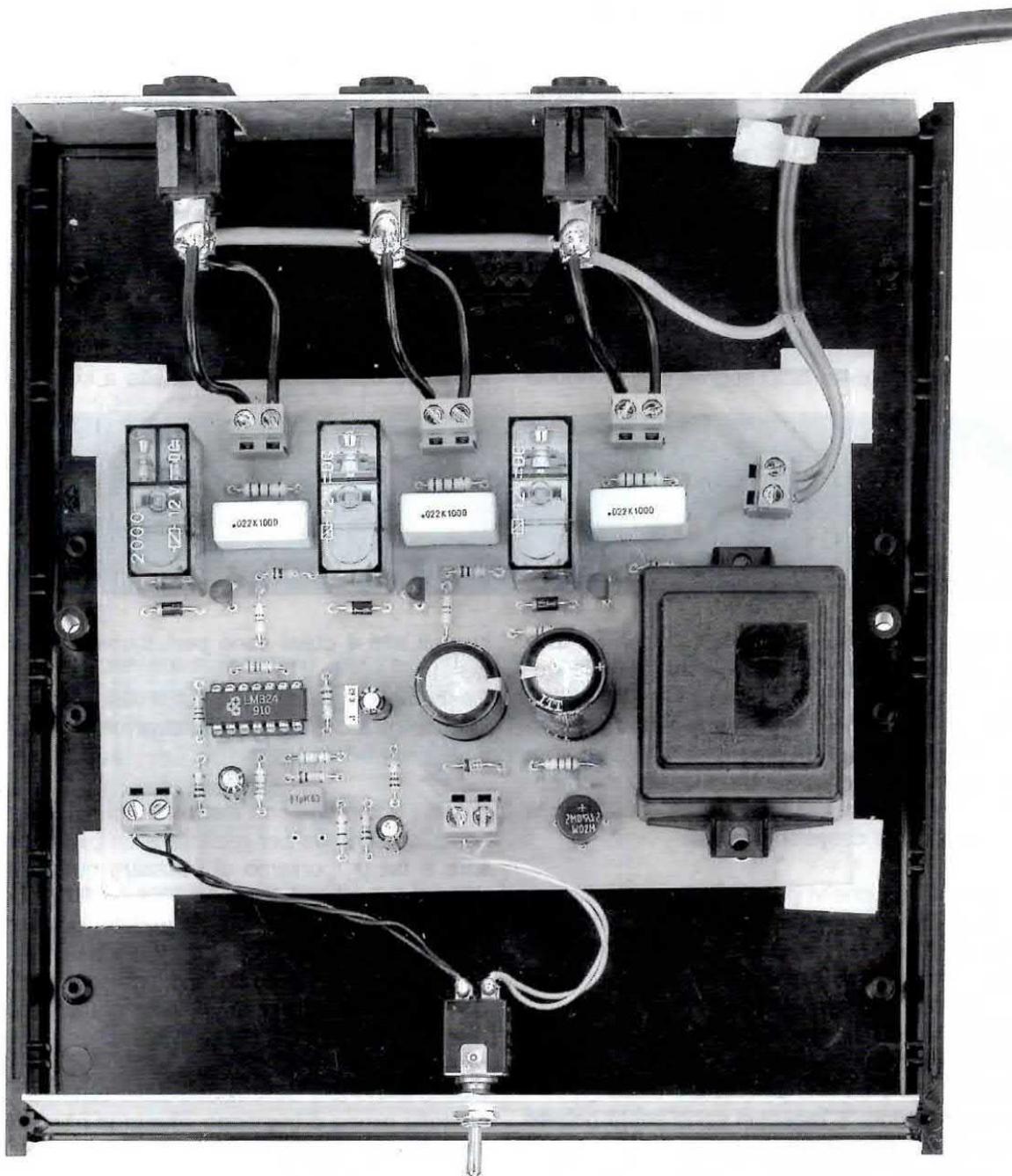


Fig.6 La scheda già montata, andrà fissata sulla base del mobile tramite quattro distanziatori plastici con base autoadesiva che troverete nel kit. Dopo aver innestato i perni di questi distanziatori nei fori presenti nello stampato, potrete togliere dalle loro basi la carta protettiva che ricopre l'adesivo, poi pressarli leggermente sul mobile. Sul pannello posteriore fisserete le 3 prese d'uscita e sul pannello frontale il doppio deviatore S1.

E' inutile spiegare che cos'è e a cosa serve un **mixer**, perché ormai tutti sanno che questo apparecchio si usa per **miscelare** i segnali di bassa frequenza provenienti da sorgenti diverse quali, ad esempio, il microfono di un cantante, la chitarra elettrica, l'uscita di un registratore ecc.

Poiché questi segnali hanno delle ampiezze molto diverse, infatti diverse sono le sorgenti, il **mixer** ci serve per **equalizzarli** in modo da far entrare sull'ingresso dell'amplificatore finale segnali con identica ampiezza.

Un **mixer** consente di ottenere anche le **dissolvenze** audio, infatti basta **abbassare** il livello del segnale che desideriamo dissolvere e contemporaneamente **alzare** gradualmente quello che desideriamo diventi predominante.

Il **mixer** è un apparecchio indispensabile alle orchestre per raccogliere tutti i segnali che giungono

I **transistor** invece sono **molto meno** rumorosi (dai **0,4 ai 0,5 microvolt di fruscio**), ma poiché difficilmente si riescono a reperire tutti con un identico **beta**, si correva il rischio di avere **5 ingressi** con un diverso guadagno.

Abbiamo quindi progettato il circuito con i **fet**, perché questi componenti oltre ad avere soltanto **0,2 microvolt di fruscio**, non **inaspriscono** il suono come fanno i transistor e perciò dall'uscita del **mixer** si ottiene un segnale molto **morbido e pastoso**, simile a quello di una **valvola termoionica**.

SCHEMA ELETTRICO

Nel disegno dello schema elettrico del **mixer**, visibile in fig.1, abbiamo riportato integralmente un solo **stadio d'ingresso** (vedi in alto a sinistra), poi-

UN MIXER-PREAMP.

dai microfoni in modo da convogliarli con un **unico cavo schermato** all'amplificatore finale di potenza.

Le radio private ed i **DJ** utilizzano i **mixer** per dissolvere i segnali musicali e per ottenere altri effetti speciali, mentre ad un hobbista questo strumento può risultare molto valido anche per duplicare in modo uniforme le cassette musicali.

Sebbene il mixer che vi proponiamo abbia dimensioni molto ridotte rispetto agli apparecchi che siamo abituati a vedere sui palchi delle grandi orchestre, ha le medesime funzioni che elabora con la stessa **fedeltà** di suono.

Per il nostro mixer abbiamo previsto **5 ingressi** perché abbiamo ritenuto che fossero più che sufficienti ad un hobbista o ad una piccola orchestra.

Tuttavia se per voi **5 ingressi** sono pochi potrete costruire **due** circuiti in modo da raccogliere con uno tutti i segnali degli strumenti o dei microfoni posti a destra e con l'altro tutti i segnali degli strumenti o dei microfoni posti a sinistra.

Prima di passare allo schema elettrico vogliamo chiarire perché non abbiamo utilizzato dei **transistor** o degli **integrati operazionali** come tanti tra voi avrebbero preferito.

Gli integrati **operazionali** avrebbero infatti semplificato parecchio la realizzazione pratica, ma li abbiamo scartati perché sono **troppo** rumorosi (**2 - 3 microvolt di fruscio**) per riuscire a fornire, a costruzione ultimata, un **mixer professionale**.

ché gli altri **4 stadi** sono perfettamente identici a questo.

Per completare il disegno del circuito abbiamo raffigurato gli altri stadi con quattro rettangoli colorati.

A tutti i lettori che con insistenza ci richiedono un semplice schema per realizzare un **preamplificatore a fet** proponiamo di utilizzare questo stadio d'ingresso a **2 soli fet** (vedi **FT1** ed **FT2**), perché oltre ad uno schema già collaudato, potranno disporre di un circuito stampato già inciso.

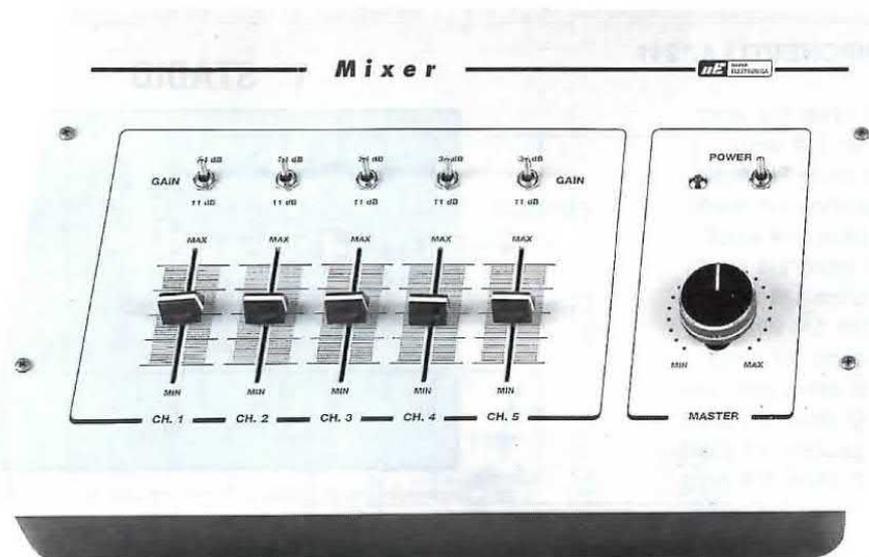
Chi utilizzerà solo lo stadio d'ingresso, per avere una buona dinamica dovrà necessariamente alimentarlo con una tensione di **30 volt**.

Diamo inizio alla descrizione dello schema elettrico dalla **presa d'ingresso** situata in alto, sulla sinistra del **1° stadio**.

Il segnale di **BF** applicato su questa presa giunge tramite il condensatore **C1** sul Gate del fet siglato **FT1** che, dopo averlo preamplificato, lo trasferisce tramite il condensatore **C4** sul Gate del secondo fet siglato **FT2**.

Dal Drain di questo secondo fet preleviamo con il condensatore **C6** un segnale ulteriormente preamplificato che applichiamo sul potenziometro del **volume** siglato **R10**.

Il condensatore **C7** collegato sul Drain di **FT2** preleva parte del segnale preamplificato e, tramite la rete di **controreazione** costituita dalla resistenza



che **UTILIZZA** tutti **FET**

Se dovete miscelare più segnali di BF provenienti da sorgenti diverse vi occorre un mixer di qualità come quello che vi presentiamo. Questo circuito, che utilizza solo ed unicamente dei fet, è predisposto per 5 ingressi, ma può essere facilmente potenziato per 10 ingressi oppure per 5 ingressi Stereo.

R6 e dal condensatore C5, lo applica sul Source del fet FT1.

Questa rete di controreazione ci permette di controllare in modo automatico il **guadagno** di tutto lo stadio preamplificatore in modo da evitare **distorsioni** e per limitare la **banda passante** fino ad un massimo di **25.000 Hz**, così da eliminare tutte le frequenze ultra-acustiche.

Con il deviatore S1, posto agli estremi della resistenza R2, possiamo modificare il guadagno di questo stadio preamplificatore.

Tenendo il deviatore **aperto** tutto lo stadio guadagna circa **11 dB**, vale a dire che il segnale applicato sull'ingresso giunge sul potenziometro R10 amplificato in **tensione** di circa **3,54 volte**.

Se questo deviatore viene **chiuso**, così da collegare a **massa** la resistenza R2, tutto lo stadio guadagna circa **34 dB**, vale a dire che il segnale applicato sull'ingresso giunge sul potenziometro R10 amplificato in **tensione** di circa **50 volte**.

Per evitare che il segnale venga distorto, il segna-

le che viene amplificato non deve mai superare sul Drain del fet FT2 un'ampiezza **massima** di **9,8 volt picco/picco**.

Se teniamo il deviatore S1 **aperto** possiamo applicare sull'ingresso un segnale di **2,8 volt picco/picco** massimo, mentre se lo chiudiamo possiamo applicare sull'ingresso un segnale di **0,18 volt picco/picco** massimo.

Infatti se dividiamo il massimo segnale che possiamo prelevare sull'uscita del fet FT2, cioè **9,8 volt**, per il **guadagno** che si ha con il deviatore S1 aperto e chiuso, conosceremo il valore massimo della tensione che possiamo applicare sugli ingressi:

$$9,8 : 3,54 = \text{max segnale } 2,76 \text{ volt picco/picco}$$

$$9,8 : 50 = \text{max segnale } 0,19 \text{ volt picco/picco}$$

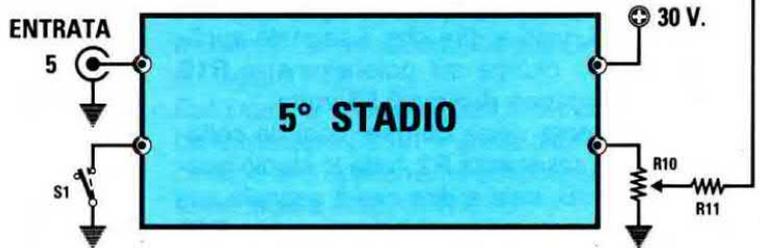
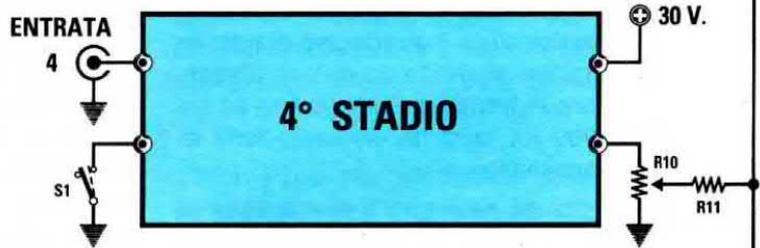
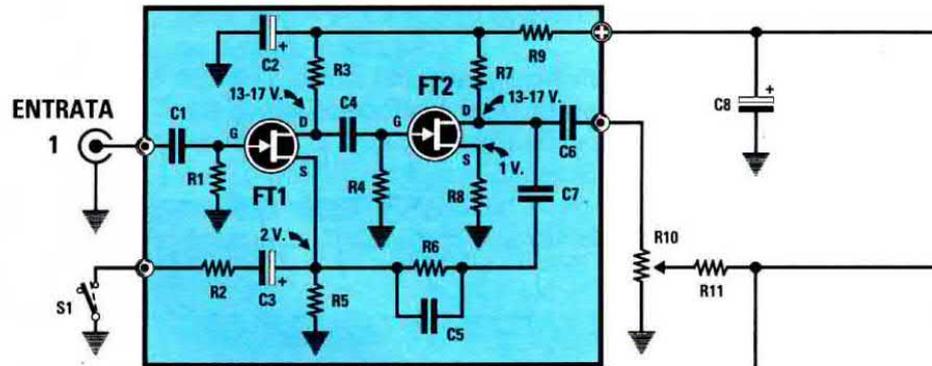
Dobbiamo pertanto cortocircuitare a massa il deviatore S1 solo quando il segnale prelevato da un microfono o da un'altra sorgente fornisce dei segnali inferiori a **0,19 volt**.

ELENCO COMPONENTI LX.1241

- * R1 = 47.000 ohm 1/4 watt
- * R2 = 150 ohm 1/4 watt
- * R3 = 22.000 ohm 1/4 watt
- * R4 = 1 Megaohm 1/4 watt
- * R5 = 3.900 ohm 1/4 watt
- * R6 = 56.000 ohm 1/4 watt
- * R7 = 3.300 ohm 1/4 watt
- * R8 = 270 ohm 1/4 watt
- * R9 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R10 = 47.000 ohm pot. log.
- R11 = 47.000 ohm 1/4 watt
- R12 = 1 Megaohm 1/4 watt
- R13 = 22.000 ohm 1/4 watt
- R14 = 3.900 ohm 1/4 watt
- R15 = 1 Megaohm 1/4 watt
- R16 = 22.000 ohm 1/4 watt
- R17 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R18 = 22.000 ohm 1/4 watt
- R19 = 3.900 ohm 1/4 watt
- R20 = 100.000 ohm pot. log.
- R21 = 47.000 ohm 1/4 watt
- R22 = 47.000 ohm 1/4 watt
- R23 = 1 Megaohm 1/4 watt
- R24 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R25 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R26 = 100.000 ohm 1/4 watt
- * C1 = 1 mF poliestere
- * C2 = 100 mF elettr. 25 volt
- * C3 = 100 mF elettr. 25 volt
- * C4 = 10.000 pF poliestere
- * C5 = 220 pF ceramico
- * C6 = 220.000 pF poliestere
- * C7 = 1 mF poliestere
- C8 = 100 mF elettr. 25 volt
- C9 = 10.000 pF poliestere
- C10 = 100 mF elettr. 25 volt
- C11 = 10.000 pF poliestere
- C12 = 150 pF ceramico
- C13 = 220.000 pF poliestere
- C14 = 1 mF poliestere
- C15 = 100.000 pF poliestere
- C16 = 10 mF elettr. 63 volt
- C17 = 100 mF elettr. 25 volt
- C18 = 4,7 mF elettr. 63 volt
- * FT1-FT2 = fet tipo BF.245
- FT3-FT5 = fet tipo BF.245
- S1 = deviatore

Nota: Tutti i componenti contraddistinti dall'asterisco andranno montati sul circuito stampato siglato LX.1242.

1° STADIO



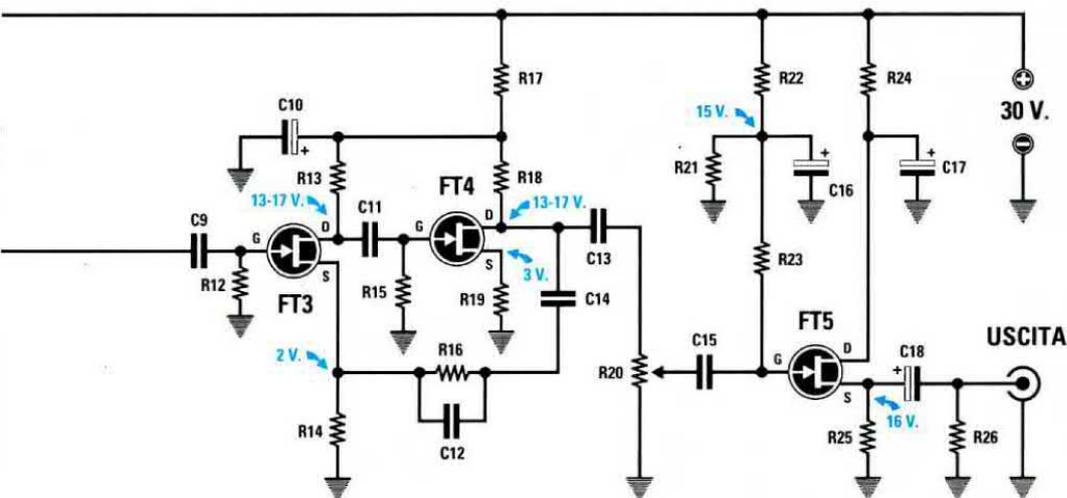


Fig.1 Schema elettrico del Mixer. Sulla sinistra abbiamo riportato lo schema del solo 1° stadio d'ingresso LX.1242 perché gli altri 4 stadi risultano perfettamente identici ad esso.

Fig.2 Nella foto riprodotta sulla destra, potete vedere come si presenterà lo stadio d'ingresso LX.1241 dopo che avrete montato tutti i componenti richiesti.

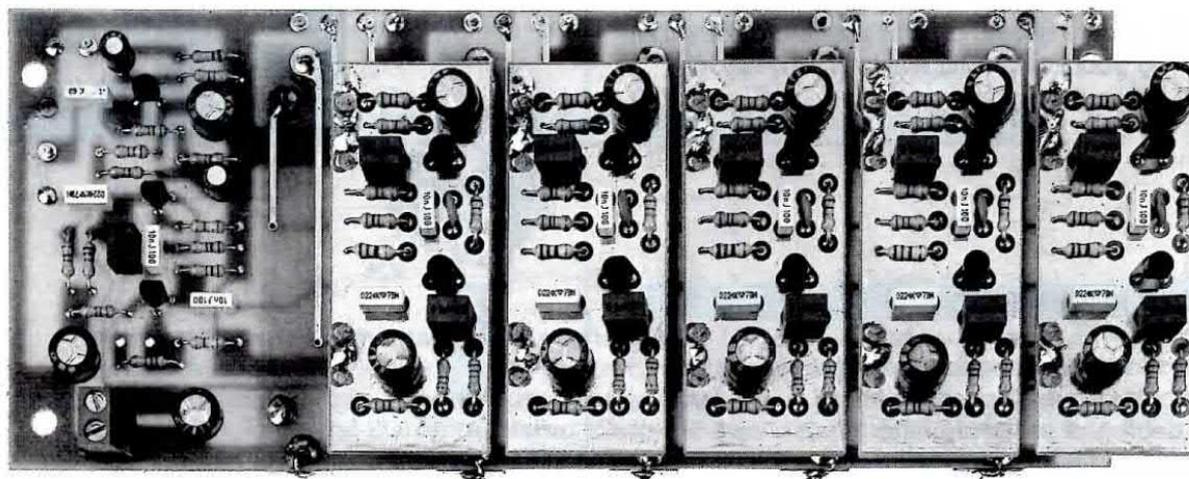
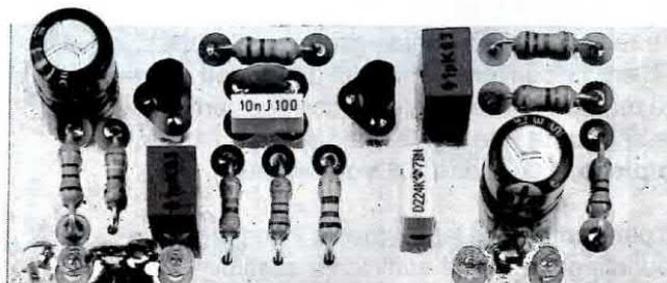


Fig.3 I 5 stadi d'ingresso andranno innestati nei connettori presenti sullo stampato base siglato LX.1241 (vedi fig.4). Prima di inserire le resistenze R3-R7 leggete l'articolo.

I segnali che giungono sui potenziometri siglati **R10** vengono tutti prelevati dai loro cursori tramite le resistenze **R11**.

Dalle resistenze **R11** si preleva un segnale **attenuato** di circa **3 volt**, quindi il segnale di **9,8 volt picco/picco** giunge sul Gate del fet **FT3** con un'ampiezza di soli **3,27 volt picco/picco**.

Quest'ultimo stadio, composto dai due fet **FT3 - FT4**, amplifica il segnale di circa **3,7 volt**, pertanto sull'uscita del fet **FT4** abbiamo un segnale amplificato che potrà raggiungere un'ampiezza massima di:

$$3,27 \times 3,7 = 12,09 \text{ volt picco/picco}$$

Sul Drain del fet **FT4** troviamo tutti i segnali dei **5 ingressi** già **miscelati**, che invieremo, tramite il condensatore **C13**, sul potenziometro del **volume** siglato **R20**.

Il cursore di questo potenziometro risulta collegato, tramite il condensatore **C15**, sul Gate dell'ultimo fet siglato **FT5**.

Questo fet **non amplifica** il segnale che preleva dal potenziometro, perché viene utilizzato come stadio **separatore** con uscita a **bassa impedenza**. Infatti il segnale che giunge sulla presa **uscita** viene prelevato dal Source di **FT5** tramite il condensatore elettrolitico **C18**.

Poiché tutti gli stadi di questo **pre-miscelatore** sono alimentati con una tensione di **30 volt**, l'ampiezza massima del segnale BF che possiamo prelevare sull'uscita non dovrà mai superare i **13 volt picco/picco**, vale a dire **4,6 volt efficaci**.

Nota: per **aumentare** leggermente il guadagno degli stadi d'ingresso sarà sufficiente sostituire la resistenza di controreazione **R6** da **56.000 ohm** con una da **68.000 ohm**.

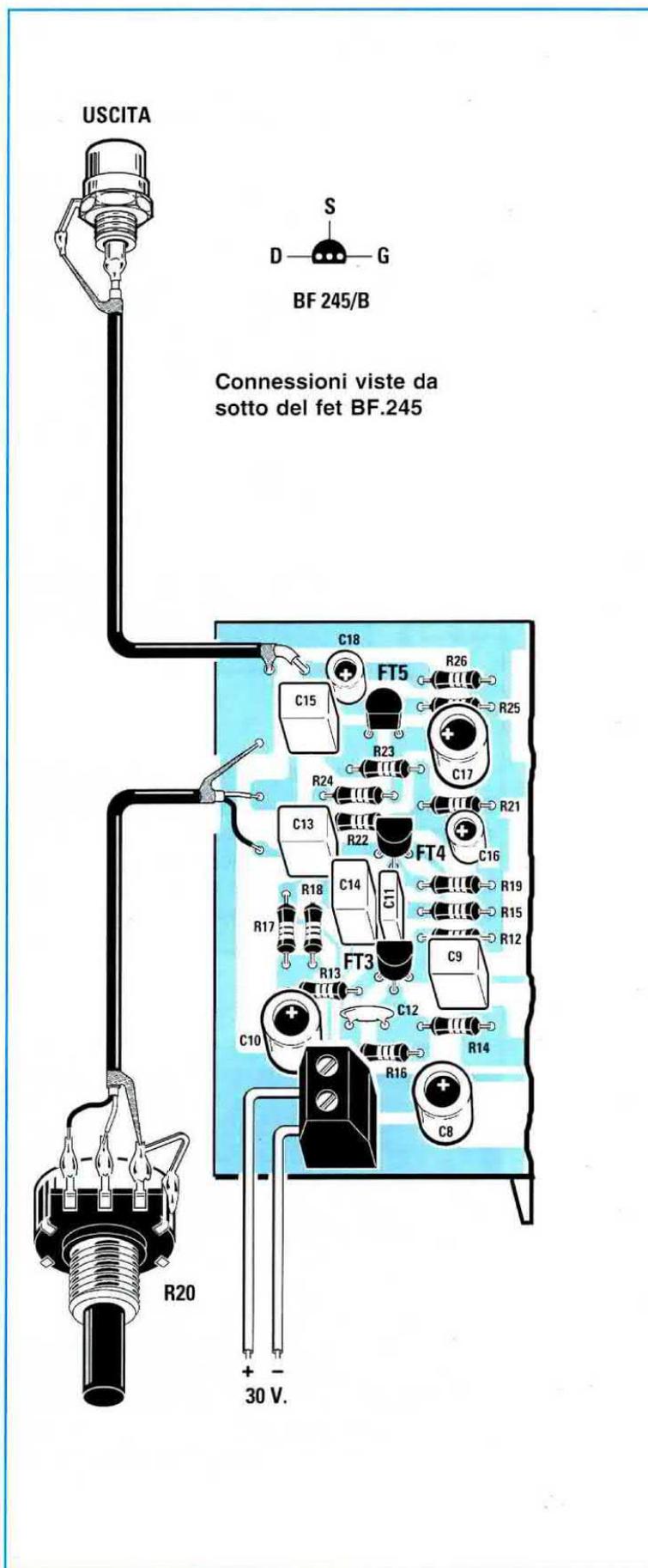
Per alimentare questo circuito potete utilizzare il kit **LX.1145** pubblicato sulla rivista **N.167/168**.

Tutto il circuito assorbe una corrente di circa **100 mA**.

NOTA IMPORTANTE

Il metodo che noi seguiamo sempre, quello cioè di far montare agli allievi degli Istituti o agli hobbisti una **decina** di prototipi prima di pubblicare il progetto, fa uscire la rivista in **ritardo**, però ci dà il **vantaggio** di poter assicurare un perfetto funzionamento del kit che presentiamo.

Se non lo avessimo adottato, non avremmo potuto darvi i consigli che ora invece vi diamo.



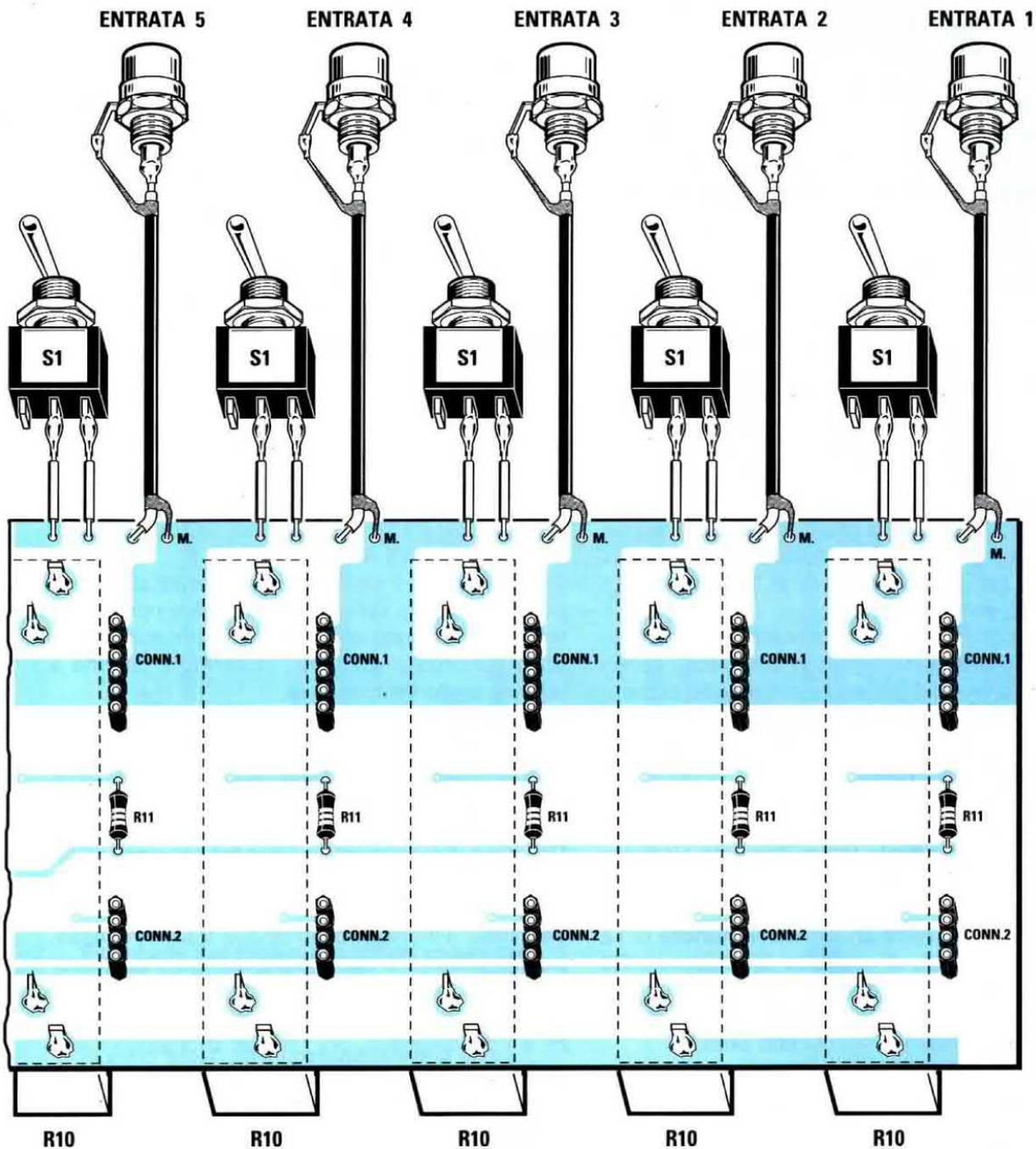


Fig.4 Schema pratico di montaggio della scheda base LX.1241. Quando salderete i cavetti schermati sulla presa d'ingresso e su quella di uscita fate attenzione a non "fondere" con il saldatore l'isolante interno. Spesso ci giungono dei kits in riparazione che "non funzionano" solo perché l'isolante interno fondendosi con il calore del saldatore è andato in corto con la calza schermata esterna. Quando applicherete la tensione dei 30 volt sul morsetto di alimentazione non invertite il polo positivo con il negativo.

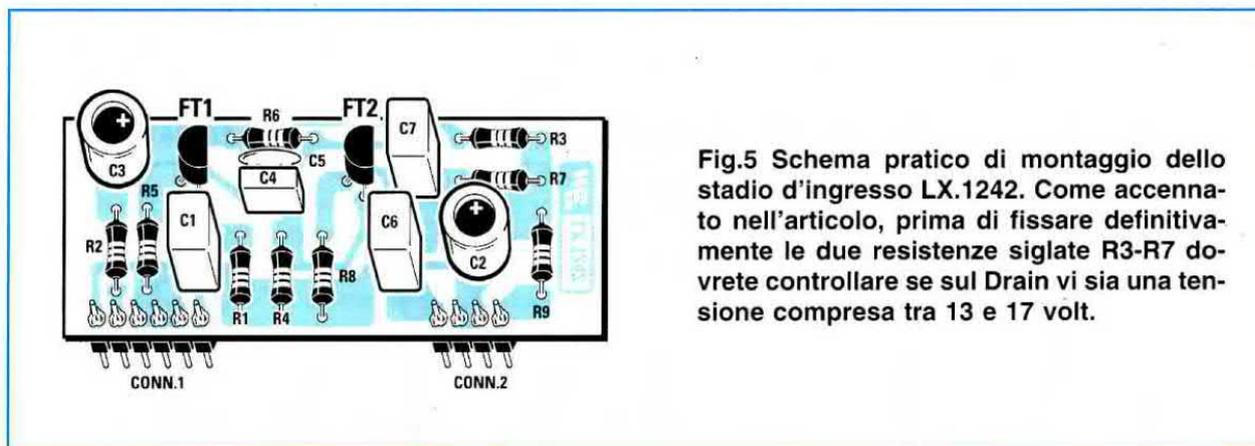


Fig.5 Schema pratico di montaggio dello stadio d'ingresso LX.1242. Come accennato nell'articolo, prima di fissare definitivamente le due resistenze siglate R3-R7 dovrete controllare se sul Drain vi sia una tensione compresa tra 13 e 17 volt.

Nei due prototipi montati nel nostro laboratorio avevamo appurato che, utilizzando per le resistenze **R3 - R7 - R13 - R14** i valori riportati nella lista componenti, si rilevava su tutti i **Drain** dei fet una tensione compresa tra i **13** e i **17 volt**, cioè una tensione idonea ad ottenere una buona **dinamica**. Dopo aver fatto montare **50** schede dell'**LX.1242** abbiamo scoperto che, a causa della tolleranza dei componenti, su ben **12** schede la tensione sui **Drain** dei fet risultava **minore** di **11 volt** o maggiore di **18 volt**.

Anche se con questi valori il mixer funziona ugualmente (diminuisce infatti solo la **dinamica**), consigliamo a coloro che pretendono il **miglior** di montare le due resistenze **R3 - R7** in modo provvisorio, poi di misurare la tensione presente tra il terminale **Drain** e la **massa**.

Se dalla misurazione rilevate un valore compreso tra **13** e **17 volt** potrete tranquillamente stagnare queste due resistenze sul circuito stampato.

Se sul fet **FT1** rilevaste una tensione **minore** di **12 volt**, vi consigliamo di sostituire la resistenza **R3** da **22.000 ohm** con una da **18.000 ohm**. Se invece rilevaste una tensione **maggiore** di **18 volt**, dovrete sostituirla con una da **27.000 ohm**.

Se sul fet **FT2** rilevaste una tensione **minore** di **12 volt**, vi consigliamo di sostituire la resistenza **R7** da **3.300 ohm** con una da **2.200 ohm**. Se invece dovesse risultare **maggiore** di **18 volt**, dovrete sostituirla con una da **4.700 ohm**.

Per quanto riguarda la scheda **LX.1241** abbiamo trovato **un solo** telaio con valori di **Drain** errati (vedi fet **FT3 - FT4**), quindi se nel vostro montaggio doveste rilevare una tensione **minore** di **11 volt**, vi consigliamo di utilizzare per **R13** o per **R18** un valore di **18.000 ohm**, se invece la tensione risultasse **maggiore** di **18 volt** vi consigliamo di utilizzare un valore di **27.000 ohm**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione di questo progetto occorrono **5** circuiti stampati siglati **LX.1242** per i **5 stadi d'ingresso** ed un solo circuito stampato siglato **LX.1241** per realizzare lo **stadio miscelatore** composto dai fet **FT3-FT4-FT5** e dai cinque potenziometri slider siglati **R10**.

Potrete iniziare il montaggio dai **5 stadi d'ingresso** e, con l'aiuto dello schema pratico riportato in fig.5 e del disegno serigrafico che troverete riprodotto sul circuito stampato, riuscirete a portarlo a termine molto velocemente.

Dopo aver montato i due connettori **CONN.1** e **CONN.2**, dovrete inserire nella posizione richiesta tutte le resistenze e i condensatori, facendo bene attenzione a non invertire la polarità dei due elettrolitici **C2-C3**.

Da ultimo potrete montare i due fet orientando il lato **piatto** del loro corpo verso destra come visibile in fig.5.

Terminato il montaggio dei cinque stadi d'ingresso, potrete passare a quello dello stampato del **mixer** siglato **LX.1241**.

Dal lato visibile in fig.4 monterete tutte le resistenze e i condensatori, poi i tre fet rivolgendo il lato **piatto** del loro corpo come visibile nello stesso disegno.

Sempre in corrispondenza di questo lato dello stampato inserirete i connettori **femmina** che vi serviranno per innestare su di esso le **5 schede** degli stadi d'ingresso.

Nei fori ai quali collegherete i terminali dei deviatori **S1** e dei cavetti schermati delle **5 entrate** più quello di **uscita** e quelli del potenziometro del **volume R20**, dovrete inserire quei piccoli terminali a **spillo** che troverete nel kit e che vi serviranno come punto di appoggio per saldare i fili e la calza di schermo dei cavetti schermati.

Nel caso perdeste uno di tali terminali, potrete sempre saldare all'interno di questi fori uno **spezzone**

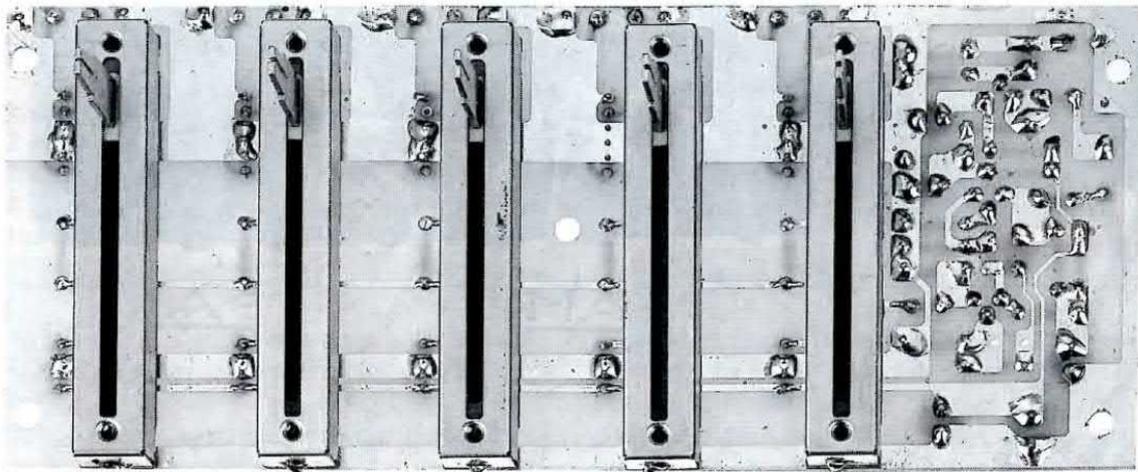
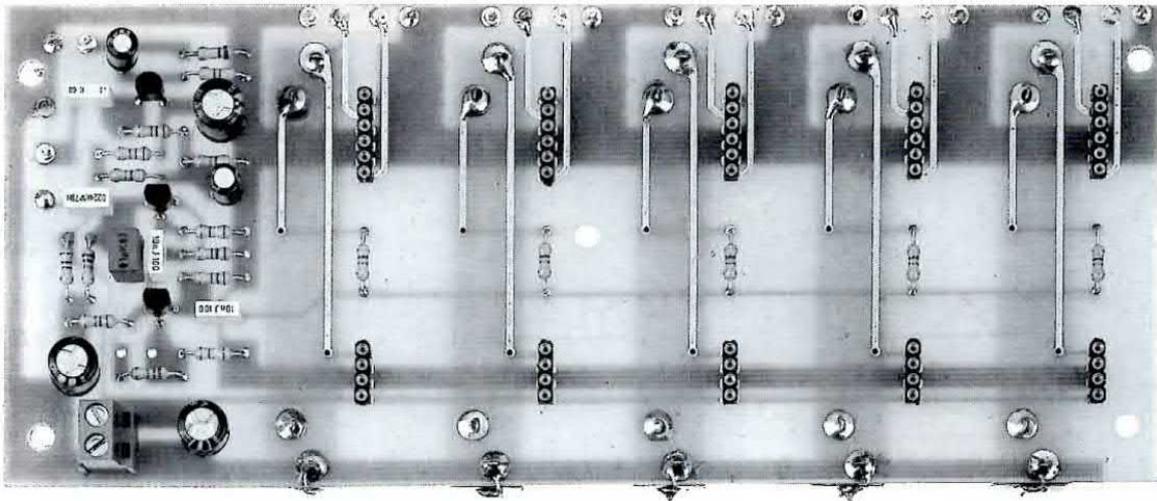
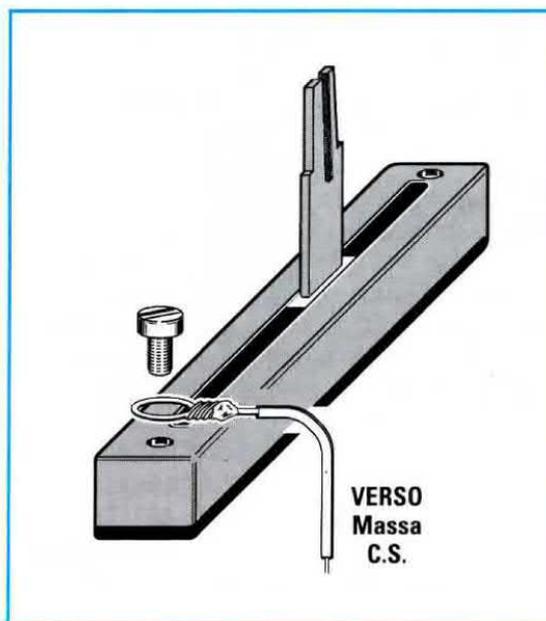


Fig.6 Nelle due foto in alto potete vedere come si presenterà il circuito base siglato LX.1241 visto dal lato sul quale sono fissati tutti i componenti e quello opposto sul quale sono fissati tutti i potenziometri a slitta. Per evitare del ronzio di alternata dovrete collegare a "massa" il corpo metallico di tutti i potenziometri a slitta, ma poiché risulterebbe difficoltoso saldare un filo sul loro corpo, vi consigliamo di fissarlo sul foro filettato per mezzo di una vite.



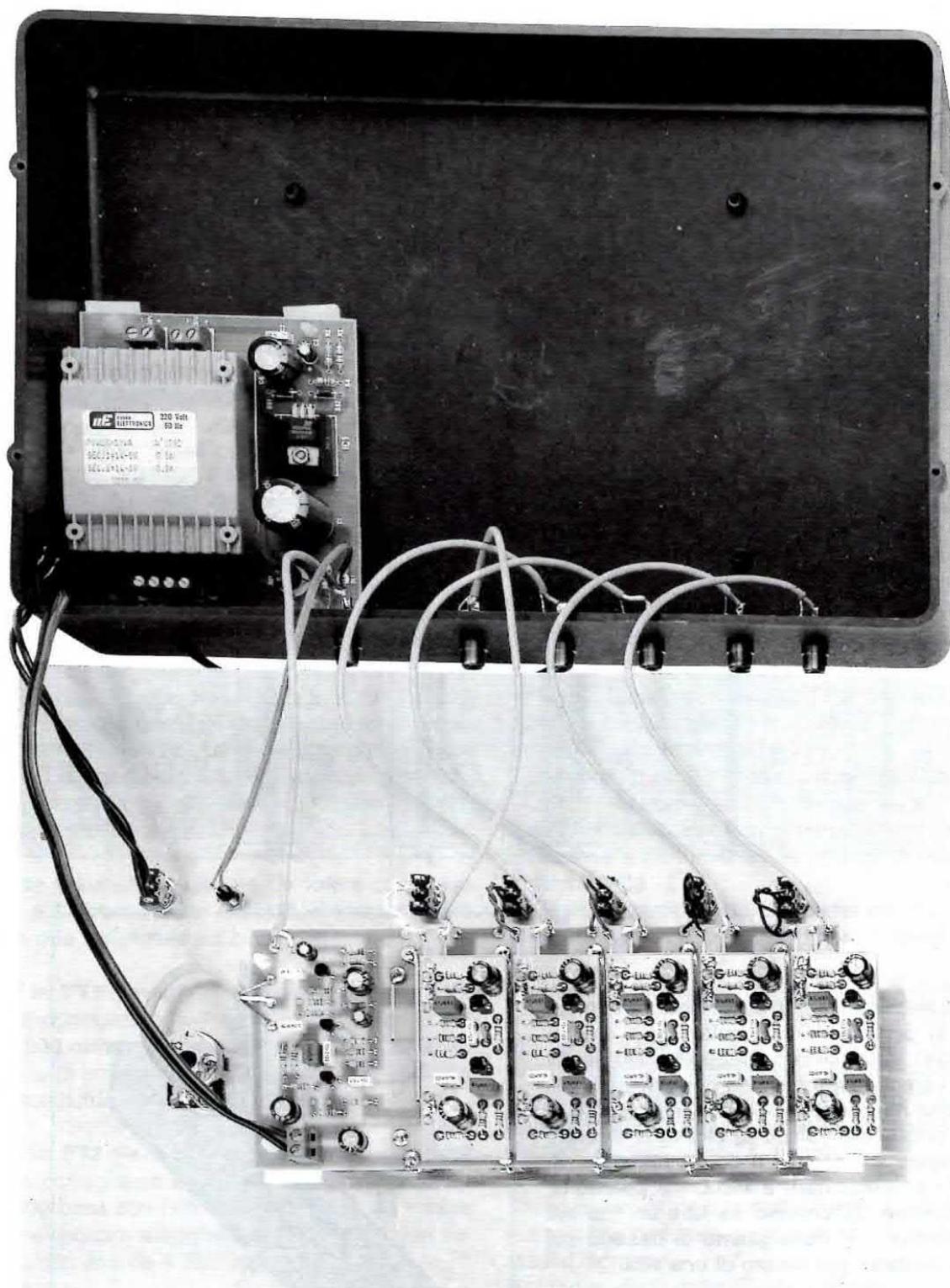


Fig.7 Il circuito stampato base andrà fissato sul pannello frontale utilizzando quattro distanziatori plastici con base autoadesiva, mentre lo stadio di alimentazione andrà fissato all'interno del mobile sempre per mezzo di distanziatori autoadesivi.
IMPORTANTE = Per evitare del ronzio di alternata, ricordate che anche il pannello frontale di alluminio dovrà essere collegato alla "massa" del circuito stampato.

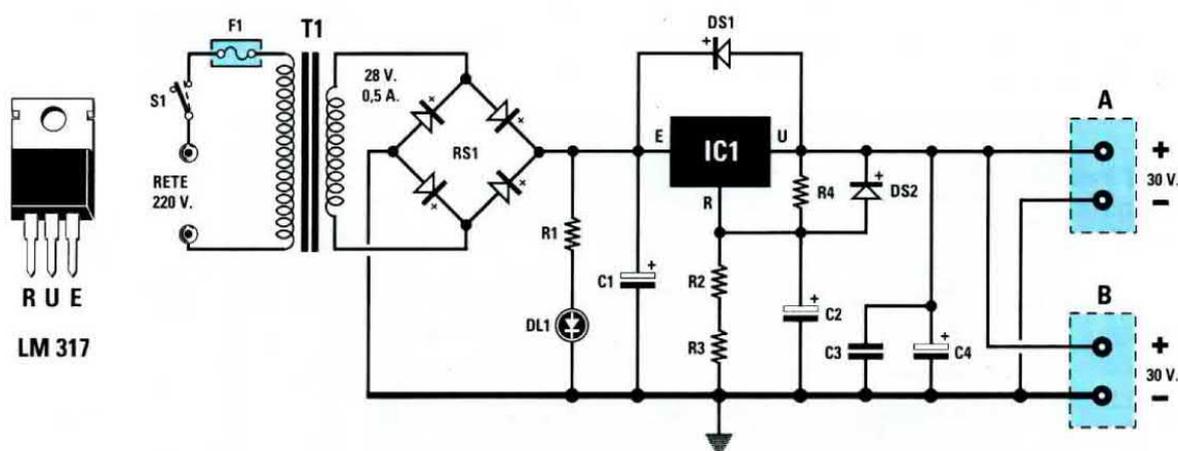


Fig.8 Schema elettrico dell'alimentatore LX.1145 pubblicato sulla rivista N.167/168.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 3.300 ohm 1/2 watt

R2 = 4.700 ohm 1/4 watt

R3 = 270 ohm 1/4 watt

R4 = 220 ohm 1/4 watt

C1 = 2.200 mF elettr. 50 volt

C2 = 10 mF elettr. 63 volt

C3 = 100.000 pF poliestere

C4 = 1.000 mF elettr. 50 volt

DS1 = diodo 1N.4007

DS2 = diodo 1N.4007

DL1 = diodo led

RS1 = ponte raddriz. 1 Amper

IC1 = LM.317

F1 = fusibile autoripr. 145 mA

T1 = trasfor. 18 watt (T020.52)

sec. 28 volt - 0,5 amper

S1 = interruttore

di filo di rame che vi rimarrà dopo che avrete tranciato i terminali delle resistenze o dei condensatori elettrolitici.

Completato il montaggio di questi componenti, dovrete capovolgere lo stampato perchè dal lato opposto dovrete inserire i 5 potenziometri a **slitta**.

Inseriti i terminali nei rispettivi fori, li dovrete saldare dal lato dei componenti come visibile in fig.6. Per evitare che questi **potenziometri** captino del ronzio di alternata, dovrete collegare a **massa** il loro **corpo metallico**.

Poichè con i normali saldatori che si utilizzano in elettronica, essendo questi di "bassa potenza", risulterà difficile fare una saldatura sul corpo metallico di tali potenziometri, vi consigliamo di prendere un sottile filo di rame nudo, di piegarlo per ottenere un occhiello e di fissarlo sul corpo del potenziometro utilizzando una vite (vedi fig.6).

MONTAGGIO nel MOBILE

Lo stampato **LX.1241** andrà fissato sul pannello frontale del mobile utilizzando i quattro distanziatori plastici con base **autoadesiva** che troverete nel kit.

Come noterete, una volta che l'**adesivo** dei distanziatori aderirà sulla superficie del pannello, difficilmente riuscirete a staccarlo, quindi prima di to-

gliere la carta che protegge l'adesivo, dovrete spostare in **alto** le leve dei due potenziometri di **sinistra** ed in **basso** le leve dei due potenziometri di **destra**, dopodichè potrete inserirle nelle rispettive fessure e, una volta controllato che queste si muovono al loro interno senza attrito, dovrete contrassegnare con una matita il punto in cui dovrete in seguito appoggiare le quattro basi adesive, una volta private della carta protettiva.

Sempre su questo pannello dovrete fissare la gemma per il diodo led, i 6 interruttori a levetta ed il potenziometro del **volume** siglato **R20** che, a differenza degli altri, risulta rotativo.

Completata questa operazione, prendete il mobile plastico e praticate sul suo lato posteriore 6 fori del diametro di 6 mm per poter fissare le prese d'ingresso e quella di uscita.

Un altro foro, del diametro di circa 5 mm, servirà per far entrare al suo interno il cavo dei 220 volt della rete.

Sul piano di questo mobile fisserete anche l'alimentatore **LX.1145** pubblicato sulla rivista **N.167/168** che vi fornirà i 30 volt richiesti.

Se abbinerete questo **mixer** al **preamplificatore a fet LX.1149/1150**, pubblicato sulla rivista **N.169/170**, potrete prelevare i 30 volt dallo stesso alimentatore.

Come visibile in fig.5, tutte le prese d'ingresso e

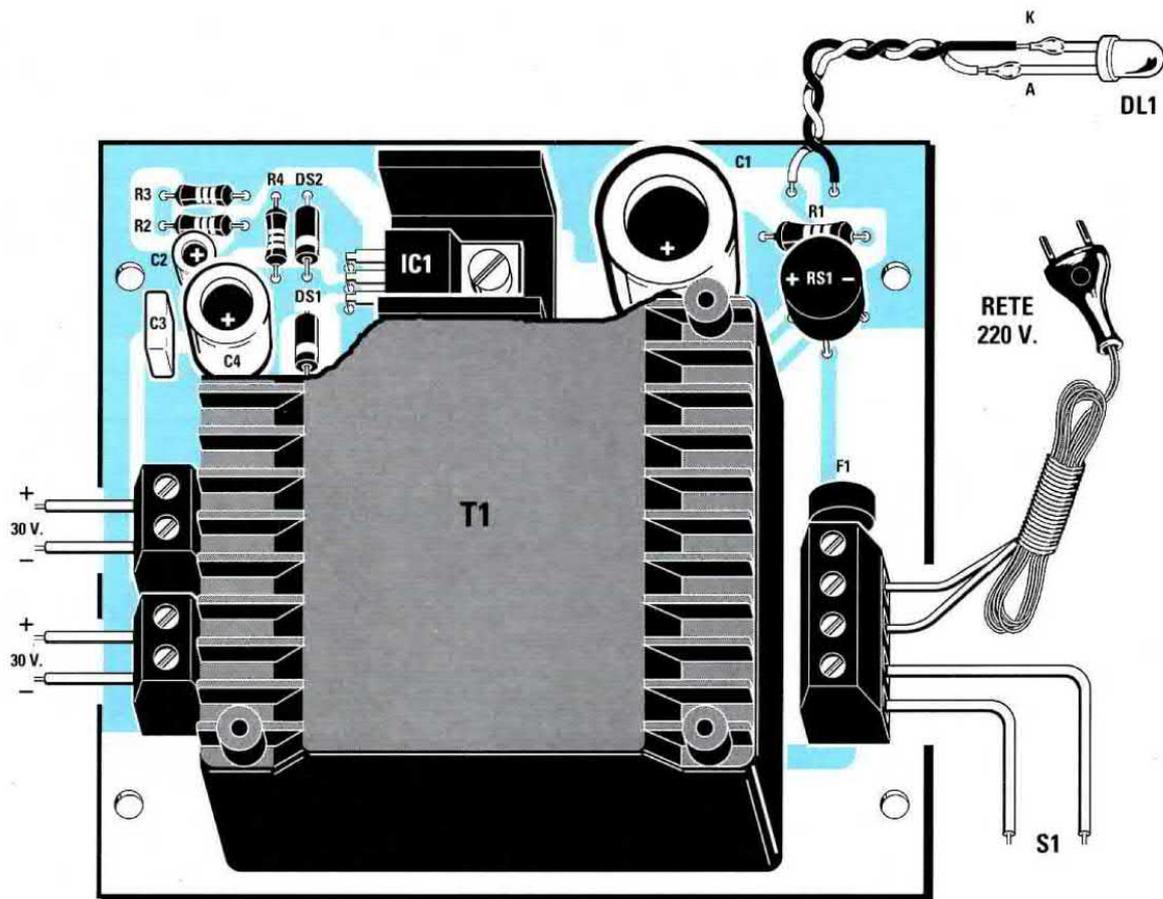


Fig.9 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore LX.1145 (vedi schema elettrico riprodotto in fig.8). Anche se in questo alimentatore sono presenti due uscite per i 30 volt stabilizzati (vedi a sinistra), in realtà ne dovrete utilizzare "una sola".

quella di uscita andranno collegate ai terminali presenti sul circuito stampato utilizzando degli spezzi di **cavetto schermato**.

Quando realizzerete questi collegamenti, dovrete fare molta attenzione a non commettere l'**errore** di collegare la **calza di schermo** al terminale **segnale** e il filo centrale del cavetto al terminale di **massa**. Dovrete anche cercare di **evitare** di fondere l'isolante che si trova all'interno del cavetto schermato con il calore del saldatore, perchè il cavetto andrebbe in corto e quindi non potrebbe più far passare il segnale BF dalla **presa** all'ingresso dello stadio preamplificatore.

Completato questo montaggio, potrete collegare tutti i terminali degli interruttori **S1** al circuito stampato utilizzando dei fili **non** schermati.

Per il potenziometro del **volume R20** dovrete utilizzare un **cavetto schermato bifilare**, collegando

la **calza** schermata sulla pista di **massa** del circuito stampato e i due fili interni, uno al **centrale** del potenziometro e l'altro sul terminale laterale.

Quando collegherete con il cavetto schermato **bifilare** il potenziometro del volume **R20**, fate attenzione a non invertire i due terminali laterali, perchè essendo questo un potenziometro **logaritmico** il funzionamento risulterebbe anomalo.

Pertanto, collegate sul terminale di **sinistra** la **calza di schermo** e sul terminale di **destra** il filo che si collega al condensatore **C13**.

Eseguiti tutti questi collegamenti, dovrete saldare un corto spezzone di filo di rame (potrete usare il terminale di una resistenza) sul corpo metallico del potenziometro, saldando poi la sua estremità sul terminale al quale avrete collegato la **calza schermata**.

Senza questo collegamento, noterete che avvici-

nando la mano alla manopola del volume si sentirà del **ronzio** di alternata.

Sempre per evitare che il preamplificatore generi del **ronzio** avvicinando la mano alla manopola, vi converrà collegare a **massa** anche il pannello frontale di alluminio, utilizzando sempre uno spezzone di filo di rame nudo e una delle quattro viti di fissaggio.

Terminato il montaggio potrete inserire nei connettori tutte le schede **LX.1242**.

L'alimentatore **LX.1145** andrà fissato all'interno del mobile con dei distanziatori autoadesivi.

Quando collegherete i due fili dell'alimentatore al circuito stampato del preamplificatore, fate attenzione a non collegare a **massa** la tensione **positiva**, perchè si potrebbero **bruciare** in pochi secondi tutti i fet.

Se desiderate un mixer esteticamente più presentabile, nulla vieta di inserire il tutto entro un mobile in legno laccato in nero.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare la scheda base LX.1241, compresi potenziometri, manopole, prese RCA, interruttori, ecc. (vedi fig.4), ESCLUSI il mobile e lo stadio di alimentazione L.64.000

Tutti i componenti necessari per realizzare 5 COMPLETI stadi d'ingresso LX.1242 (vedi fig.5) per completare il mixer L.49.000

Costo del mobile MO.1241 completo di mascherina forata e serigrafataL.30.000

Costo dello stampato LX.1241 L.20.700

Costo di un solo stampato LX.1242 L.2.400

Per lo stadio di alimentazione LX.1145 consultare rivista N.167/168.

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.



LEA ELETTRONICA
via Lembo N.9/A
70124 BARI
tel./fax 080 - 5428892

Comunica a tutti i Rivenditori di ABRUZZO - MOLISE - PUGLIA - BASILICATA - CALABRIA che per fornirsi di Kit - Riviste - Componenti di ricambio di Nuova Elettronica potranno da oggi rivolgersi al loro deposito di BARI.

FUTURELETTRONICA

piazza della Repubblica N.2
71042 CERIGNOLA (FG)
tel./fax 0885 - 421419

Presso la nostra Sede sono disponibili i Kit di Nuova Elettronica con un vasto assortimento di componenti elettronici e di strumentazione per gli hobbisti. Offriamo condizioni vantaggiose a tutti gli Istituti Scolastici della zona.

F.E.B. Forniture Elettriche

via Martiri della Libertà N.16
10050 VAIE (TO)
tel. 011 - 9631969

Ha aperto un punto di vendita per i Kit ed i Componenti di Nuova Elettronica. Presso il loro negozio troverete tantissimi componenti per hobbisti e radioriparatori.

Provate a domandare ad una Casa Costruttrice le specifiche di qualsiasi suo integrato e questa vi invierà una fotocopia delle connessioni ed una breve nota in **inglese** sulla specifica funzione per la quale l'integrato è stato studiato.

Questo è ciò che è successo ad un nostro lettore che, avendo chiesto alla Casa Costruttrice informazioni sull'integrato **M.74HC154**, si è visto recapitare la seguente risposta:

"The M.74HC154 has 4 binary select inputs A-B-C-D. If the device is enabled these inputs determine which 1 of the 16 normally high outputs will go low. Two active low enable G1-G2 are provided to ease cascading of decoders with little or no external logic."

roulette, ma potevamo benissimo chiamarlo **ruota della fortuna**.

Infatti se vicino ad ogni led incollerete un adesivo con le scritte **300 punti - 700 punti - 10 punti - Jolly - Perdi tutto - Passo** ecc., potrete giocare con gli amici a tutti quei giochi che, con ruote di dimensioni ovviamente maggiori, vengono trasmessi in televisione nei vari programmi a quiz di **Rete 4** e **Canale 5**.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere dalla fig.3, questa **mini roulette** richiede **4** soli integrati.

Poiché abbiamo progettato questo circuito utilizzando l'integrato **M.74HC154**, inizieremo la descri-

DIVERTIRSI con una

Non riuscendo a comprendere quanto c'era scritto, l'ha fatta tradurre, ma non ricavando nulla di utile neanche dalla traduzione, si è rivolto a noi per sapere in che modo e per quali usi l'integrato in questione era stato progettato.

Per far capire come funziona un integrato noi utilizziamo un sistema diverso.

In primo luogo scriviamo ogni informazione utile in italiano, poi cerchiamo di trovare un'applicazione che permetta di usare l'integrato, cosicché, mentre spieghiamo come funziona tutto il circuito, si possa comprendere subito ciò che fa o è in grado di fare.

Con questo metodo i nostri lettori più esperti riescono a progettare altri differenti circuiti utilizzando come base di partenza le nostre spiegazioni.

Vi anticipiamo subito che, per spiegare l'integrato **M.74HC154**, abbiamo progettato una roulette con **16 diodi led** disposti in senso **circolare**, che si accendono in sequenza suscitando la sensazione che la "pallina" giri realmente al suo interno.

Per rendere ancora più realistico questo effetto, abbiamo aggiunto al circuito il **rumore** della pallina che gira, e con un piccolo "trucco" siamo riusciti a far gradualmente **accelerare** il suo movimento ed anche a **rallentarlo**.

Come constaterete, al termine della corsa rimane acceso in maniera del tutto casuale **uno solo** dei 16 led presenti nella ruota.

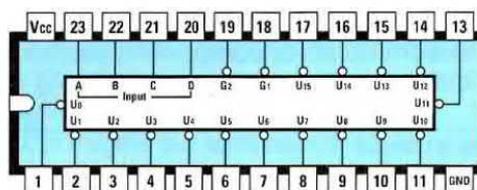
Per questo circuito abbiamo scelto il nome di **mini**

zione del suo funzionamento partendo proprio da **IC1**.

Anzitutto vi diciamo che questo integrato è un **multiplexer** provvisto di **16** uscite (vedi i piedini a cui risultano collegati i **diodi led**) e di **4** ingressi, che fanno capo ai piedini **23 - 22 - 21 - 20**.

In condizione di riposo una **sola** uscita si trova a **livello logico 0**, mentre le altre si trovano tutte a **livello logico 1**.

Per portare a **livello logico 0**, cioè cortocircuitare verso **massa**, uno degli altri **15** piedini, occorre agire sui **4 piedini d'ingresso** applicando dei **livelli logici 1-0** come riportato nella **Tabella N.1**.



M 74HC154

Fig.1 Applicando un codice binario sui piedini d'ingresso 23-22-21-20 dell'integrato 74HC154, potrete portare a "livello logico 0" una solo delle sue 16 uscite (vedi Tabella N.1 nella pagina accanto).



Ecco come si presenta questa Mini Roulette a montaggio ultimato.

MINI ROULETTE

Il circuito a 16 diodi led che vi presentiamo in queste pagine è stato progettato non solo con l'intento di farvi divertire, ma per dimostrarvi come sia possibile utilizzare degli integrati per eseguire delle funzioni totalmente diverse da quelle per cui sono stati progettati.

TABELLA N.1

Livelli logici sui piedini d'ingresso				Piedino d'uscita che si porta Livello logico 0
23	22	21	20	
0	0	0	0	1
1	0	0	0	2
0	1	0	0	3
1	1	0	0	4
0	0	1	0	5
1	0	1	0	6
0	1	1	0	7
1	1	1	0	8
0	0	0	1	9
1	0	0	1	10
0	1	0	1	11
1	1	0	1	13
0	0	1	1	14
1	0	1	1	15
0	1	1	1	16
1	1	1	1	17

In poche parole, modificando i **livelli logici** sui 4 piedini d'ingresso 23 - 22 - 21 - 20 è possibile accendere sempre **uno solo** dei **diodi led** collegati sui **16 piedini d'uscita**.

Ammesso che si voglia accendere il diodo led collegato al piedino d'uscita 9, si devono collegare a **massa** i piedini d'ingresso 23 - 22 - 21 ed al **positivo** dei **5 volt** il solo piedino 20.

Se volessimo accendere il diodo led collegato al piedino 17, dovremmo collegare al **positivo** tutti i quattro piedini 23 - 22 - 21 - 20.

Se volessimo accendere il diodo led collegato al piedino 2, dovremmo collegare al **positivo** il solo piedino 23 e collegare a **massa** i piedini 22 - 21 - 20.

Detto questo è facile intuire che, anziché utilizzare l'integrato tipo **M.74HC154** per accendere dei **diodi led**, si può usare per eccitare a **distanza** ben **16 relè**.

In questo caso per portare i **livelli logici** sui 4 piedini d'ingresso dell'integrato **M.74HC154** dovremo necessariamente utilizzare **5 fili**.

Quattro fili ci serviranno per far giungere i **livelli 1 - 0** sui piedini d'ingresso **23 - 22 - 21 - 20** ed un filo per collegare la **massa** dello stampato, sul quale abbiamo collocato l'integrato **M.74HC154**, alla **massa** del circuito di comando.

Poiché prevediamo che molti lettori ci chiederanno come modificare questo circuito per eccitare dei relè, in fig.5 riportiamo un semplice schema elettrico.

Ovviamente potrete utilizzare solo il numero dei **relè** che effettivamente vi serve, collegandoli a caso sui **16 piedini** disponibili.

Se non userete più di **9 relè**, potrete pilotare l'ingresso dell'integrato **M.74HC154** con un commutatore **binario**, collegando le sue uscite, indicate con i numeri **1 - 2 - 4 - 8**, ai piedini **23 - 22 - 21 - 20** dell'integrato (vedi fig.6).

Poiché questo commutatore esce già con un **codice binario**, quando ruoterete il cursore sul numero **2** si ecciterà il relè collegato al piedino **3**, quando lo ruoterete sul numero **3** si ecciterà il relè collegato al piedino **4** ecc.

Ritornando al nostro schema elettrico, avrete già intuito che se volete far accendere in senso rotatorio questi **16 diodi led** dovrete applicare sugli ingressi un **codice binario a 4 bit** che rispetti i **livelli logici 1 - 0** riportati nella **Tabella N.1**.

Per quanto riguarda l'integrato tipo **CD.4024** (vedi fig.4), che è un **ripple-carry counter/driver**, per ogni impulso che applichiamo sul suo piedino **1** di **clock**, sui suoi piedini di uscita **12 - 11 - 9 - 6** otteniamo i **livelli logici** riportati nella **Tabella N.2**.

TABELLA N.2

Livelli logici sui piedini uscita di IC2			
12	11	9	6
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
1	1	0	0
0	0	1	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0
0	0	0	1
1	0	0	1
0	1	0	1
1	1	0	1
0	0	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1

Facciamo presente che al **17° impulso** sulle quattro uscite otterremo nuovamente **0-0-0-0**, mentre al **18° impulso** otterremo **1-0-0-0**, cioè verrà ripetuta la sequenza delle condizioni logiche riportate nella **Tabella N.2**.

Se confrontate la **Tabella N.2** con la **Tabella N.1** potrete notare che le sequenze dei livelli logici sono equivalenti, quindi basterà collegare i piedini d'uscita **12 - 11 - 9 - 6** dell'integrato **CD.4024** con i piedini d'ingresso **23 - 22 - 21 - 20** dell'integrato **M.74HC154** per far accendere in rotazione tutti i **16 diodi led**.

Poiché allo spegnimento le uscite dell'integrato **CD.4024** si fermano sempre su una condizione logica **casuale**, è intuitivo che ritroveremo sempre un diverso diodo led **acceso**.

A questo punto non ci rimane che spiegare da dove si possono prelevare gli **impulsi** da applicare sul piedino d'ingresso **1** del **CD.4024**.

Se guardate lo schema elettrico di fig.3 noterete che questo impulso viene fornito dal terzo integrato, un comune **CD.4046** siglato **IC3**.

Chi non segue Nuova Elettronica sappia che abbiamo già ampiamente descritto questo integrato sulle riviste **N.177 - 178 - 179 - 180**.

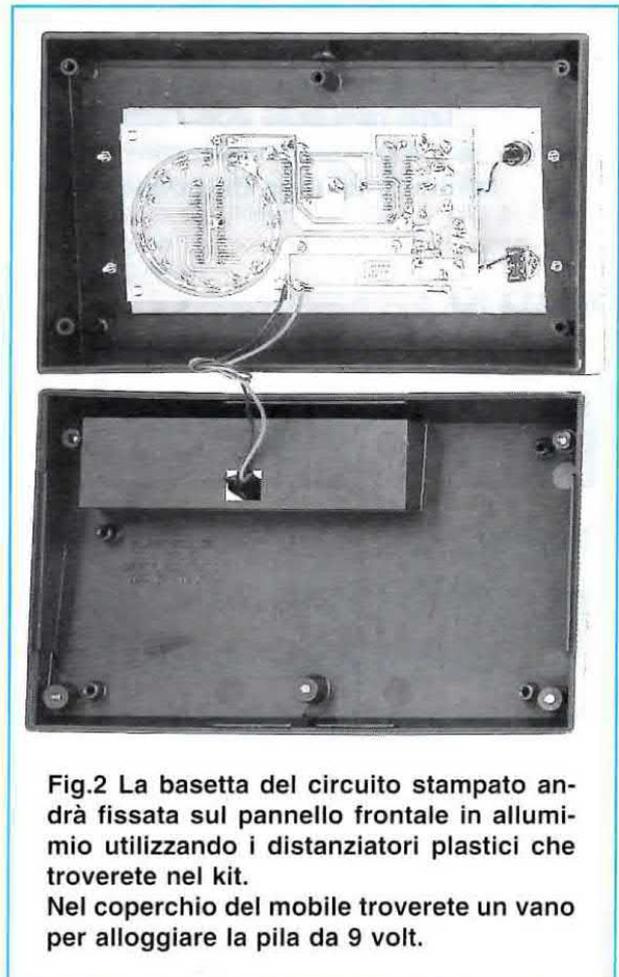


Fig.2 La basetta del circuito stampato andrà fissata sul pannello frontale in alluminio utilizzando i distanziatori plastici che troverete nel kit.

Nel coperchio del mobile troverete un vano per alloggiare la pila da 9 volt.

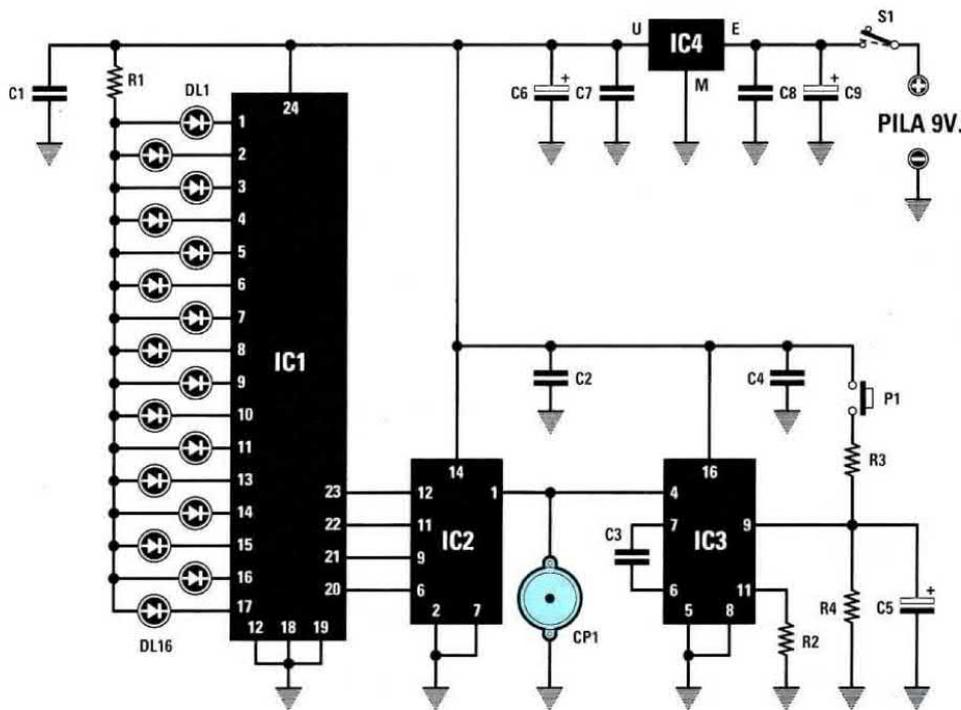


Fig.3 Schema elettrico della Mini Roulette. Se sui quattro piedini d'ingresso 23-22-21-20 dell'integrato IC1 (74HC154) applicherete un commutatore binario (vedi fig.6), potrete accendere, a richiesta, uno dei tanti led presenti sull'uscita dell'integrato.

ELENCO COMPONENTI LX.1244

- R1 = 180 ohm 1/4 watt
- R2 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R3 = 220.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 1 Megaohm 1/4 watt
- C1 = 100.000 pF poliestere
- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 1 mF poliestere
- C4 = 100.000 pF poliestere
- C5 = 10 mF elettr. 63 volt
- C6 = 10 mF elettr. 63 volt
- C7 = 100.000 pF poliestere
- C8 = 100.000 pF poliestere
- C9 = 100 mF elettr. 25 volt
- DL1-DL16 = diodi led
- IC1 = H/Cmos tipo 74HC154
- IC2 = Cmos tipo 4024
- IC3 = Cmos tipo 4046
- IC4 = uA 78L05
- CP1 = cicalina piezo
- P1 = pulsante
- S1 = interruttore

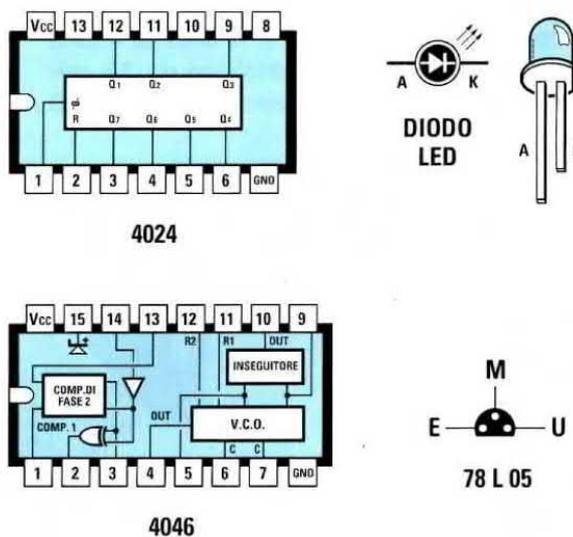
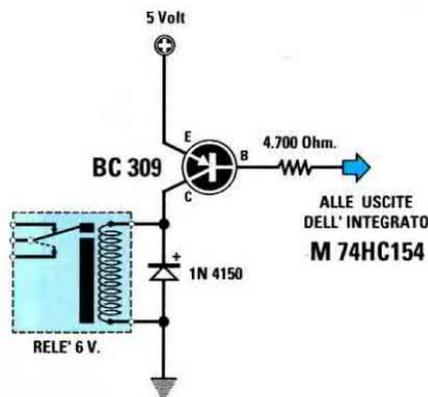


Fig.4 Connessioni degli integrati 4024 e 4046 viste da sopra e del solo integrato 78L05 viste da sotto. Ricordate che il terminale più lungo del diodo led è l'Anodo.

Fig.5 Se con questo integrato volete pilotare dei relè anziché accendere dei diodi led, dovreste collegare sulle uscite la Base di un transistor tipo PNP tramite una resistenza da 4.700 ohm. Il relè da collegare sul Collettore del transistor dovrà essere da 6 volt lavoro.



Per questa specifica applicazione del **CD.4046** abbiamo utilizzato il solo **VCO** interno, cioè l'oscillatore controllato in **tensione**.

Questo **VCO** è in grado di fornire sul suo piedino d'uscita **4** una **frequenza** che varia al variare della tensione **positiva** applicata sul piedino **9**. Con una tensione di **0 volt** sul piedino d'uscita non esce nessuna frequenza, ma appena la tensione sale, fuoriesce una **frequenza ad onda quadra** che aumenta progressivamente all'aumentare della tensione.

Applicando un condensatore da **1 microfarad** sui piedini **6 - 7** ed una resistenza da **4.700 ohm** sul piedino **11** di questo integrato, riusciamo ad ottenere in uscita una **frequenza massima** di **200 Hz circa** quando sul piedino **9** risulta presente una tensione **positiva** di **5 volt**.

Come noterete, tra il piedino **9** e la **massa** risulta applicato un condensatore elettrolitico da **10 microfarad** (vedi **C5**) ed una resistenza da **220.000**

ohm (vedi **R3**) collegata al pulsante **P1**.

Pigiando questo pulsante il condensatore elettrolitico **C5** si carica facendo salire abbastanza velocemente il valore della tensione **positiva** sul piedino **9**.

In questo modo iniziano ad **accendersi** in rotazione i **16 led** e contemporaneamente si sente il **rumore** simulato della "pallina" tramite la cicalina piezoelettrica siglata **CP1**.

Appena si rilascia il pulsante, il condensatore elettrolitico si scarica lentamente tramite la resistenza **R4** da **1 Megaohm**.

Abbassandosi progressivamente il valore della tensione **positiva** sul piedino **9**, la frequenza da **200 Hz** scende a **170 - 150 - 100 - 50 - 30 - 20 - 10 Hz** rallentando il movimento di rotazione ed il **rumore** della "pallina".

Dopo circa **7 - 8 secondi**, quando il condensatore elettrolitico si sarà totalmente **scaricato**, rimarrà acceso uno **solo** dei **16 diodi led** in modo del tutto casuale.

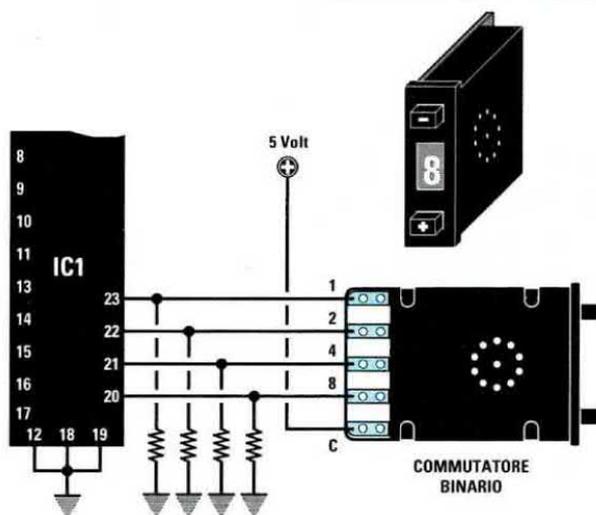


Fig.6 Se volete realizzare un telecomando in grado di far accendere un diodo led prefissato, potrete collegare sugli ingressi dell'integrato IC1 un commutatore binario. I quattro ingressi di IC1 andranno collegati a massa tramite una resistenza da 10.000 ohm. Usando un commutatore binario potrete gestire i soli piedini di uscita dal 2 al 10.

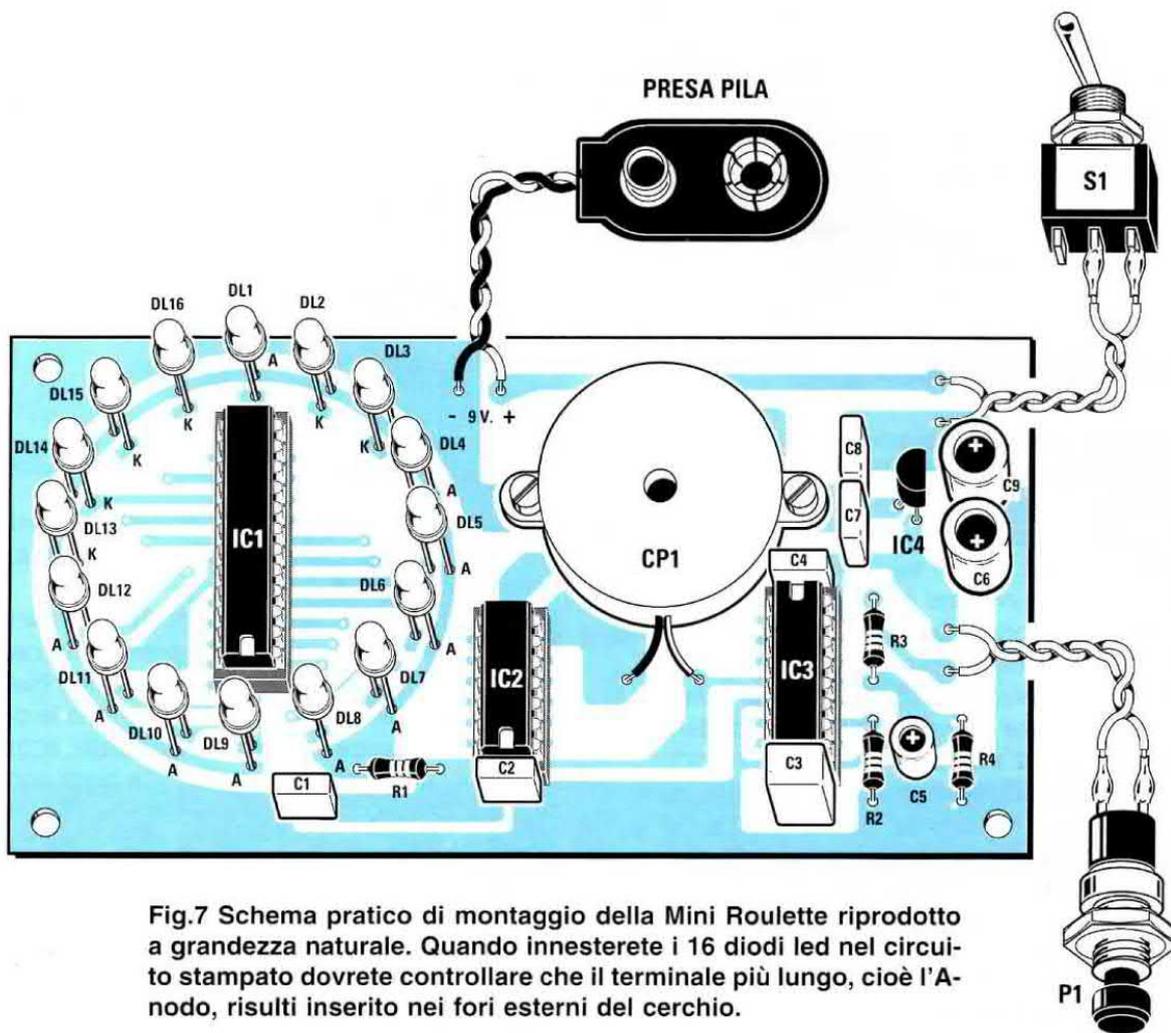


Fig.7 Schema pratico di montaggio della Mini Roulette riprodotto a grandezza naturale. Quando innesterete i 16 diodi led nel circuito stampato dovrete controllare che il terminale più lungo, cioè l'Anodo, risulti inserito nei fori esterni del cerchio.

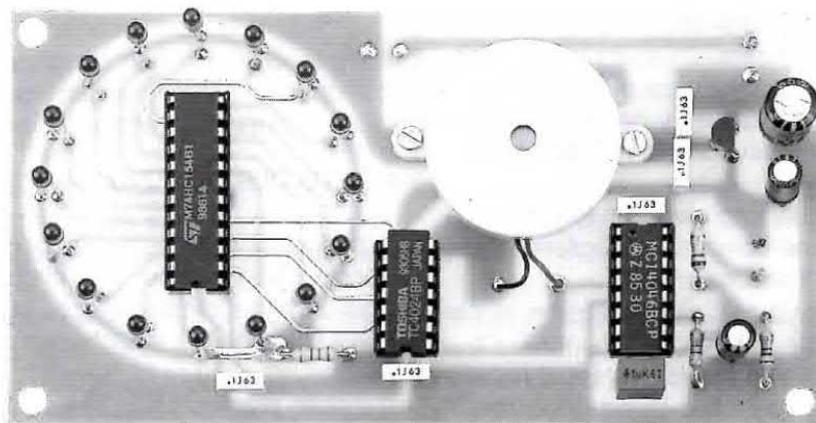


Fig.8 Ecco come si presenterà a montaggio ultimato la basetta della Mini Roulette. Sul circuito stampato che appare in questa foto non è ancora riportato il disegno serigrafico dei componenti, perchè questo è uno degli esemplari usati per il collaudo.

Questo circuito può essere alimentato anche con una comune pila da **9 volt** in quanto il consumo si aggira sui **10 milliampere** circa.

Se non volete usare una pila potrete entrare con una tensione continua anche **non stabilizzata** compresa tra **8 e 10 volt**, perché provvederà l'integrato **IC4** tipo **78L05** a stabilizzarla sul valore richiesto che è di **5 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per questo progetto abbiamo realizzato un circuito stampato a **doppia faccia**, siglato **LX.1244**, in grado di ricevere tutti i componenti richiesti (vedi fig.7). Una volta in possesso di questo stampato, potrete inserire gli zoccoli per i tre integrati e poi saldarne sulle sue piste in rame tutti i piedini, facendo attenzione a non provocare dei cortocircuiti con qualche grossa goccia di stagno.

Terminata questa operazione, potrete inserire le poche resistenze richieste, poi i sei condensatori poliestere e i tre elettrolitici.

Proseguendo nel montaggio, inserite la cicalina e l'integrato **IC4**, rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso i condensatori elettrolitici **C6-C9**.

A questo punto potrete innestare nei rispettivi fori tutti i terminali dei **diodi led**, rivolgendo quelli **più lunghi**, contraddistinti dalla lettera **A**, verso l'esterno.

Per tenere il corpo di tutti i diodi led alla stessa distanza dal circuito stampato, la soluzione più semplice è infilare nei **4 fori** presenti negli angoli del circuito stampato i perni dei distanziatori plastici con base autoadesiva (senza togliere la carta che ricopre l'adesivo), appoggiando su di essi la mascherina in alluminio forata.

A questo punto potrete rovesciare pannello e stampato, poi, muovendo i terminali dei diodi led, dovrete cercare di far fuoriuscire la loro **testa** da ogni singolo foro.

Potrete quindi saldare **uno solo** dei loro due piedini e, ad operazione completata, togliere la mascherina e saldare il secondo piedino.

Tagliate perciò, con un paio di tronchesine, la parte in eccesso dei due piedini.

Per completare il montaggio dovrete soltanto fissare la **cicalina**, saldare i due fili del deviatore **S1** e del pulsante **P1**.

Quando inserirete i tre integrati nei rispettivi zoccoli, dovrete rivolgere le tacche a **U** di riferimento dei due integrati **IC1-IC2** verso il basso e quella dell'integrato **IC3** verso l'alto come visibile nello schema pratico di fig.7.

Se prima di fissare questa basetta all'interno del mobile inserirete una pila da **9 volt** nel portapila e poi premerete il pulsante **P1**, vedrete i diodi led accendersi a velocità di rotazione crescente.

Rilasciando il pulsante, vedrete diminuire la velocità per terminare con un **solo diodo led acceso** in una posizione casuale.

Se per ipotesi un diodo led non dovesse accendersi, lo avrete sicuramente inserito in senso inverso, quindi sarà sufficiente che lo dissaldiate e rovesciate.

Dopo aver constatato che il circuito funziona in modo perfetto, lo potrete racchiudere all'interno del suo mobile plastico.

MONTAGGIO NEL MOBILE

Il mobile prescelto per questo progetto vi verrà fornito con una mascherina in alluminio forata e serigrafata (vedi foto di testa).

Prima di fissare le basi autoadesive sul pannello frontale del mobile, inserite la **presa pila** nell'apposito vano presente nel mobile, facendo passare i due fili attraverso il suo foro e saldatene le due estremità sulle piste del circuito stampato, ricordando che il filo **rosso** va saldato sulla pista contrassegnata dal segno **+**.

A questo punto potrete togliere dalla base dei distanziatori plastici la carta che protegge l'adesivo, poi, dopo aver infilato le teste dei diodi led nei rispettivi fori, potrete premerla sul pannello di alluminio in modo da farla aderire adesso.

In questo stesso pannello inserirete l'interruttore **S1**, il pulsante **P1**, poi fisserete il pannello sul mobile con quattro piccole viti autofilettanti.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questa Mini Roulette, cioè circuito stampato, integrati, cicalina, diodi led, ecc., visibili nelle figg.7-8, ESCLUSI mobile e mascherina L.36.000

Il mobile plastico MO.1244 completo di mascherina già forata e serigrafata L.15.000

Costo del solo stampato LX.1244 L.11.300

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.



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

Se ritenete che l'elettronica si possa apprendere solo frequentando un Istituto Tecnico, seguendo questo nostro **corso** a puntate scoprirete che si può imparare anche a casa, perché non è poi così difficile come ancora molti ritengono.

Inizialmente parleremo dei concetti basilari dell'elettricità, poi vi insegneremo a riconoscere tutti i componenti elettronici, a decifrare i simboli utilizzati negli schemi elettrici, e con semplici e **divertenti** esercitazioni pratiche, vi faremo entrare nell'affascinante mondo dell'elettronica.

Siamo certi che questo **corso** sarà molto apprezzato dai giovani autodidatti, dagli studenti e anche dagli insegnanti, che scopriranno che l'elettronica si può spiegare anche in modo comprensibile, con un linguaggio meno ostico di quello usato nei libri di testo.

Seguendo le nostre indicazioni grande sarà la vostra soddisfazione nel constatare che, anche **partendo da zero**, riuscirete molto presto a montare degli **amplificatori Hi-Fi**, degli **alimentatori stabilizzati**, degli **orologi digitali**, degli **strumenti di misura** ed anche dei **trasmettitori** che funzioneranno in modo perfetto, come se fossero stati montati da tecnici professionisti.

Ai giovani che iniziano da **zero** auguriamo che l'**elettronica** diventi in un prossimo futuro la loro attività principale, in quanto il nostro obiettivo è quello di farvi diventare dei veri **esperti** senza annoiarvi troppo, anzi facendovi solo **divertire**.

Tutti i giorni noi sfruttiamo la **corrente elettrica** prelevandola dalla presa **rete** dei **220 volt** per accendere le **lampadine** di casa, per far funzionare il **friгорifero**, la **televisione** o il **computer**, oppure la preleviamo dalle pile per ascoltare la musica dalla nostra **radio portatile** o per parlare al **telefono cellulare**.

Poiché la corrente elettrica si ottiene solo se si riescono a mettere in movimento gli **elettroni**, per spiegarla dobbiamo necessariamente parlare dell'atomo.

Per chi ancora non lo sapesse l'**atomo** è costituito da un **nucleo** di **protoni**, con carica **positiva**, e **neutroni**, con carica **neutra**, attorno al quale ruotano alla velocità della luce, cioè a **300.000 Km al secondo**, degli **elettroni**, con carica **negativa** (vedi fig.1).

L'atomo si potrebbe paragonare ad un sistema planetario miniaturizzato con al centro il **sole (nucleo di protoni)** e tanti **pianeti (elettroni)** che gli orbitano intorno.

Gli **elettroni negativi** sono tenuti in **orbita** dai **protoni positivi** come visibile in fig.2.

Ciascun atomo, a seconda dell'elemento a cui appartiene, possiede un numero ben definito di **protoni** e di **elettroni**.

Ad esempio l'atomo dell'**idrogeno** possiede un solo **protone** ed un solo **elettrone** (vedi fig.3), l'atomo del **borio** possiede **5 protoni** e **5 elettroni** (vedi fig.4), l'atomo del **rame** possiede **29 protoni** e **29 elettroni**, mentre l'atomo dell'**argento** possiede **47 protoni** e **47 elettroni**.

Maggiore è il numero degli **elettroni** presenti in un atomo, maggiore è il numero delle **orbite** che ruotano attorno al suo **nucleo**.

Gli **elettroni** che ruotano molto vicini al **nucleo** sono chiamati **elettroni legati** perché non si possono facilmente prelevare dalla loro orbita.

Gli **elettroni** che ruotano nelle orbite più lontane sono chiamati **elettroni liberi** perché si riescono a sottrarre senza difficoltà dalle loro orbite per inserirli in un altro atomo.

Questo **spostamento** di elettroni da un atomo ad un altro si può ottenere con un movimento meccanico (dinamo - alternatore) oppure con una reazione chimica (pile - accumulatori).

Se ad un atomo si **tolgono** degli **elettroni** assume una **polarità positiva**, perché il numero dei **protoni** è maggiore rispetto al numero degli **elettroni** (vedi fig.7).

Se si **inseriscono** degli **elettroni** liberi in un atomo questo assume una **polarità negativa**, perché il numero degli **elettroni** è maggiore rispetto al numero dei **protoni** (vedi fig.8).

Da qualsiasi pila fuoriescono sempre due terminali, uno contrassegnato dal segno **positivo** (eccesso di protoni) ed uno contrassegnato dal segno **negativo** (eccesso di elettroni).

Se colleghiamo questi due terminali con un filo di materiale conduttore (ad esempio il rame), gli **elettroni** verranno attirati dai **protoni** e questo movimento di elettroni genererà una **corrente elettrica** (vedi fig.10) che cesserà solo quando si sarà ristabilito negli atomi un perfetto equilibrio tra **protoni** ed **elettroni**.

Molti ritengono che il flusso della corrente elettrica vada dal **positivo** verso il **negativo**.

Al contrario, il flusso della corrente elettrica va sempre dal **negativo** verso il **positivo**, perché sono i **protoni** che attirano gli **elettroni** per equilibrare il loro atomo.

Per capire il movimento di questo flusso di elettroni possiamo servirci di due elementi molto conosciuti: l'**acqua** e l'**aria**.

Gli **elettroni negativi** possiamo associarli all'**acqua** ed i **protoni positivi** all'**aria**.

Se prendiamo due recipienti pieni di **aria** (carica **positiva**) e li colleghiamo tra loro con un tubo, non ci sarà nessun flusso perché in entrambi i recipienti **manca** l'elemento opposto, cioè l'**acqua** (vedi fig.11).

Anche se colleghiamo tra loro due recipienti pieni di **acqua** (carica **negativa**) nel tubo non ci sarà nessun flusso perché non esiste uno squilibrio **acqua/aria** (vedi fig.12).

Se invece colleghiamo un recipiente pieno di **aria** (polarità **positiva**) con uno pieno di **acqua** (polarità **negativa**) otterremo un flusso d'**acqua** dal recipiente **pieno** verso quello **vuoto** (vedi fig.13) che **cesserà** solo quando i due recipienti avranno raggiunto lo stesso **livello** (vedi fig.14).

Il movimento degli **elettroni** può essere sfruttato per produrre **calore** se li facciamo passare attraverso una **resistenza** (stufe elettriche, saldatori ecc.), per produrre **luce** se li facciamo passare attraverso il **filamento** di una **lampadina** oppure per realizzare delle **elettrocalamite** se li facciamo passare in una bobina avvolta sopra un pezzo di **ferro** (relè, teleruttori).

Per concludere possiamo affermare che la corrente elettrica è un movimento di **elettroni** attirati dai **protoni**. Quando ogni **atomo** ha equilibrato i suoi **protoni** con gli **elettroni** mancanti non avremo più nessuna corrente elettrica.

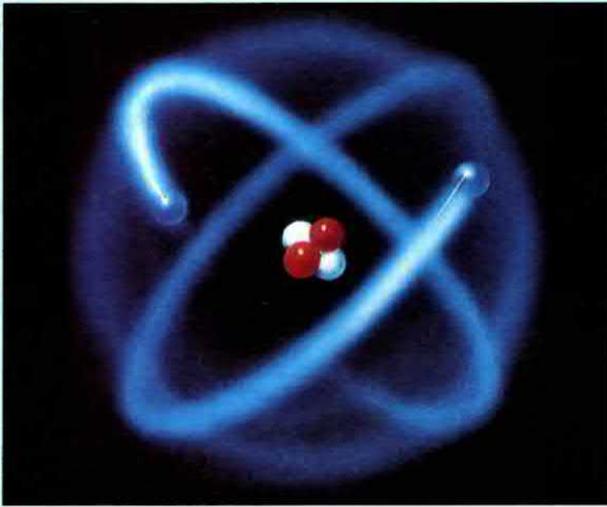


Fig.1 L'atomo è costituito da un nucleo centrale con carica Positiva e da elettroni con carica Negativa che gli orbitano intorno.

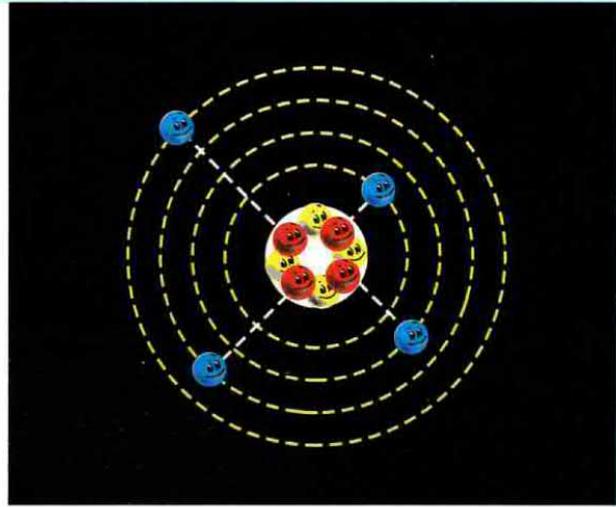


Fig.2 Gli elettroni sono tenuti in orbita dal nucleo. Gli elettroni più esterni si possono facilmente sottrarre dal loro Nucleo.

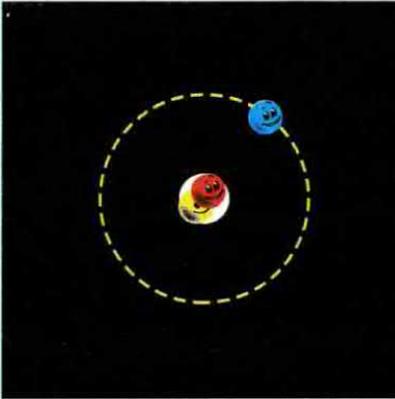


Fig.3 L'atomo dell'Idrogeno ha 1 Protone ed 1 Elettrone.

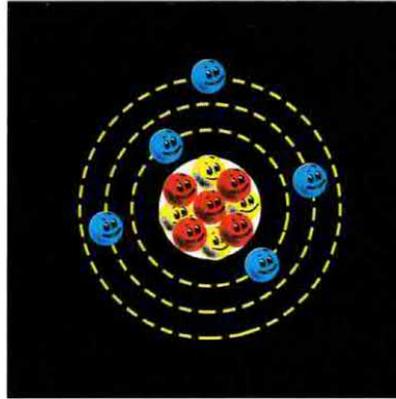


Fig.4 L'atomo del Borio ha 5 Protoni e 5 Elettroni.

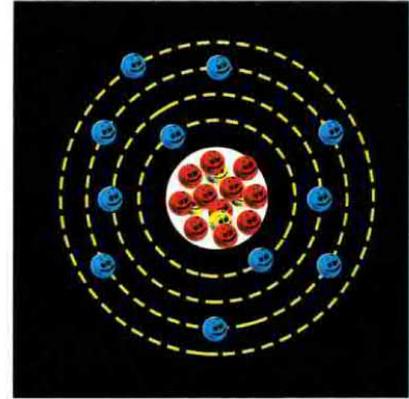


Fig.5 L'atomo del Sodio ha 11 Protoni e 11 Elettroni.

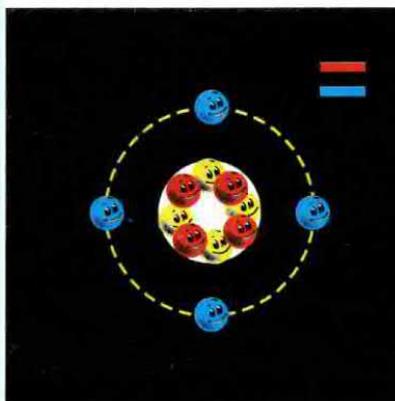


Fig.6 Quando il numero degli Elettroni è equivalente al numero dei Protoni la carica è Neutra.

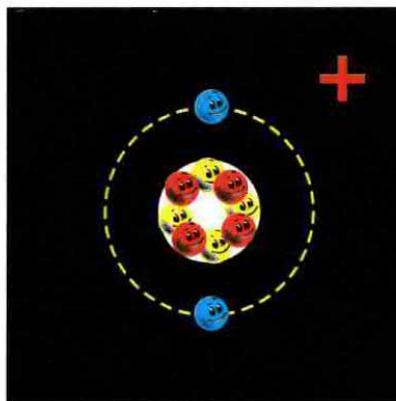


Fig.7 Se in un atomo si tolgono degli Elettroni questo assume una carica elettrica Positiva.

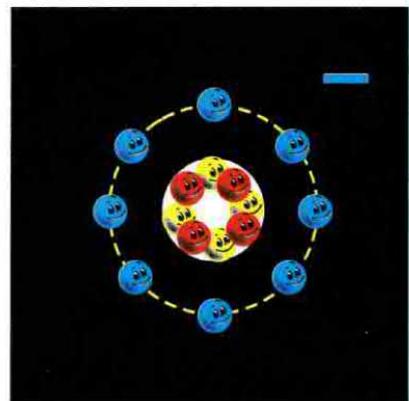


Fig.8 Se in un atomo si aggiungono degli Elettroni questo assume una carica elettrica Negativa.

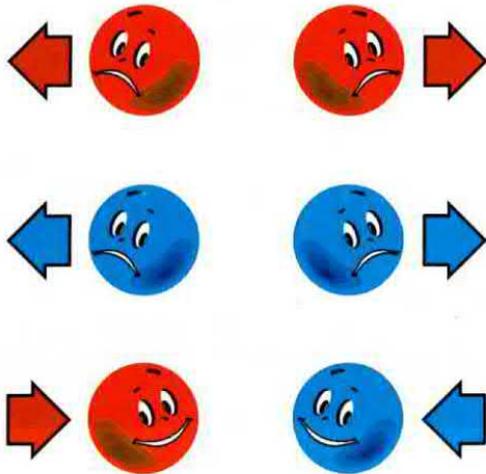


Fig.9 Due atomi con carica Positiva o con carica Negativa si respingono mentre due atomi con carica opposta si attirano.



Fig.10 Gli Elettroni vengono attirati dai Protoni quindi il flusso della corrente elettrica va dal negativo verso il positivo.

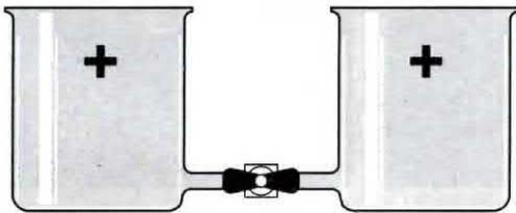


Fig.11 Se paragoniamo l'aria ad una "carica positiva" e l'acqua ad una "carica negativa" collegando assieme due recipienti pieni d'aria non ci sarà nessun flusso.

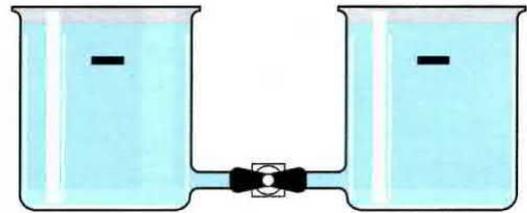


Fig.12 Anche se colleghiamo assieme due recipienti pieni d'acqua non ci sarà nessun flusso perché non esiste squilibrio tra carica Positiva e carica Negativa.

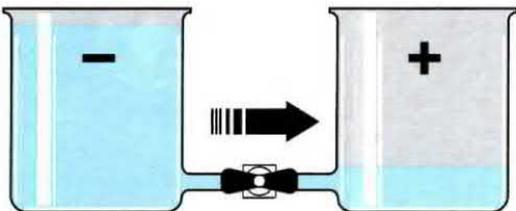


Fig.13 Collegando assieme un recipiente pieno d'acqua con uno pieno d'aria avremo un flusso d'acqua da questo recipiente verso l'altro perché esiste uno squilibrio.

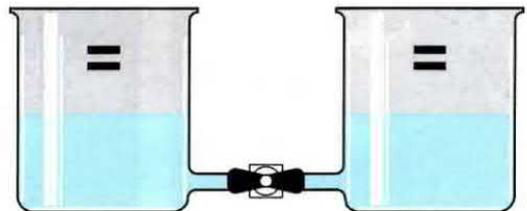
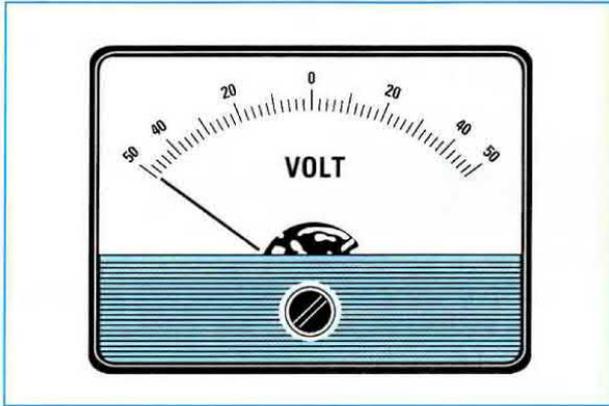


Fig.14 Il flusso d'acqua cesserà quando si è raggiunto un perfetto equilibrio Acqua/Aria. Una pila è scarica quando gli elettroni sono pari ai protoni.

LA TENSIONE = unità di misura VOLT



Qualsiasi **pila** ha un elettrodo **positivo** ed un elettrodo **negativo** perché all'interno del suo corpo esiste uno **squilibrio** di elettroni.

Questo **squilibrio** di cariche **positive** e **negative** genera una **tensione** che si misura in **volt**.

Una pila da **9 volt** ha uno **squilibrio** di elettroni **6 volte** maggiore rispetto ad una pila da **1,5 volt**, infatti moltiplicando $1,5 \times 6$ otteniamo **9 volt** (vedi figg.15-16).

Una batteria da **12 volt** avrà uno **squilibrio** di elettroni **8 volte** maggiore rispetto ad una pila da **1,5 volt**.

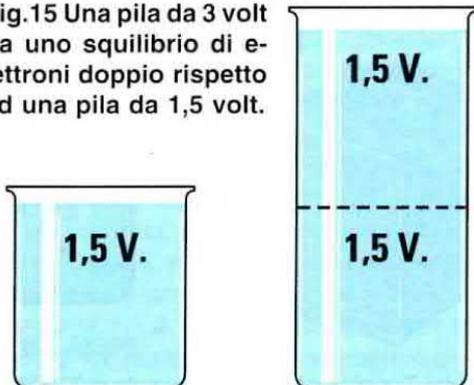
Per spiegarvi il valore di questa differenza utilizzeremo ancora gli elementi **acqua - aria**.

Una pila da **1,5 volt** può essere paragonata a due recipienti **molto bassi**: uno pieno d'**acqua** (negativo) ed uno pieno d'**aria** (positivo).

Se li colleghiamo tra loro avremo un flusso d'**acqua molto modesto** perché la differenza di **potenziale** risulta alquanto ridotta (vedi fig.13).

Una pila da **9 volt** è paragonabile a un recipiente la cui **altezza** risulta **6 volte** maggiore rispetto al recipiente da 1,5 volt, quindi se colleghiamo tra loro il recipiente **negativo** con il recipiente **positivo** avremo un **maggiore** flusso d'**acqua** perché la differenza di **potenziale** è maggiore.

Fig.15 Una pila da 3 volt ha uno squilibrio di elettroni doppio rispetto ad una pila da 1,5 volt.



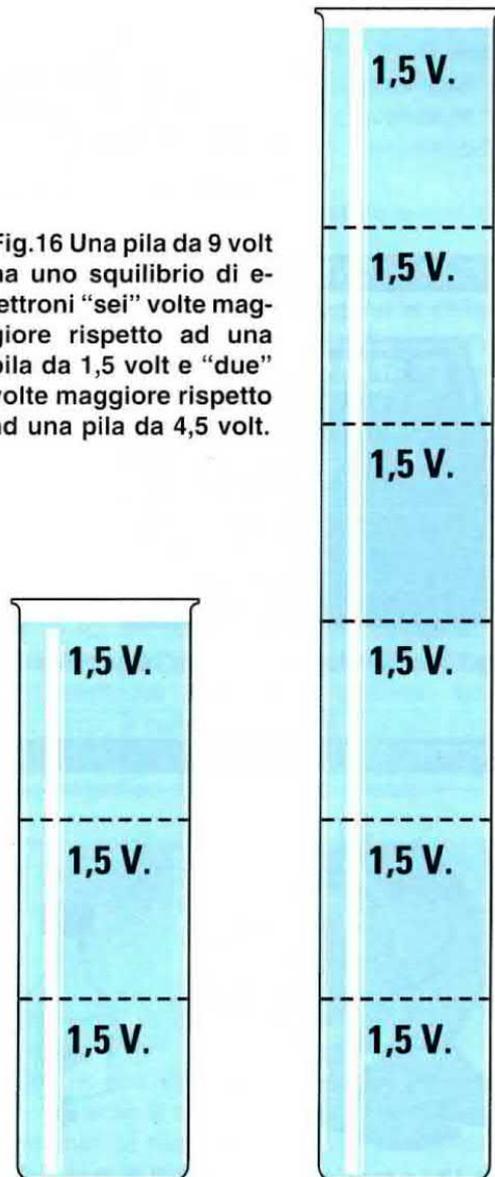
Come per le misure dei **pesi**, che possono essere espresse in **kilogrammi - quintali - tonnellate** e in **ettogrammi - grammi - milligrammi**, anche l'unità di misura **volt** può essere espressa con i suoi **multipli** chiamati:

Megavolt
Kilovolt

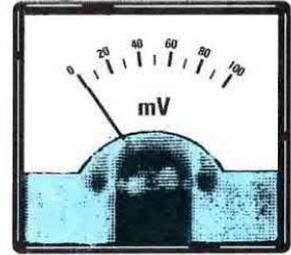
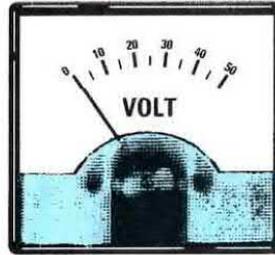
oppure con i suoi **sottomultipli** chiamati:

millivolt
microvolt
nanovolt

Fig.16 Una pila da 9 volt ha uno squilibrio di elettroni "sei" volte maggiore rispetto ad una pila da 1,5 volt e "due" volte maggiore rispetto ad una pila da 4,5 volt.



Le misure più utilizzate in campo elettronico sono:



Nella Tabella N.1 riportiamo i fattori di divisione e di moltiplicazione per convertire i suoi **multipli** ed i suoi **sottomultipli**.

TABELLA N.1 CONVERSIONE Volt		
Volt	: 1.000	= kilovolt
Volt	x 1.000	= millivolt
Volt	x 1.000.000	= microvolt
millivolt	: 1.000	= volt
millivolt	x 1.000	= microvolt
microvolt	: 1.000	= millivolt
microvolt	: 1.000.000	= volt

TENSIONI CONTINUE

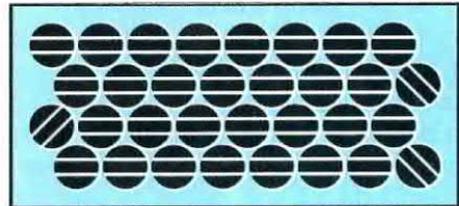
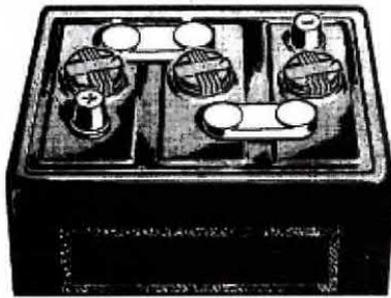
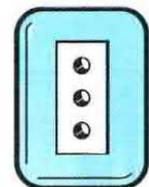
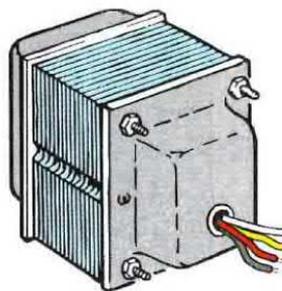
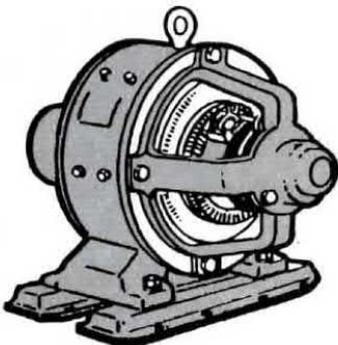


Fig.17 La tensione "continua" si preleva dalle Batterie autoricaricabili, dalle Pile e dalle Celle Solari.

TENSIONI ALTERNATE



PRESA 220 V.

Fig.18 La tensione "alternata" si preleva dagli Alternatori, dai Trasformatori e dalla rete a 220 Volt.

TENSIONI CONTINUE ed ALTERNATE

Avrete spesso sentito parlare di **tensioni continue** e **tensioni alternate**, ma prima di spiegarvi quale differenza intercorre tra l'una e l'altra vi diciamo che:

la **tensione continua** si preleva da:

pila - accumulatori - cellule solari

la **tensione alternata** si preleva da:

alternatori - trasformatori

Alimentando una lampadina con una **tensione continua** prelevata da una **pila** o da un **accumulatore** (vedi fig.19), avremo un **filo** con polarità **negativa** ed un filo con polarità **positiva**, quindi gli **elettroni** scorreranno sempre in un'unica **direzione**, cioè dal filo **negativo** verso il filo **positivo** con una tensione costante.

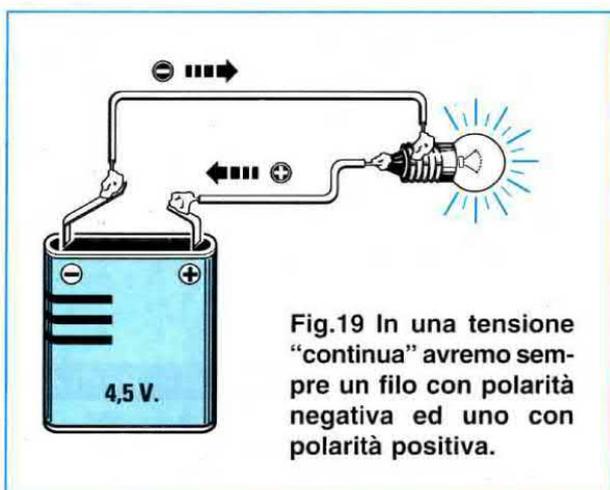


Fig.19 In una tensione "continua" avremo sempre un filo con polarità negativa ed uno con polarità positiva.

Alimentando una lampadina con una **tensione alternata** di **12 volt** prelevata da un **alternatore** o da un **trasformatore** (vedi fig.20) non avremo più un **filo negativo** ed un filo **positivo**, perché la **polarità** sui due fili cambierà continuamente. Vale a dire che alternativamente nei due fili scorrerà una tensione **negativa** che diventerà **positiva** per ritornare **negativa** e poi nuovamente **positiva** ecc., quindi gli **elettroni** scorreranno una volta in un **senso** ed una volta in **senso opposto**. L'inversione della **polarità** sui due fili non avviene bruscamente, cioè non si ha un'improvvisa inversione di polarità da **12 volt positivi** a **12 volt negativi** o viceversa, ma in modo graduale. Vale a dire che il valore di una **tensione alternata** parte da un valore di **0 volt** per **aumentare** gradualmente a **1 - 2 - 3 ecc. volt positivi** fino raggiungere il suo **massimo picco positivo** di **12 volt**, poi inizia a **scendere** a **11 - 10 - 9 ecc. volt positivi** fino a ritornare sul valore iniziale di **0 volt**.



Fig.20 In una tensione "alternata" i due fili non hanno una polarità perché alternativamente gli elettroni vanno in un senso ed in quello opposto.

A questo punto la sua polarità si **inverte** e sempre in modo graduale **aumenta** a **1 - 2 - 3 ecc. volt negativi** fino raggiungere il suo **massimo picco negativo** di **12 volt**, poi inizia a **scendere** a **11 - 10 - 9 ecc. volt negativi** fino a ritornare sul valore iniziale di **0 volt** (vedi fig.26). Questo ciclo da **positivo** a **negativo** si ripete all'infinito.

Ancora una volta vogliamo spiegarvi la **differenza** che esiste tra una **tensione continua** e una **tensione alternata** con un esempio **idraulico** e per questo utilizzeremo i nostri recipienti, uno **pieno d'acqua** (polo **negativo**) ed uno **pieno di aria** (polo **positivo**).

Per simulare la **tensione continua** collochiamo i due recipienti come visibile in fig.21.

L'**acqua** scorrerà verso il recipiente **vuoto** e quando in entrambi i recipienti avrà raggiunto lo stesso **livello**, lo spostamento dell'**acqua cesserà**.

Allo stesso modo, in una **pila** o in un **accumulatore** gli **elettroni negativi** in eccesso fluiranno sempre verso il **polo positivo** e quando sarà raggiunto un perfetto equilibrio tra **cariche positive** e **cariche negative** questo flusso **cessa**.

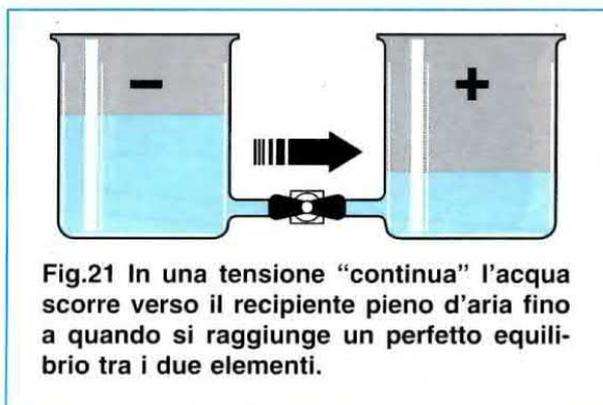


Fig.21 In una tensione "continua" l'acqua scorre verso il recipiente pieno d'aria fino a quando si raggiunge un perfetto equilibrio tra i due elementi.

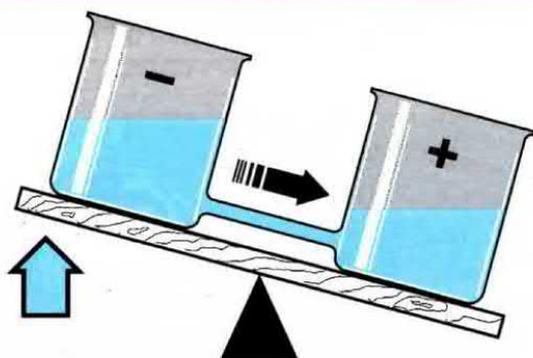


Fig.22 In una tensione "alternata" l'acqua scorre verso il recipiente vuoto.

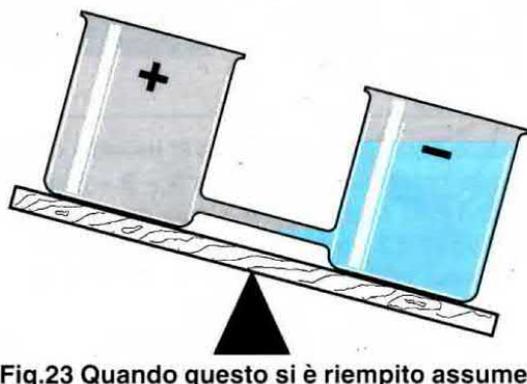


Fig.23 Quando questo si è riempito assume una polarità opposta cioè negativa.

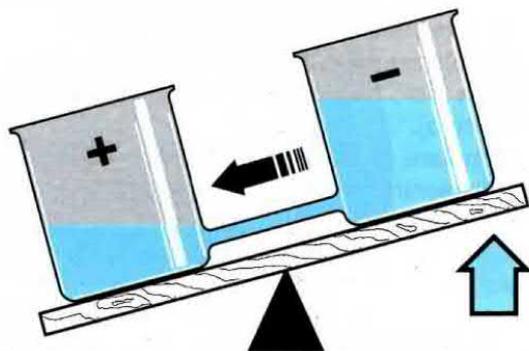


Fig.24 A questo punto il recipiente pieno si alza e l'acqua scorre in senso inverso.

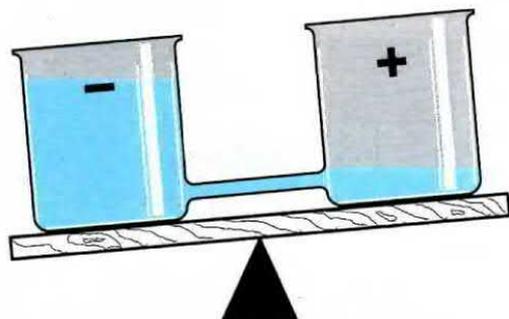


Fig.25 Quando il recipiente di sinistra è pieno si alza per invertire il flusso.

Una volta che questo equilibrio è stato raggiunto non c'è più spostamento di elettroni, quindi la **pila** non riuscendo più a fornire corrente elettrica si considera **scarica**.

Quando una **pila** è **scarica** si getta, al contrario un **accumulatore** quando è **scarico** si può **ricaricare** collegandolo ad un **generatore di tensione** esterno che provvederà a creare nuovamente lo **equilibrio** iniziale tra **elettroni** e **protoni**.

Per simulare la **tensione alternata** utilizziamo sempre gli stessi due recipienti collocandoli però sopra un piano basculante (vedi fig.22).

Una mano invisibile collocherà quello pieno d'**acqua** (polarità **negativa**) ad un'altezza maggiore rispetto a quello **vuoto** (polarità **positiva**).

Inizialmente l'**acqua** scorrerà verso il recipiente **vuoto** e quando il flusso dell'acqua **cesserà** avremo il recipiente di sinistra **vuoto** (polarità **positiva**) e quello di destra pieno d'**acqua** (polarità **negativa**).

A questo punto la "mano invisibile" alzerà il recipiente di destra facendo scorrere l'acqua in **senso inverso** fino a riempire il recipiente di sinistra ed una volta che si sarà riempito sempre la stessa mano lo alzerà nuovamente per **invertire** di nuovo il flusso dell'acqua (vedi fig.25).

In questo modo l'acqua scorrerà nel tubo prima in un **senso** poi in quello **opposto**.

FREQUENZA = unità di misura in HERTZ

Nella fig.26 riportiamo il grafico di un **periodo** della **tensione alternata**, che, come potete vedere, raffigura una **sinusoide** composta da una **semionda positiva** e da una **semionda negativa**.

Il numero delle **sinusoidi** che si ripetono nel tempo di **1 secondo** viene chiamata **frequenza** e viene espressa con la sigla **Hz**, che significa **Hertz**.

Se guardate l'etichetta posta sul **contatore** di casa vostra troverete indicato **50 Hz** oppure **p/s 50** che significa **periodo** in un **secondo**.

Questo **numero** sta ad indicare che la tensione che noi utilizziamo per accendere le nostre lampadine cambia di **polarità 50 volte** in **1 secondo**.

Una variazione di **50 volte** in **1 secondo** è talmente **veloce** che il nostro occhio non riuscirà mai a notare il valore **crescente** o **decrescente** delle **semionde**.

Misurando questa tensione con un **voltmetro**, la lancetta non devierà mai da un minimo ad un massimo, perché le variazioni sono troppo **veloci** rispetto all'inerzia della lancetta.

Solo un **oscilloscopio** ci permette di **visualizzare** sul suo schermo questa forma d'onda (vedi fig.30).

Le misure più utilizzate sono:



Nella Tabella N.2 riportiamo i fattori di divisione e di moltiplicazione per convertire una frequenza in Hertz nei suoi **multipli** e **sottomultipli**.

TABELLA N.2 CONVERSIONE Hertz		
Hertz	: 1.000	= Kilohertz
Hertz	: 1.000.000	= Megahertz
Kilohertz	: 1.000	= Megahertz
Kilohertz	: 1.000.000	= Gigahertz
Megahertz	: 1.000	= Gigahertz
Kilohertz	x 1.000	= Hertz
Megahertz	x 1.000	= Kilohertz
Megahertz	x 1.000.000	= Hertz
Gigahertz	x 1.000	= Megahertz
Gigahertz	x 1.000.000	= Kilohertz

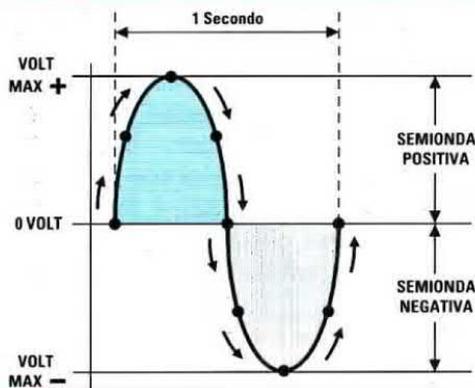


Fig.26 Il numero delle sinusoidi che si ripetono nel tempo di "1 secondo" viene chiamato Frequenza e si misura in Hertz.

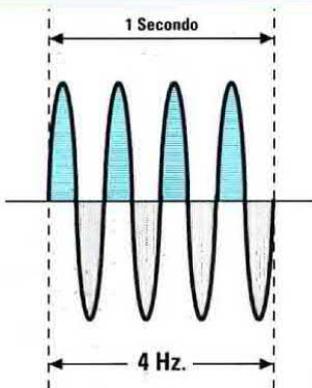


Fig.27 In una frequenza di 4 Hz la tensione cambia di polarità 4 volte al secondo.

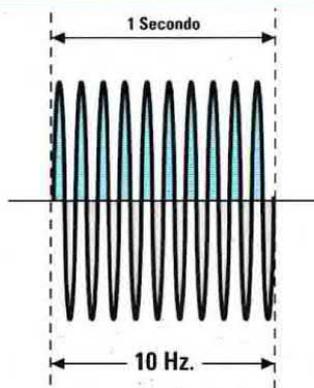


Fig.28 In una frequenza di 10 Hz la tensione cambia di polarità 10 volte al secondo.

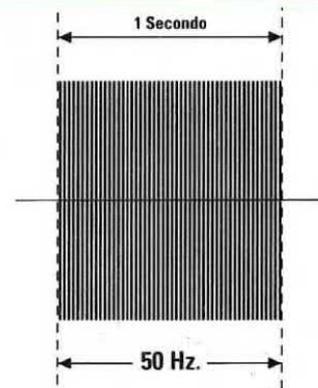


Fig.29 In una frequenza di 50 Hz la tensione cambia di polarità 50 volte al secondo.

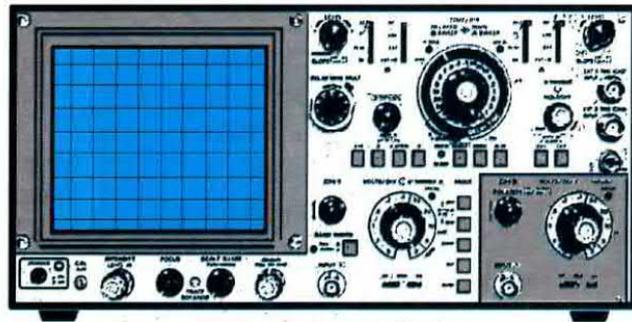
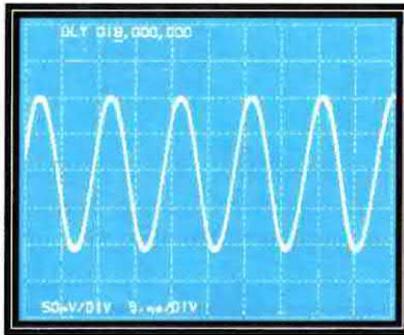
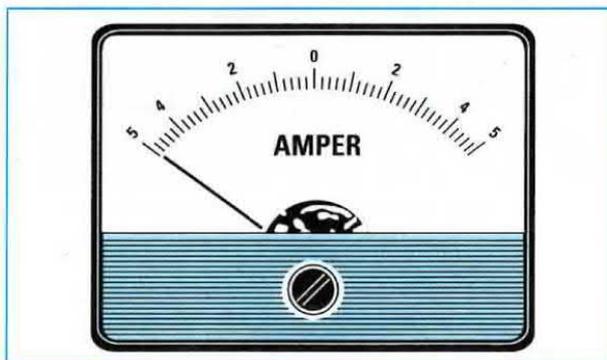


Fig.30 Possedendo uno strumento chiamato Oscilloscopio è possibile visualizzare sullo schermo il numero delle sinusoidi presenti nel tempo di 1 secondo.

LA CORRENTE = unità di misura in AMPER



Il movimento degli **elettroni** dall'elettrodo **negativo** all'elettrodo **positivo** si chiama **corrente** e si misura in **ampere**.

Nota: si dovrebbe scrivere **ampere**, ma poiché ormai si scrive come si pronuncia, cioè **ampere**, continueremo ad utilizzare questa forma.

A titolo informativo segnaliamo ai più curiosi che **1 ampere** corrisponde a:

6.250.000.000.000.000 di elettroni

che scorrono dal terminale **negativo** verso il **positivo** nel tempo di **1 secondo**.

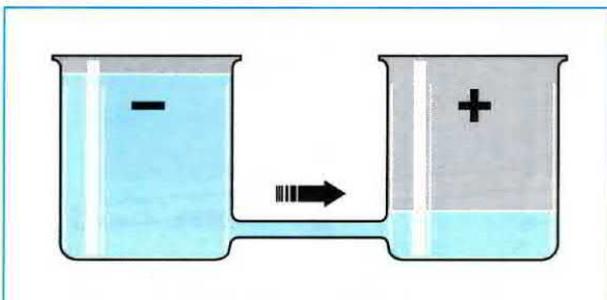


Fig.31 Un tubo sottile farà fluire poca acqua dal polo negativo verso il positivo.

La **corrente** non dipende in alcun modo dal valore della **tensione**, quindi possiamo prelevare **1 ampere** sia da una pila da **1,5 volt** come da una pila da **9 volt** o da una batteria da auto da **12 volt** oppure dalla tensione di rete dei **220 volt**.

Per capire meglio la differenza che esiste tra **volt** ed **ampere** utilizzeremo sempre l'elemento **acqua**. Se colleghiamo il serbatoio **negativo** ed il serbatoio **positivo** con un tubo che abbia un **diametro** molto **piccolo** (vedi fig.31) il **flusso di acqua** avverrà lentamente, e poiché questo **flusso** si può paragonare al numero degli **elettroni** in transito, si può affermare che quando passa **poca acqua**, nel circuito scorrono **pochi ampere**.

Se colleghiamo i due serbatoi con un tubo di **diametro maggiore** (vedi fig.32), il **flusso di acqua** aumenterà, cioè nel circuito scorreranno più **elettroni** e quindi **più ampere**.

Anche l'**ampere** come il **volt** ha i suoi **sottomultipli** chiamati:

**milliamper
microampere
nanoampere**

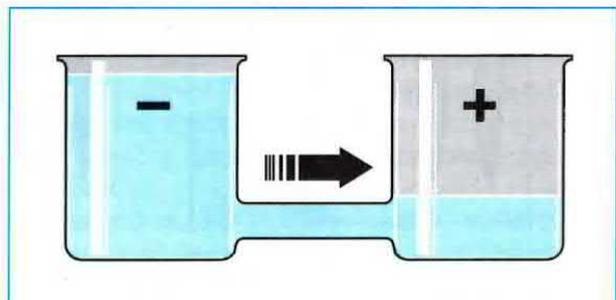
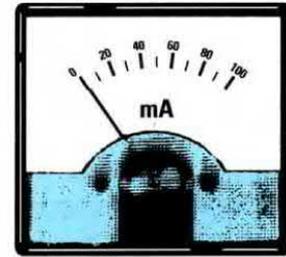
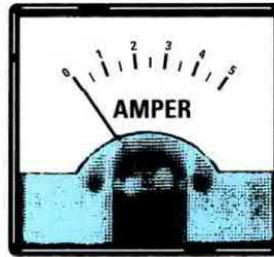
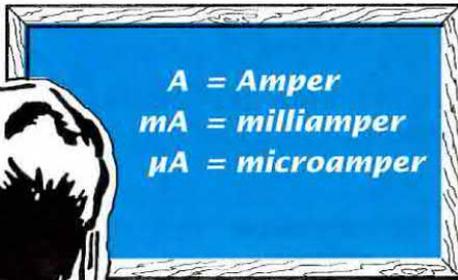


Fig.32 Un tubo grosso farà fluire molta acqua dal polo negativo verso il positivo.

Le misure più utilizzate in campo elettronico sono:



Nella Tabella N.3 riportiamo i fattori di divisione e di moltiplicazione per convertire i suoi **sottomultipli**.

TABELLA N.3 CONVERSIONE Amper		
Amper	x 1.000	= milliamper
Amper	x 1.000.000	= microamper
milliamper	: 1.000	= Amper
milliamper	x 1.000	= microamper
milliamper	: 1.000.000	= nanoamper
microamper	: 1.000	= milliamper
microamper	: 1.000.000	= Amper

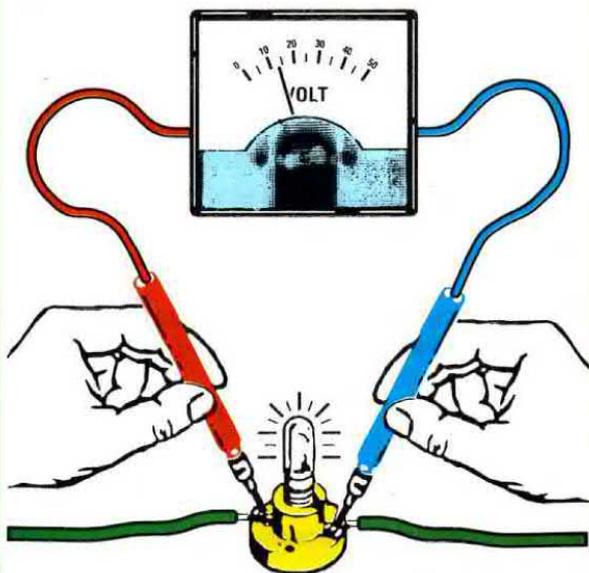


Fig.33 Lo strumento chiamato Voltmetro si applica sempre sui terminali positivo e negativo perché misura lo "squilibrio" di elettroni che esiste tra questi due terminali. Vedi gli esempi dei recipienti pieni d'acqua riportati nelle figure 15-16.

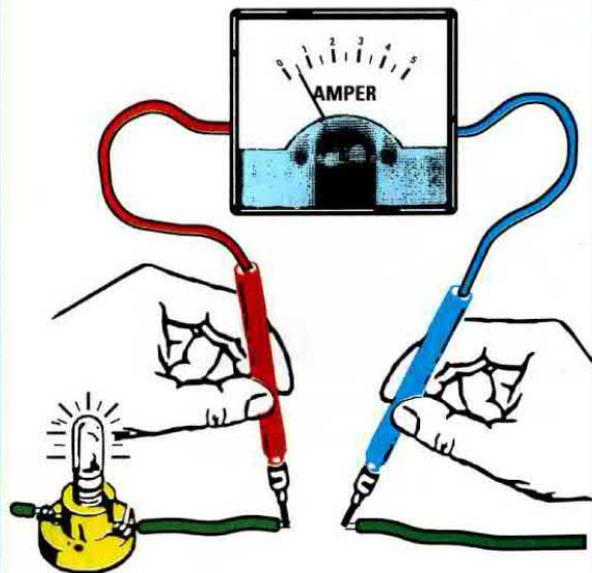


Fig.34 Lo strumento chiamato Amperometro si applica sempre in "serie" ad un filo perché misura il "passaggio" degli elettroni. Gli Amper non sono influenzati dalla tensione quindi 1 Amper può scorrere con tensioni di 4,5 - 9 - 24 - 220 Volt.

LA POTENZA = unità di misura in WATT

Conoscendo il valore di **tensione** di un qualsiasi generatore (pila - batteria - trasformatore - linea elettrica) e la **corrente** che preleviamo per alimentare una lampadina, una radio, un frigorifero, un saldatore ecc., potremo conoscere il valore della **potenza** assorbita espressa in **watt**.

La formula che ci permette di ricavare i **watt** è molto semplice:

$$\text{watt} = \text{volt} \times \text{amper}$$

Una lampadina da **12 volt** - **0,5 amper** assorbe dunque una **potenza** di:

$$12 \times 0,5 = 6 \text{ watt}$$

Conoscendo i **watt** e gli **amper** noi possiamo conoscere il valore della **tensione** di alimentazione usando la formula inversa, cioè:

$$\text{volt} = \text{watt} : \text{amper}$$

Se abbiamo una lampada da **6 watt** che assorbe **0,5 amper** la sua **tensione** di alimentazione sarà di:

$$6 : 0,5 = 12 \text{ volt}$$

Conoscendo i **watt** ed i **volt** noi possiamo conoscere gli **amper** assorbiti usando la formula:

$$\text{amper} = \text{watt} : \text{volt}$$

Una lampadina della **potenza** di **6 watt** da alimentare con una **tensione** di **12 volt** assorbirà una **corrente** di:

$$6 : 12 = 0,5 \text{ amper}$$

Ora che sapete che il **watt** indica la **potenza**, capirete che un saldatore da **60 watt** eroga in **calore** una **potenza** maggiore di un saldatore da **40 watt**.

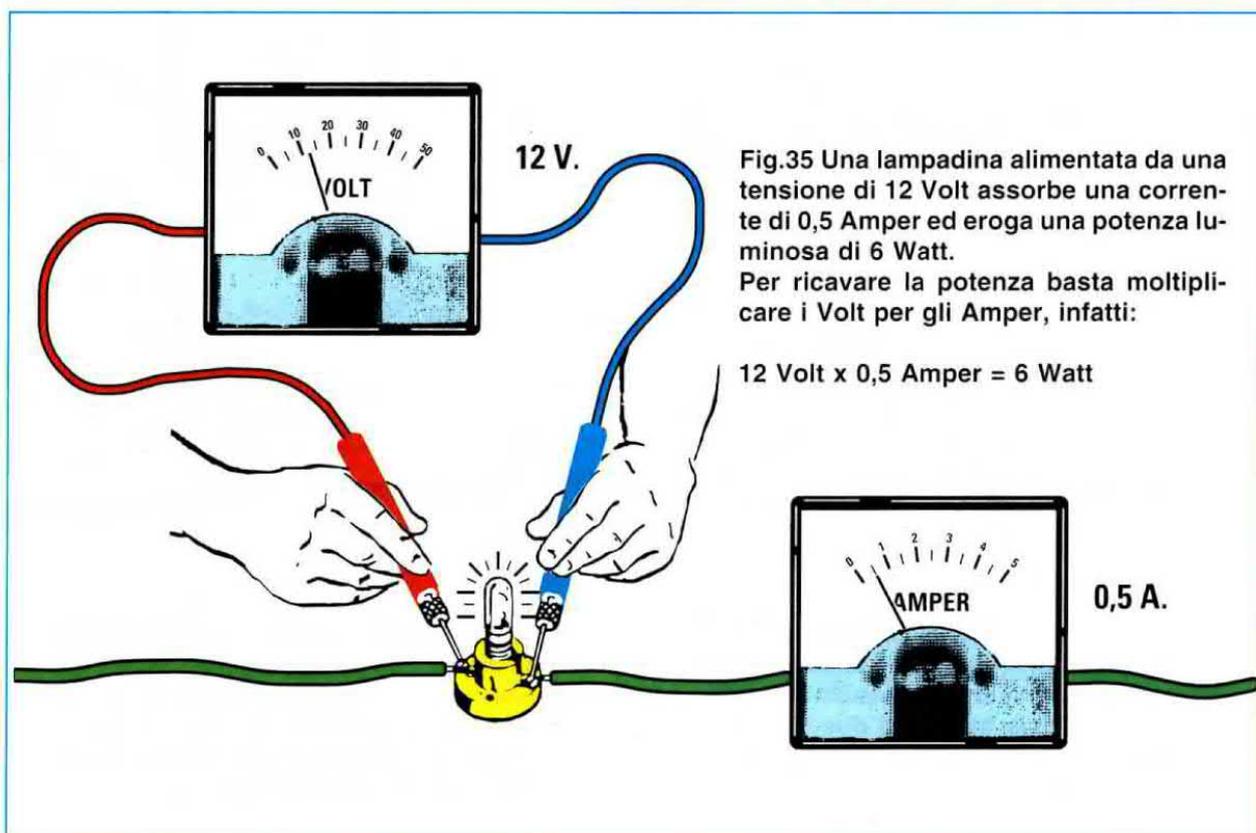
Analogamente confrontando due **lampadine** una da **50 watt** ed una da **100 watt**, la seconda assorbirà una **potenza doppia** rispetto alla prima, ma emetterà anche il **doppio** di **luce**.

Il **multiplo** dei **watt** è chiamato:

Kilowatt

ed i **sottomultipli** sono chiamati:

milliwatt
microwatt



Le misure più utilizzate in campo elettronico sono:

$W = \text{Watt}$
 $mW = \text{milliwatt}$
 $\mu W = \text{microwatt}$

$\text{Watt} = V \times A$
 $\text{Amper} = W : V$
 $\text{Volt} = W : A$

Nella Tabella N.4 riportiamo i fattori di divisione e di moltiplicazione per convertire i suoi **multipli** ed i suoi **sottomultipli**.

TABELLA N.4 CONVERSIONE Watt

Watt	: 1.000	= kilowatt
Watt	\times 1.000	= milliwatt
Watt	\times 1.000.000	= microwatt
milliwatt	: 1.000	= Watt
milliwatt	\times 1.000	= microwatt
microwatt	: 1.000	= milliwatt

10 Watt



50 Watt



100 Watt



Fig.36 Possiamo paragonare la potenza ad un "martello". Un piccolo martello ha una potenza minore di un martello di dimensioni maggiori. Per questo motivo una lampada da 10 Watt eroga meno luce di una lampada da 100 Watt ed un motore elettrico da 1.000 Watt eroga più potenza rispetto ad un motore da 500 Watt. Maggiori sono i Watt della lampada, del motore o del circuito che alimentiamo, più Amper sono assorbiti dalla sorgente.

GENERATORI DI TENSIONE

I più comuni generatori di **tensione** sono le **pila** che possiamo trovare in commercio in forme e dimensioni diverse (vedi fig.37).

Ogni **pila** può erogare a seconda del modello tensioni di **1,5 - 4,5 - 9 volt**.

Esistono dei generatori di tensione **ricaricabili**, conosciuti con il nome di **pila al nichel/cadmio** oppure **accumulatori al piombo**, normalmente installati su tutte le **auto**, che generano una tensione di **12,6 volt**.

Esistono anche dei generatori in grado di trasformare la **luce** in una tensione e per questo motivo sono chiamati **celle solari** (vedi fig.17).

Alcuni generatori funzionano con il **moto**. Ad esempio la **dinamo**, installata su ogni bicicletta (vedi fig.18), o gli **alternatori**, installati sulle auto per ricaricare la **batteria**.

Nota: Le **dinamo** installate nelle biciclette generano una **tensione alternata**.

In ogni appartamento sono presenti le **prese elettriche** dalle quali possiamo prelevare una tensione di **220 volt alternata**.

Il generatore di tensione chiamato **trasformatore** viene utilizzato in elettronica per ridurre la tensione **alternata** di rete dei **220 volt** in tensioni **inferiori**, ad esempio **9 - 12 - 20 - 30 volt**.

1° ESERCIZIO

Il primo esercizio che vi proponiamo vi permetterà di constatare che cosa avviene se si collegano in **serie** o in **parallelo** due sorgenti di alimentazione. Procuratevi in una tabaccheria o in un supermercato due pile quadre da **4,5 volt**, una lampadina da **6 volt** completa del suo portalampadina e uno spezzone di filo di rame isolato in **plastica** per impianti elettrici.

Collegando i due estremi della **lampadina** ad una sola **pila** (vedi fig.39) vedrete la lampadina **accendersi**.

Se prendete le **due** pile e collegate insieme i loro terminali **positivi** ed i loro terminali **negativi** e poi a questi collegate nuovamente la **lampadina**, anche in questo caso la lampadina si **accenderà** con la stessa intensità che si otteneva usando una **sola pila**.

Questo collegamento, chiamato **parallelo** (vedi fig.39), non ha modificato il valore della **tensione** che rimane sempre di **4,5 volt**, ma solo la sua **potenza**.

In pratica abbiamo **raddoppiato** l'autonomia della pila, vale a dire che se una **sola pila** poteva tenere accesa la lampadina per un tempo di **10 ore**, collegandone **due** in **parallelo** riusciremo a tenerla accesa per un tempo di **20 ore**.



Fig.37 In commercio possiamo trovare pile con tensioni e dimensioni diverse. La capacità di una pila viene espressa in Amperora. Una pila da 3 Ah si scarica in un'ora se preleviamo 3 Amper, in due ore se preleviamo 1,5 Amper ed in trenta ore se preleviamo 0,1 Amper.

Fig.38 Nell'anno 1801 il fisico Alessandro Volta presentò a Parigi, alla presenza di Napoleone Bonaparte, la sua Pila elettrica.



Fig.39 Collegando una lampadina ad una pila questa si accende. Collegando in Parallelo due pile modificiamo solo la "capacità", quindi la luminosità della lampadina non varia. Collegandole in Serie (vedi fig.40 a sinistra) la luminosità raddoppia perché aumentiamo il dislivello degli elettroni.

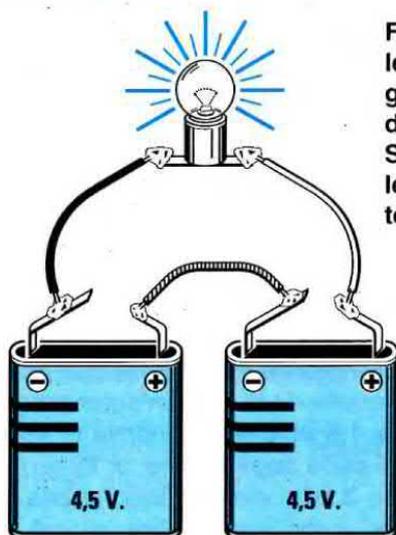
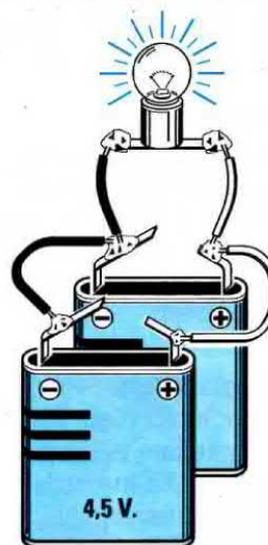
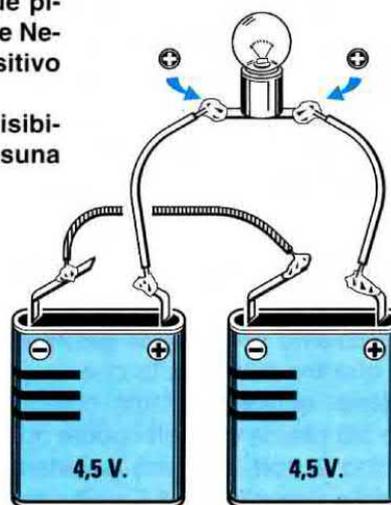


Fig.40 Per collegare in Serie due pile dovremo collegare il terminale Negativo di una pila con il Positivo dell'altra pila. Se collegheremo le pile come visibili a destra non otterremo nessuna tensione.



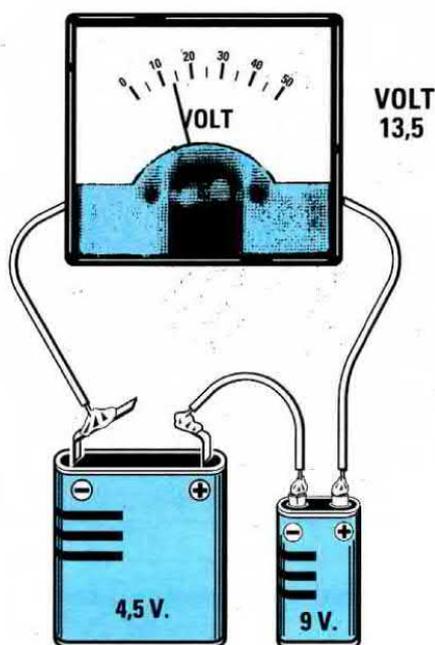


Fig.41 Collegando in serie una pila da 4,5 volt con una pila da 9 volt noi otterremo una tensione totale di 13,5 volt. Per collegarle in serie dobbiamo collegare il Positivo di una pila al Negativo dell'altra pila.

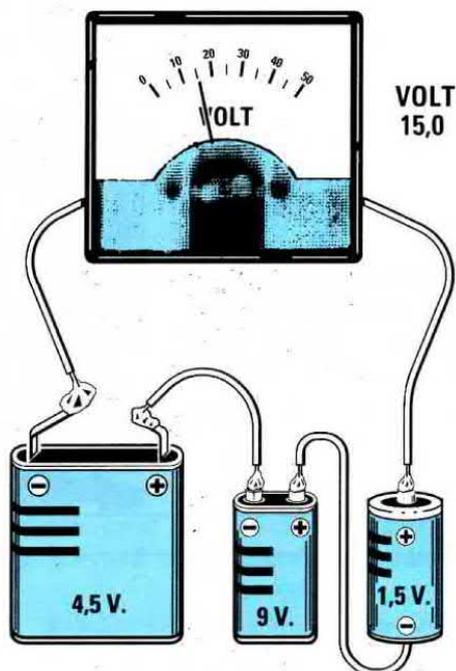


Fig.42 Collegando in serie tre pile, una pila da 4,5 volt, una da 9 volt ed una da 1,5 volt, otterremo una tensione di 15 volt. Se le tre pile hanno una diversa capacità la più debole si esaurisce prima delle altre.

Ora collegate il **positivo** di una pila al **negativo** della seconda pila (vedi fig.40), poi ai due estremi delle pile collegate la lampadina e subito noterete un **aumento della luminosità**.

Questo collegamento, chiamato **serie**, ha **raddoppiato** il valore della tensione che da 4,5 volt è salito a $4,5 + 4,5 = 9$ volt.

Se per **errore** collegherete il **negativo** di una pila con il **negativo** della seconda pila e sui due estremi **positivi** (vedi fig.40 a destra) collegherete la lampadina, questa rimarrà **spenta** perché gli elettroni di identica polarità si respingono.

Lo stesso fenomeno si riscontra se si collega il **positivo** di una pila al **positivo** della seconda pila.

IMPORTANTE

Noi possiamo collegare in **parallelo** anche **due - tre - quattro** pile a patto che erogino la **stessa tensione**, quindi possiamo collegare in parallelo due o più pile da 4,5 volt oppure due o più pile che erogino 9 volt, ma **non possiamo** collegare in **parallelo** una pila da 4,5 volt con una da 9 volt perché la pila che eroga una **tensione maggiore**

si scaricherebbe sulla pila che eroga una **tensione minore**.

Le pile con **differenti** tensioni si possono invece collegare in **serie**.

Ad esempio se colleghiamo in **serie** ad una pila da 4,5 volt una da 9 volt (vedi fig.41) otterremo una tensione totale di:

$$4,5 + 9 = 13,5 \text{ volt}$$

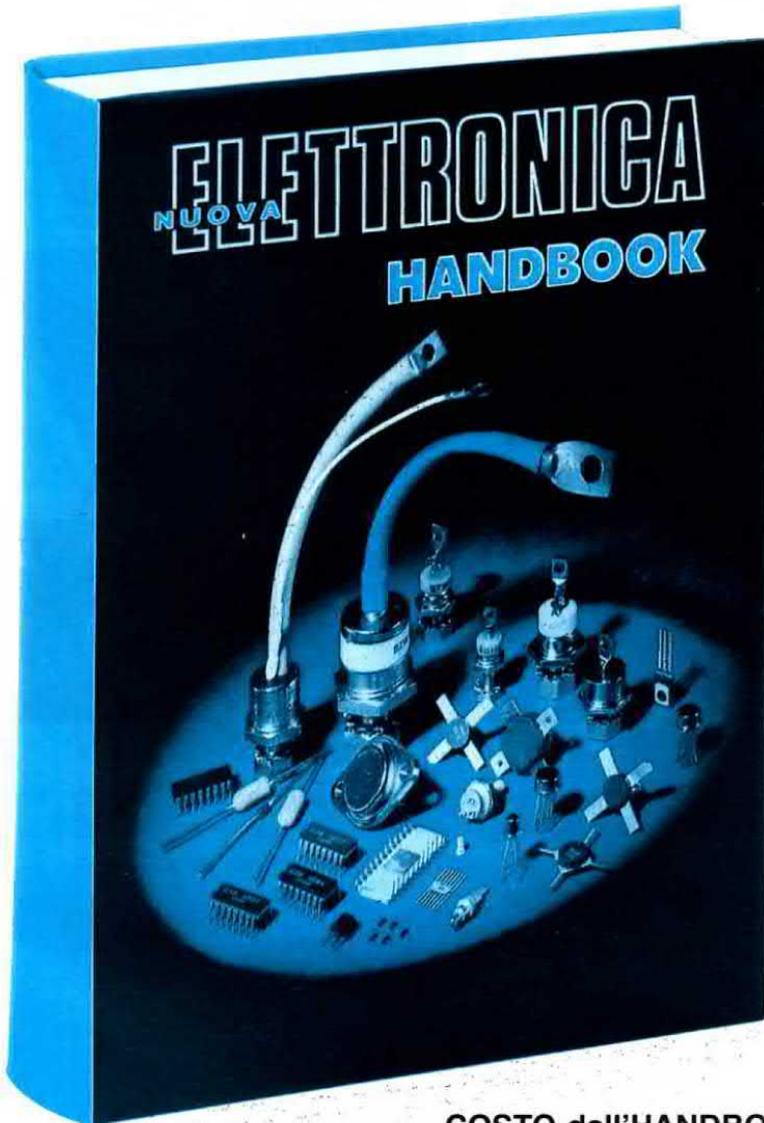
Se collegheremo in **serie** tre pile, una pila da 4,5 volt, una da 9 volt ed una da 1,5 volt (vedi fig.42) otterremo una tensione totale di:

$$4,5 + 9 + 1,5 = 15 \text{ volt}$$

In un collegamento in **serie** dovremo però scegliere delle pile che abbiamo una **stessa capacità**.

Ad esempio se la pila da 4,5 volt ha una autonomia di 10 ore, quella da 9 volt un'autonomia di 3 ore e quella da 1,5 volt un'autonomia di 40 ore, collegandole in **serie** cesseranno di fornirci tensione dopo solo 3 ore, cioè quando la pila da 9 volt, che ha una autonomia **minore**, si sarà totalmente **scaricata**.

UNA COMPLETA GUIDA di ELETTRONICA



COSTO dell'HANDBOOK L.40.000

COSTO per ABBONATI L.36.000

NOTA: Aggiungere L.1.000 per spese postali.

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

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

NUOVA ELETTRONICA via CRACOVIA N.19

40139 BOLOGNA

L'OSCILLOSCOPIO e FREQUENZIMETRO

Con la lettura di questo articolo si conoscerà il modo di collegare e di usare un oscilloscopio e un frequenzimetro. Il costo è di L. 1.000.000. (L. 1.000.000 per il frequenzimetro e L. 1.000.000 per l'oscilloscopio).

IL LAMPADINO

Il lampadino è un componente elettronico che serve a convertire l'energia elettrica in luce. Il costo è di L. 1.000.000.

FILTRI 12-18 dB CROSS-OVER per OTTAVA

Questo articolo descrive il modo di realizzare filtri crossover per separare le diverse bande di frequenza in un sistema di altoparlanti. Il costo è di L. 1.000.000.

SIELE riportate sui CONDENSATORI	
1.0	100
1.5	150
2.0	200
2.5	250
3.0	300
3.5	350
4.0	400
4.5	450
5.0	500
5.5	550
6.0	600
6.5	650
7.0	700
7.5	750
8.0	800
8.5	850
9.0	900
9.5	950
10.0	1000

IL DISCO PARABOLICO

Questo articolo descrive il modo di realizzare un disco parabolico per ricevere i segnali satellitari. Il costo è di L. 1.000.000.

Dopo avervi presentato dei progetti per trasformare il vostro computer in un preciso **termometro - voltmetro elettronico - ohmetro**, desideriamo oggi proporvi una scheda che, collegata all'interfaccia **LX.1127**, vi permetterà di trasformarlo in un **alimentatore stabilizzato**.

Con questo progetto desideriamo accontentare tutti coloro che ci hanno chiesto se sia possibile **trasformare** un computer in un **alimentatore stabilizzato** in grado di fornire tensioni che, partendo da un **minimo di 0 volt**, possano salire fino ad un **valore massimo di 25 volt** con salti a richiesta di **0,1** o **0,5 volt**, utilizzando la sola tastiera.

Questo progetto è stato richiesto da diversi laboratori per poter disporre di tensioni di **riferimento di 0,2 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 1,0 volt** per **tarare** degli strumenti di misura, da professori di istituti tecnici per insegnare agli studenti come si possa ottenere una **tensione variabile** disponendo di un se-



TRASFORMARE un PC in un

gnale **digitale** e da tecnici desiderosi di sapere quale schema occorra utilizzare per convertire un segnale **binario** in una **tensione perfettamente stabilizzata**.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico, vi consigliamo di prendere la rivista **N.164/165** e di rileggere interamente l'articolo "**Interfaccia Seriale/Parallelo milleusi**".

SCHEMA ELETTRICO

Il connettore visibile sulla sinistra dello schema elettrico, siglato **CONN.1**, andrà inserito nell'interfaccia **LX.1127** che avremo già collegato all'uscita **seriale** del computer (vedi rivista **N.164/165**).

Come già saprete, dalla scheda **LX.1127** fuoriescono i dati **binari** che, tramite questo connettore, entreranno nei piedini **11-12-13-14-15-16-1-2** dell'integrato **IC1**, un convertitore **digitale/analogico** tipo **ZN.428/E8**.

Questo **ZN.428/E8** provvederà a convertire un qualsiasi segnale **digitale** in una tensione che da un **minimo di 0 volt** potrà raggiungere un **massimo di 2,55 volt positivi** con **255 livelli**.

In realtà i livelli sarebbero **256**, ma poichè il primo corrisponde agli **0 volt** non va considerato.

Per ogni **numero decimale** convertito in **binario** che applicheremo sull'ingresso di **IC1**, sul piedino **d'uscita 5** di quest'ultimo otterremo un valore di tensione pari a:

$$2,55 \text{ volt} : 255 = 0,01 \text{ volt}$$

Quindi, disponendo di **255 livelli** (sempre non considerando il primo livello degli **0 volt**) otterremo:

decimale	binario	volt
1	0 0 0 0 0 0 0 1 =	0,01
2	0 0 0 0 0 0 1 0 =	0,02
3	0 0 0 0 0 0 1 1 =	0,03
4	0 0 0 0 0 1 0 0 =	0,04
5	0 0 0 0 0 1 0 1 =	0,05

e quando arriveremo agli ultimi livelli otterremo:

decimale	binario	volt
251	1 1 1 1 1 0 1 1 =	2,51
252	1 1 1 1 1 1 0 0 =	2,52
253	1 1 1 1 1 1 0 1 =	2,53
254	1 1 1 1 1 1 1 0 =	2,54
255	1 1 1 1 1 1 1 1 =	2,55

Nota = Chi non sa come convertire un **numero decimale** in un **numero binario** potrà consultare il nostro **HANDBOOK** a pag.381.

Come avrete constatato, cambiando il numero **binario** sugli ingressi dello **ZN.428/E8** potremo ottenere in uscita qualsiasi valore di tensione a partire da **0 volt** per arrivare ad un massimo di **2,55 volt**.

Quindi se sull'ingresso dell'integrato **ZN.428/E8** applicheremo un **numero binario** corrispondente al numero **decimale 194**, in uscita otterremo una tensione di:

$$(2,55 : 255) \times 194 = 1,94 \text{ volt}$$

dell'integrato **IC2**, che è uno stabilizzatore di tensione tipo **uA.723**.

Sull'opposto ingresso **invertente** (vedi piedino 4) viene applicata la tensione prelevata sulla giunzione delle resistenze **R16-R14**.

Il trimmer **R15**, applicato in serie alla **R14**, ci servirà in fase di **taratura** per far coincidere la tensione presente sull'**uscita** dell'alimentatore con il **valore** in **volt** che appare riportato sul monitor del computer. Se ruoteremo il cursore del trimmer **R15** in modo da **cortocircuitare** la sua resistenza, l'integrato **uA.723** amplificherà la tensione applicata sull'ingresso **non invertente** di **11 volt**, se invece ruoteremo il cursore dal lato opposto in modo da inserire la **totale resistenza**, l'integrato amplificherà questa tensione di **7,6 volt**.



alimentatore

Se disponete già dell'interfaccia "Seriale/Parallelo" multiuso LX.1127 pubblicata nella rivista N.164/165, potrete trasformare il vostro computer in un preciso Alimentatore Stabilizzato in grado di fornire in uscita una tensione che da un minimo di 0 volt potrà raggiungere un massimo di 25,5 volt con una corrente massima di 2 Amper.

se invece applicheremo un **numero binario** corrispondente al numero **decimale 87**, in uscita otterremo una tensione di:

$$(2,55 : 255) \times 87 = 0,87 \text{ volt}$$

Appurato che la **massima** tensione che possiamo prelevare dall'uscita di questo **convertitore digitale/analogico** è di **2,55 volt**, tutti si chiederanno come si possano raggiungere i **25,5 volt** ai quali abbiamo fatto cenno nel sottotitolo.

Per spiegarvelo vi invitiamo ad osservare lo schema elettrico riprodotto in fig.1.

Come potrete notare, la tensione presente sul piedino d'uscita **5** dell'integrato **IC1** viene applicata sul piedino d'ingresso **non invertente** (vedi piedino 5)

In fase di **taratura** bisognerà regolare il cursore di questo **trimmer** in modo da amplificare il valore della tensione presente sul piedino **non invertente** esattamente **10 volt**.

A questo punto avrete già compreso che quando sul piedino **non invertente** sarà presente una tensione di **1 volt**, sul piedino d'uscita **10** di **IC2** risulteranno presenti:

$$1 \times 10 = 10 \text{ volt}$$

Quando sul piedino d'ingresso sarà presente una tensione di **2 volt**, sul piedino d'uscita **10** risulteranno presenti:

$$2 \times 10 = 20 \text{ volt}$$

e quando sul piedino d'ingresso sarà presente una tensione di **2,55 volt**, sul piedino d'uscita risulteranno presenti:

$$2,55 \times 10 = 25,5 \text{ volt}$$

Amplificando il trimmer esattamente **10 volte**, per ogni aumento del **numero decimale** otterremo un incremento di tensione esattamente di **0,1 volt**, infatti:

$$(2,55 : 255) \times 1 \times 10 = 0,1 \text{ volt}$$

$$(2,55 : 255) \times 2 \times 10 = 0,2 \text{ volt}$$

$$(2,55 : 255) \times 3 \times 10 = 0,3 \text{ volt, ecc.}$$

Poiché l'integrato **uA.723** non è in grado di fornire una **corrente** elevata, utilizzeremo la tensione che preleveremo sul piedino d'uscita **10** per pilotare i due transistor **TR3-TR4** collegati in Darlington.

La massima corrente che potremo prelevare sull'uscita di questo alimentatore dipende dalla **corrente** che è in grado di erogare il trasformatore di alimentazione **T1**.

Il trasformatore **TN09.56** che noi forniamo, è in grado di produrre in uscita una corrente **massima** di **2,5 Amper**, quindi dovremo limitarci a **2 Amper**.

Se supereremo i **2 Amper** il circuito entrerà in **protezione**.

Infatti, quando ai capi della resistenza **R17** è presente una tensione di circa **0,6 volt**, questa, entrando nei piedini **2-3** dell'integrato **IC2**, automaticamente **abbasserà** la tensione sul piedino d'uscita **10** e di conseguenza si **abbasserà** la tensione sull'uscita dell'alimentatore.

Per conoscere in corrispondenza di quale valore di **corrente** entrerà in **protezione** l'integrato **IC2**, potremo usare la seguente formula:

$$\text{Amper} = 0,6 : \text{Ohm}$$

Sapendo che la resistenza **R17** ha un valore di **0,27 ohm**, la massima corrente che potremo prelevare dall'alimentatore senza che questo entri in **protezione** sarà pari a:

$$0,6 : 0,27 = 2,22 \text{ Amper circa}$$

Se volessimo limitare la corrente su un valore di **1,5 Amper**, dovremmo sostituire la resistenza **R17** e per calcolare il suo valore potremo usare la formula:

$$\text{Ohm} = 0,6 : \text{Amper}$$

quindi il valore da utilizzare dovrebbe essere di:

$$0,6 : 1,5 = 0,4 \text{ ohm}$$

ELENCO COMPONENTI LX.1230

R1 = 330 ohm 1/2 watt
R2 = 1.000 ohm 1/2 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 3.300 ohm 1/4 watt
R5 = 680.000 ohm 1/4 watt
R6 = 33.000 ohm 1/4 watt
R7 = 1.000 ohm 1/4 watt
R8 = 4.700 ohm 1/4 watt
R9 = 390 ohm 1/4 watt
R10 = 47.000 ohm 1/4 watt
R11 = 3.300 ohm 1/4 watt
R12 = 470.000 ohm 1/4 watt
R13 = 1.000 ohm 1/4 watt
R14 = 1.000 ohm 1/4 watt
R15 = trimmer 500 ohm
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
R17 = 0,27 ohm 10 watt
C1 = 2.200 mF elettr. 50 V.
C2 = 2.200 mF elettr. 50 V.
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 1 mF elettr. 63 volt
C6 = 22 mF elettr. 25 V.
C7 = 10 mF elettr. 63 V.
C8 = 100 mF elettr. 25 V.
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100 pF ceramico
C11 = 100 pF ceramico
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 47 mF elettr. 63 V.
C14 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DZ1 = zener 33 V. 1 watt
DZ2 = zener 10 V. 1/2 watt
DZ3 = zener 6,2 V. 1/2 watt
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = NPN tipo 2N.1711
TR4 = NPN tipo TIP.33
RS1 = ponte raddrizz. 200 V. 6 A.
RS2 = ponte raddrizz. 40 V. 1 A.
CONN.1 = connett. 25 poli femmina
IC1 = ZN.428/E8
IC2 = uA.723 - LM.723C
IC3 = LM.358
RELE' 1 = relè 12 V. 1 scambio
S1 = interruttore di rete
T1 = trasform. 90 watt (TN09.56)
4-28 V. 2,5 A. - 3,5 V. 0,1 A
F1 = fusibile 1 A.

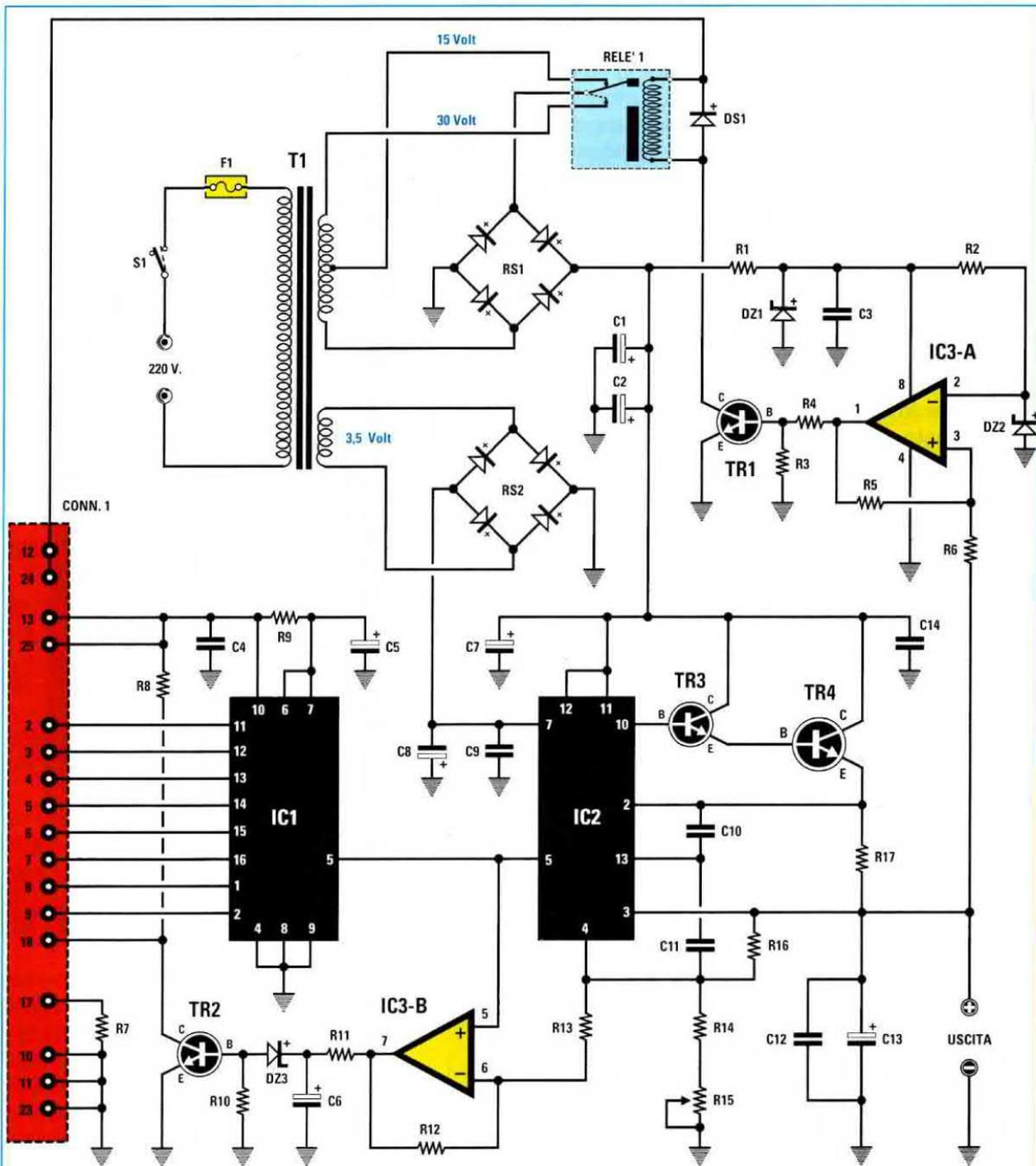
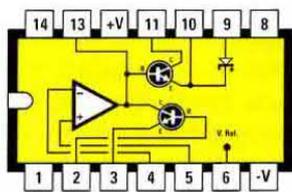
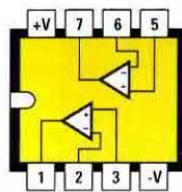


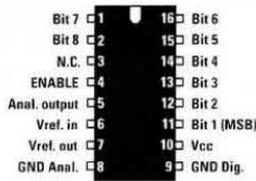
Fig.1 Schema elettrico e connessioni degli integrati e dei transistor.



LM 723 C - μA 723



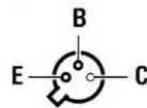
LM 358



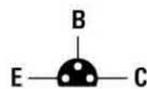
ZN 428 E-8



TIP 33



2N 1711



BC 547

Fig.2 Ecco come si presenta a montaggio ultimato la scheda che vi permetterà di trasformare il vostro computer in un alimentatore stabilizzato. Questo circuito va collegato all'interfaccia Seriale/Parallelo LX.1127 pubblicata nella rivista N.164/165. Da questo alimentatore potrete prelevare una tensione massima di 25,5 volt ed una corrente di 2 Amper.

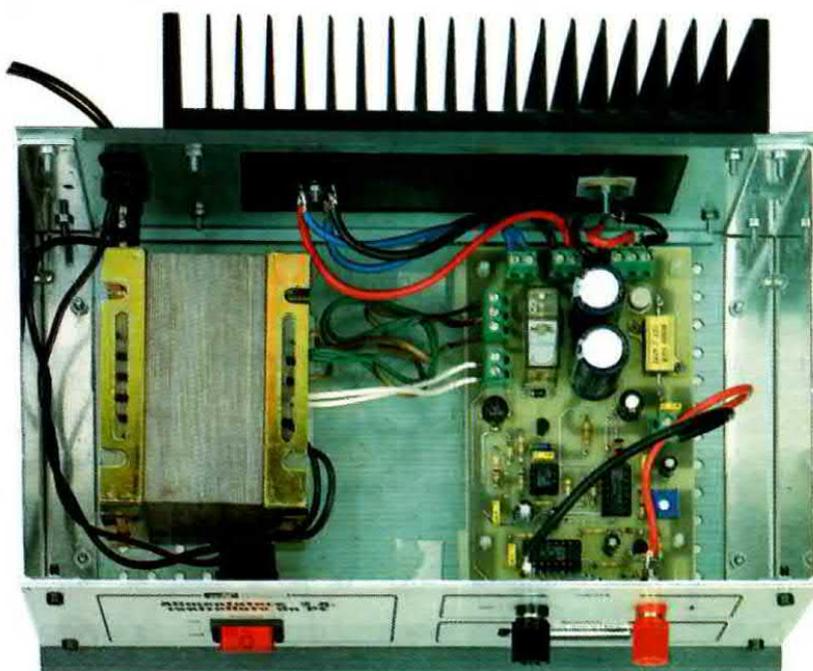


Fig.3 Il transistor finale TIP.33 andrà fissato sopra un'aletta di raffreddamento assieme al ponte raddrizzatore che abbiamo siglato RS1.

Se volessimo una corrente maggiore, ad esempio di **2,5 Amper**, dovremmo sostituire la resistenza **R17** con una da:

$$0,6 : 2,5 = 0,24 \text{ ohm}$$

Per evitare che il transistor di potenza **TR4** si surriscaldi eccessivamente quando dall'uscita dell'alimentatore preleveremo delle **basse tensioni**, abbiamo inserito un **relè** che commuterà automaticamente la tensione sull'ingresso del ponte **RS1** da **28 volt alternati** a **14 volt alternati**.

Tale tensione, una volta **raddrizzata** e **livellata**, ci permetterà di ottenere due tensioni **continue** di **37 volt** e **18 volt**.

Se nell'ingresso del transistor **TR4** entreranno **37 volt** e dall'uscita preleveremo **25 volt 2 Amper**, questo dovrà dissipare in **calore** una potenza di:

$$(37 - 25) \times 2 = 24 \text{ Watt}$$

Se dall'uscita preleveremo **5,1 volt 2 Amper**, questo dovrà dissipare in **calore** una potenza di:

$$(37 - 5,1) \times 2 = 63,8 \text{ Watt}$$

cioè una potenza eccessiva che potrebbe far "saltare" il transistor.

Se invece sul suo ingresso applicheremo la tensione **continua** di **18 volt**, il transistor dovrà dissipare in **calore** soltanto:

$$(18 - 5,1) \times 2 = 25,8 \text{ Watt}$$

calore che l'aletta di raffreddamento non avrà difficoltà a dissipare.

Per ottenere una **commutazione automatica** della tensione da applicare sull'ingresso del transistor **TR4** in funzione della tensione che ci interessa prelevare sull'uscita dell'alimentatore, utilizziamo l'operazionale **IC3/A** contenuto nell'integrato **IC3**, come **comparatore** di tensione con **due soglie** d'intervento.

Abbiamo scelto un **comparatore a doppia soglia** per evitare che il relè si metta a **vibrare** su un valore di tensione prossimo a quello di eccitazione e di diseccitazione.

Il diodo zener **DZ1** presente nel circuito impedisce che sul piedino **8** di alimentazione dell'integrato **IC3/A** possa giungere una tensione maggiore di **33 volt**, mentre il diodo zener **DZ2** serve per ottenere una tensione di riferimento di **10 volt** sul piedino **non invertente** di **IC3/A**.

Quando, tramite **computer**, richiederemo una ten-

sione **minore** di **9,5 volt**, sul piedino d'**uscita** del **comparatore IC3/A** risulterà presente un **livello logico 0**, vale a dire una **tensione** di **0 volt**, che non potrà polarizzare la Base del transistor **TR1**.

Il transistor non portandosi in conduzione, non potrà **eccitare** il **relè** collegato sul suo Collettore e di conseguenza i suoi contatti preleveranno dal secondario del trasformatore di alimentazione **T1** la tensione **alternata** dei **14 volt**, che verrà poi raddrizzata dal ponte raddrizzatore **RS1**.

Quando, tramite **computer**, richiederemo una tensione **maggiore** di **10,5 volt**, sul piedino d'**uscita** del **comparatore IC3/A** risulterà presente un **livello logico 1**, vale a dire una **tensione positiva** che, polarizzando la Base del transistor **TR1**, lo porterà in conduzione facendo **eccitare** il **relè** e di conseguenza i suoi contatti preleveranno dal trasformatore **T1** la tensione **alternata** dei **28 volt**, che verrà poi raddrizzata dal ponte raddrizzatore **RS1**.

Quindi il relè, una volta **eccitato**, si **disecciterà** solo quando richiederemo una tensione **minore** di **9,5 volt** e, una volta **diseccitato**, si **ecciterà** solo quando richiederemo una tensione **maggiore** di **10,5 volt**.

Poichè nell'integrato **LM.358** (vedi **IC3 A e B**) è presente un secondo operazionale (vedi **IC3/B**), abbiamo pensato di usarlo per realizzare un efficiente circuito di **protezione** contro i **cortocircuiti** e i **sovraccarichi**.

Questo operazionale, utilizzato come **amplificatore differenziale** ad elevato guadagno, servirà per segnalare alla scheda **seriale parallela LX.1127** quando la **corrente** d'uscita supererà i **2 Amper**.

Quando dall'alimentatore assorbiremo una **corrente** che non supera i **2 Amper**, sui due piedini **4-5** dell'integrato **IC2**, cioè dell'**uA.723**, giungeranno due tensioni perfettamente **identiche** comprese tra **0** e **2,55 volt**.

Queste due tensioni entreranno anche nei piedini **5-6** dell'operazionale siglato **IC3/B**.

In condizioni normali, la massima tensione che potremo ottenere sull'uscita di questo operazionale non supererà mai i **5 volt positivi** e poichè questa tensione risulta inferiore a quella del diodo zener **DZ3** che è di **6,2 volt**, sulla Base del transistor **TR2** non giungerà alcuna tensione e quindi il transistor non potrà andare in conduzione.

Se dall'alimentatore preleveremo una corrente **maggiore** di **2 Amper** o provocheremo involontariamente un **cortocircuito**, la tensione sul piedino **4** di **IC2** si abbasserà.

L'operazionale **IC3/B** amplificherà velocemente

questa differenza facendo salire la tensione sul suo piedino d'uscita oltre i **7 volt**.

Questa tensione, riuscendo ad attraversare il diodo zener **DZ3**, potrà raggiungere la Base del transistor **TR2** che, portandosi in conduzione, porterà a **livello logico 0** il piedino **18** del **connettore**, il quale segnalerà alla scheda **LX.1127** di bloccare il funzionamento dell'alimentatore.

La tensione dei **3,5 volt** che preleveremo dal secondo avvolgimento presente sul trasformatore **T1**, una volta raddrizzata dal ponte raddrizzatore **RS2**, ci servirà per ottenere una **tensione negativa** di **4 volt** circa, che applicheremo sul piedino **7** dell'**uA.723** (vedi **IC2**).

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo alimentatore dovrete inserire nel circuito stampato a doppia faccia, siglato **LX.1230**, tutti i componenti richiesti, disponendoli come visibile in fig.4.

Anche se potrete iniziare il montaggio da un qualsiasi componente, vi consigliamo di innestare dapprima i tre zoccoli degli integrati **IC1-IC2-IC3** e il connettore della presa seriale **CONN.1**, facendo attenzione a non cortocircuitare due piedini adiacenti con un eccesso di stagno.

Portata a termine questa operazione, potrete inserire tutte le minuscole resistenze, tralasciando la resistenza corazzata **R17**.

Proseguendo nel montaggio, potrete prendere il diodo al silicio **DS1** ed inserirlo nello stampato in prossimità del punto in cui andrà collocato il **relè**, rivolgendo il lato del suo corpo contornato da una fascia **bianca** verso il ponte raddrizzatore **RS2**.

Potrete quindi saldare sullo stampato i diodi zener **DZ1-DZ2-DZ3**, controllando la sigla impressa sul loro corpo.

Lo zener **DZ1**, contrassegnato dal numero **33**, andrà montato in modo che il lato del suo corpo contornato da una fascia **scura** sia rivolto verso la resistenza **R1**.

Nello schema pratico abbiamo colorato questa fascia di **bianco** perchè diverse Case Costruttrici colorano il corpo di questi diodi d'azzurro e la fascia di **bianco**, mentre altre colorano il loro corpo di grigio e la fascia di **nero**.

Lo zener **DZ2**, contrassegnato dal numero **10**, andrà posizionato in modo che il lato del suo corpo contornato da una fascia **bianca** o **nera** sia rivolto verso la resistenza **R3**.

Lo zener **DZ3**, contrassegnato dal numero **6,2**, andrà collocato sullo stampato in modo che il lato del suo corpo contornato da una fascia **bianca** o **nera** sia rivolto verso la resistenza **R11**.

Completato il montaggio dei diodi zener, potrete in-

serire i condensatori ceramici, poi i poliesteri e gli elettrolitici, rispettando per questi ultimi la polarità positiva e negativa dei due terminali.

A questo punto potrete montare il trimmer **R15**, il ponte raddrizzatore **RS2** e tutti i **transistor**.

Per quanto riguarda i transistor plastici **TR1-TR2**, dovrete orientare la parte **piatta** del loro corpo come visibile nel disegno pratico di fig.4.

Nel caso del transistor metallico **TR3**, dovrete rivolgere la piccola sporgenza metallica di riferimento presente sul suo corpo verso la morsettiera a **3** poli, che servirà per effettuare il collegamento con il transistor **TR4**.

Per terminare potrete inserire le **6 morsettiere** ed il **relè**, poi la resistenza corazzata **R17** utilizzando le due viti che troverete nel kit e collegherete i suoi due terminali alle piste del circuito stampato servendovi di due corti spezzoni di filo di rame nudo. Da ultimo innesterete gli **integrati** nei rispettivi zoccoli, rivolgendo la tacca di riferimento a forma di **U** impressa sul loro corpo come chiaramente visibile nello schema pratico di fig.4.

FISSAGGIO NEL MOBILE

Vi consigliamo di fissare l'alimentatore all'interno di un mobile metallico che disponga di uno spazio sufficiente per contenere il trasformatore di alimentazione e l'aletta di raffreddamento per il transistor **TR4** ed il ponte raddrizzatore **RS1**.

A tale scopo possiamo consigliarvi il nostro mobile siglato **MO.1230**, che dispone di un pannello posteriore già forato per l'aletta di raffreddamento e di un pannello anteriore provvisto di finestra per il connettore seriale e per l'interruttore **S1** di tipo basculante (vedi fig.6).

Per evitare che si possano produrre dei cortocircuiti, dovrete tenere distanziata di circa **1 cm** la bassetta del circuito stampato dalla base metallica del mobile e per far questo dovrete utilizzare i quattro distanziatori **plastici** con base autoadesiva che troverete nel kit.

Quando fisserete il transistor **TR4** sull'aletta di raffreddamento, dovrete interporre una **mica isolante** tra il suo corpo ed il metallo dell'aletta.

Nel perno della vite che utilizzerete per fissare il transistor dovrete necessariamente inserire la **ron-della plastica** isolante.

Fissato il transistor, per evitare che si possano verificare dei cortocircuiti, controllate con un tester che il suo corpo risulti perfettamente **isolato** dall'aletta di raffreddamento.

Sulla stessa aletta fisserete anche il **ponte raddrizzatore** senza isolarlo.

L'aletta di raffreddamento, come potete vedere an-

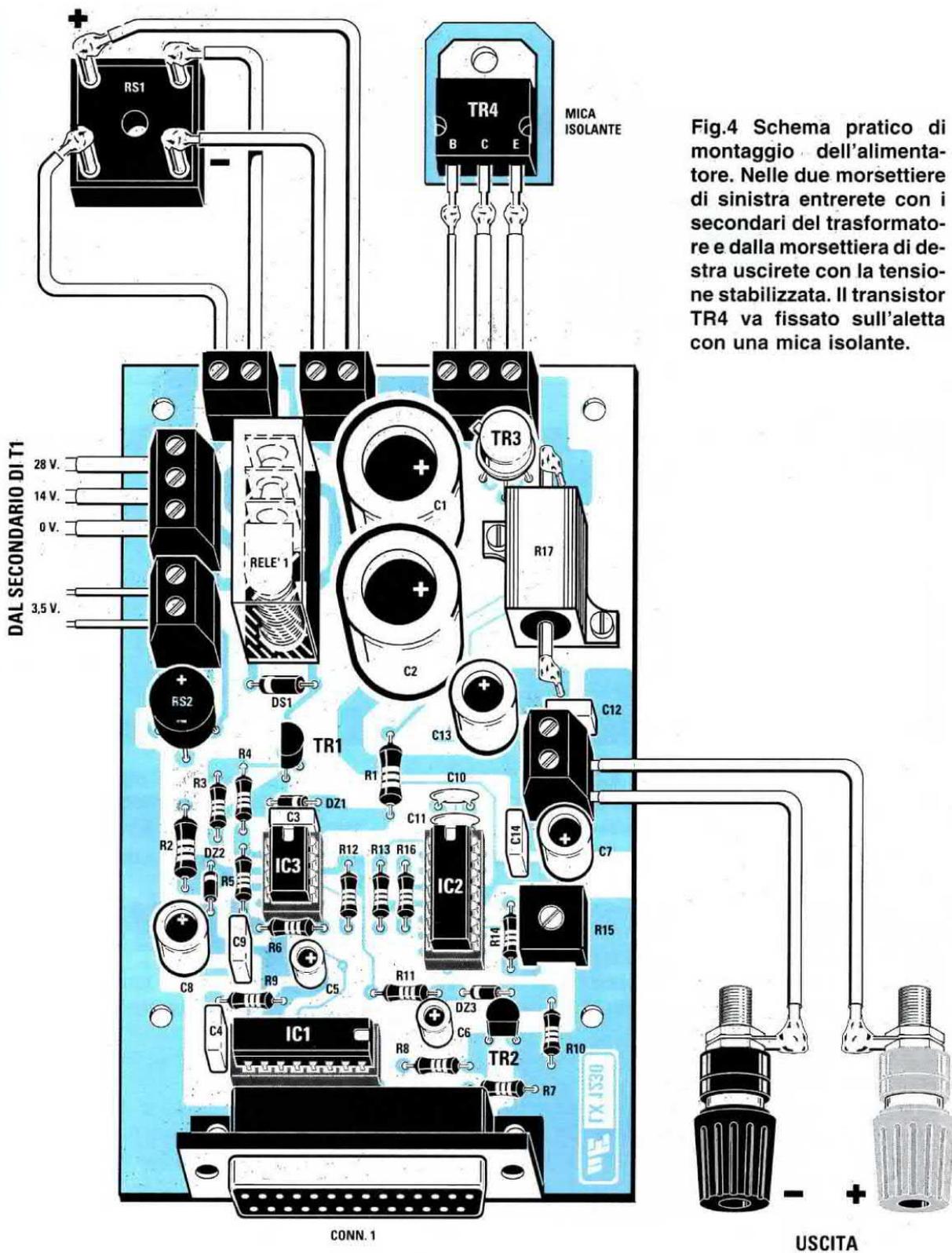
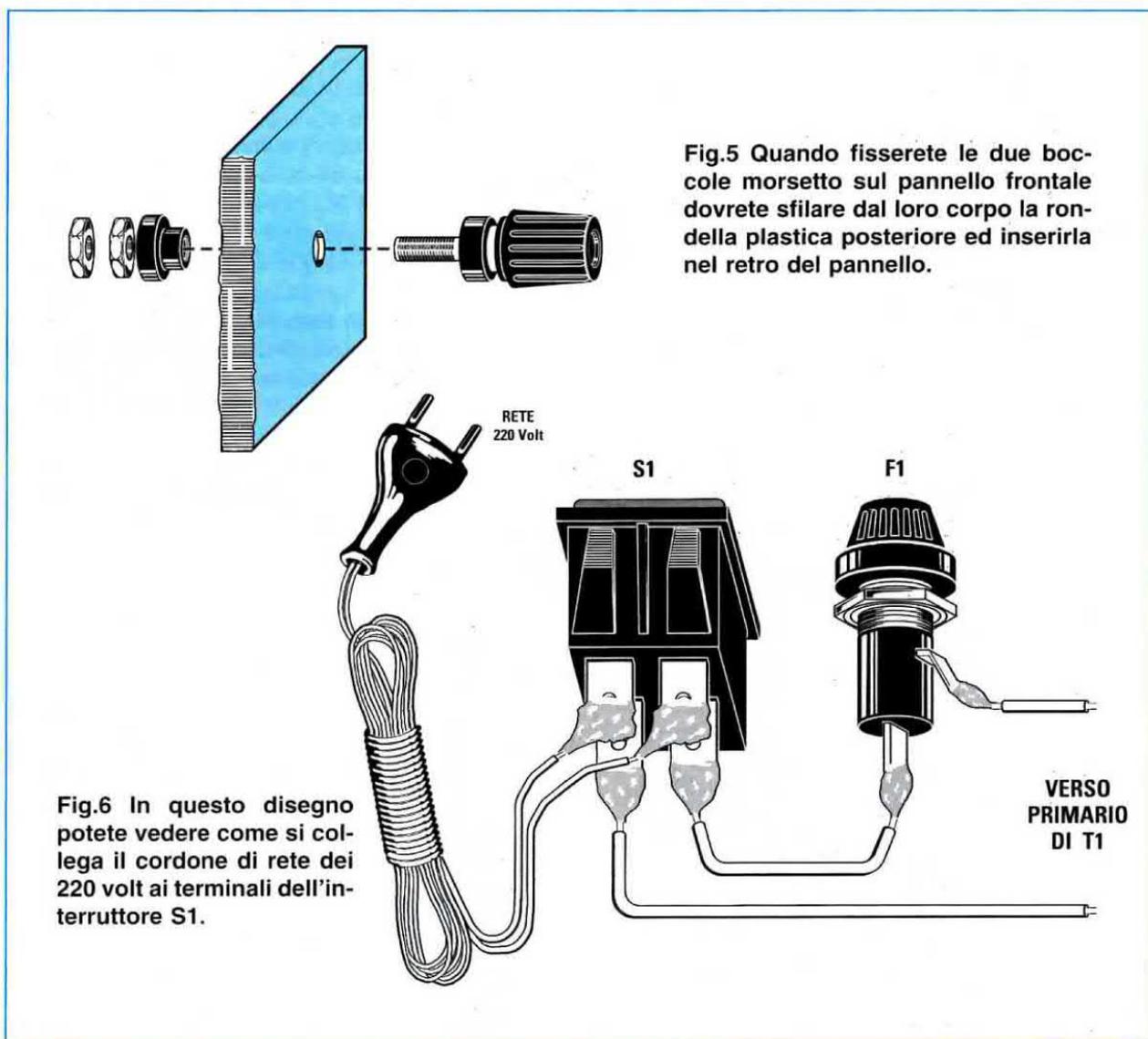


Fig.4 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore. Nelle due morsettiere di sinistra entrerete con i secondari del trasformatore e dalla morsettiere di destra uscirete con la tensione stabilizzata. Il transistor TR4 va fissato sull'aletta con una mica isolante.



che nelle foto, andrà fissata sul pannello posteriore del mobile.

Sul pannello frontale applicherete l'interruttore di accensione e le due **morsettiere** d'uscita.

Prima di fissare queste due morsettiere, dovrete sfilare dal loro corpo la **rondella plastica** posteriore e poi inserirla nel retro (vedi fig.5), in modo da **isolarla** dal metallo del pannello.

Completata questa operazione, dovrete collegare con degli spezzoni di filo di rame isolato in plastica le due **morsettiere d'uscita** con la morsettiere a due poli posta vicino al condensatore **C7**.

Salderete quindi sui terminali del ponte raddrizzatore **RS1** quattro fili e li collegherete alle due morsettiere a due poli poste in alto sulla sinistra del circuito stampato (vedi fig.4).

Dalla morsettiere presente a sinistra fuoriesce la tensione **alternata** da raddrizzare, mentre quella di destra vi servirà per entrare con la tensione **negativa e positiva**.

Fate attenzione a non invertire i due fili **negativo e positivo**.

Utilizzerete quindi la morsettiere a 3 poli presente in alto sulla destra per effettuare il collegamento con il transistor **TR4**.

Il filo per il collegamento con il terminale **Base** di TR4 potrà essere molto più sottile di quelli che utilizzerete per il collegamento con i terminali **C-E**, perchè la corrente che scorre al suo interno è irrilevante.

Le altre due morsettiere, quella a 3 poli e quella a 2 poli poste sopra al ponte raddrizzatore **RS2**, vi serviranno per entrare con i due **secondari** presenti sul trasformatore di alimentazione **T1**.

Dovrete fare molta attenzione ai **colori** dei fili che fuoriescono dal trasformatore di alimentazione **T1**, perchè i Costruttori non sempre rispettano i codici che noi forniamo.

I due fili di colore **nero** sono quelli d'ingresso dei **220 volt** e in prossimità di questi dovrebbe essere

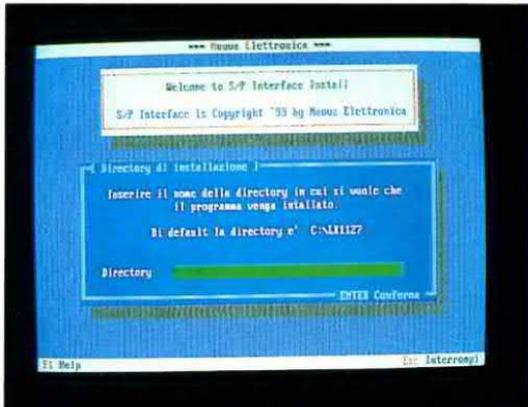


Fig.7 Tutti i files contenuti nell'ultimo dischetto DF.1127 che vi forniamo, vanno scompattati come spiegato nell'articolo.

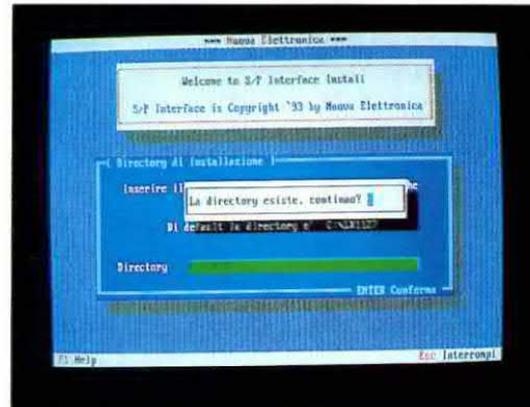


Fig.8 Anche se il programma vi avverte dell'esistenza della directory LX1127, dovete ugualmente premere il tasto Enter.

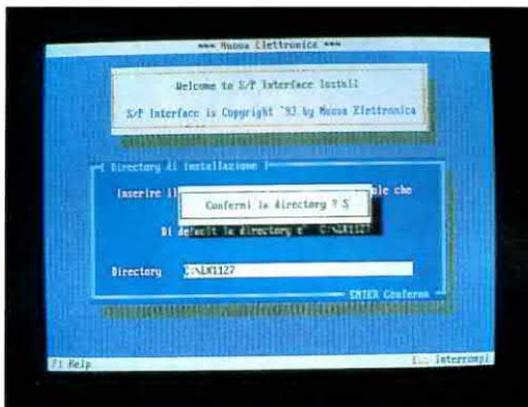


Fig.9 Quando sul monitor appare questa scritta, per confermare questa directory potete premere il tasto S oppure Enter.



Fig.10 Sul monitor vedrete tutti i nomi dei files che si scompattano e tra questi risulterà presente anche il file ALIM.



Fig.11 Al termine della scompattazione appare questa finestra che vi serve per selezionare la porta seriale d'ingresso.



Fig.12 Dopo aver selezionato la COM d'ingresso portate il cursore sulla scritta ESC1, poi premete Enter per la conferma.

presente un'etichetta con sopra riportata la dicitura **220 V**.

I due fili di colore **bianco** dovrebbero essere quelli dei **3,5 volt**.

I tre fili degli **0-14-28 volt** dovrebbero essere dei seguenti colori:

- 0** colore **marrone**
- 14** colore **verde**
- 28** colore **marrone**

Potrete tranquillamente invertire i due fili di colore **marrone** perchè questo avvolgimento, come avrete intuito, è di **28 volt** con presa **centrale**.

Per questo motivo il filo **centrale** anzichè fuoriuscire con un **solo** filo di colore **verde**, potrebbe fuoriuscire con **due** fili sempre di colore **verde**.

Questi **due** fili vanno serrati sul **centrale** della morsettiere dove appare l'indicazione **14 volt**.

Non dimenticatevi di **raschiare** le estremità di questi fili in modo da togliere lo strato di **smalto isolante** che ne riveste la superficie, anzi per avere la certezza di ottenere una buon contatto elettrico consigliamo di **presaldare** le estremità di questi fili prima di inserirli all'interno delle morsettiere.

COME SI CARICA IL DISCHETTO

Per far funzionare questo alimentatore è necessario caricare sul computer il programma **NEALIM** contenuto nell'**ultimo** dischetto aggiornato **DF.1127.3**.

Se avete acquistato questo dischetto un mese fa, al suo interno non troverete questo programma **NEALIM** perchè lo abbiamo aggiunto solo ora ai programmi preesistenti.

In questo dischetto tutti i programmi sono **compattati** e per scompattarli non dovrete usare nessuno scompattatore, ma procedere semplicemente come ora vi spiegheremo:

Quando sul monitor vi apparirà il prompt **C:\>** dovrete scrivere:

C:\>A: e premere Enter

e quando vi apparirà **A:\>** dovrete scrivere:

A:\>INSTALLA e premere Enter

A questo punto verrà creata la **directory LX1127** e automaticamente tutti i programmi già **scompattati** verranno inseriti al suo interno.

Al termine dell'installazione vi apparirà una finestra che vi chiederà quale porta seriale volete utilizzare, cioè la **com1 - com2 - com3 - com4**.

COME SI USA L'ALIMENTATORE

Tutte le volte che vorrete utilizzare questo alimentatore, dovrete innestare il connettore femmina della scheda **LX.1127** nella presa **seriale** del computer e poi questa scheda **LX.1230** nel connettore maschio della scheda **LX.1127** come visibile in fig.13.

Quando sul monitor del computer apparirà la scritta **C:\>** dovrete scrivere:

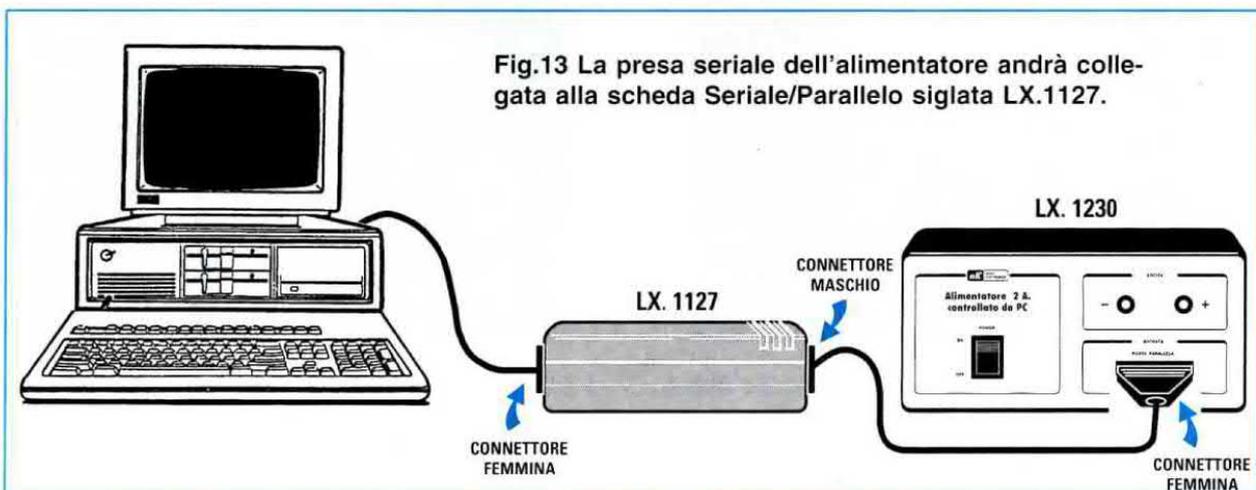
C:\> CD LX1127 poi premere Enter.

Nella riga che segue, dovrete scrivere:

C:\LX1127>NEALIM poi premere Enter.

Nota = Il programma funziona solo se al computer risultano collegate le due interfacce **LX.1127** e **LX.1230**.

Caricato il programma, sul monitor apparirà la maschera visibile in fig.14 e poichè nella finestra cen-



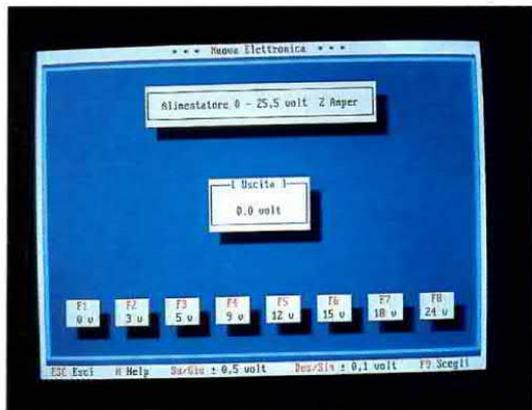


Fig.14 Ogni volta che richiamate il programma NEALIM, appare questa maschera che riporta in basso dei valori di tensione.

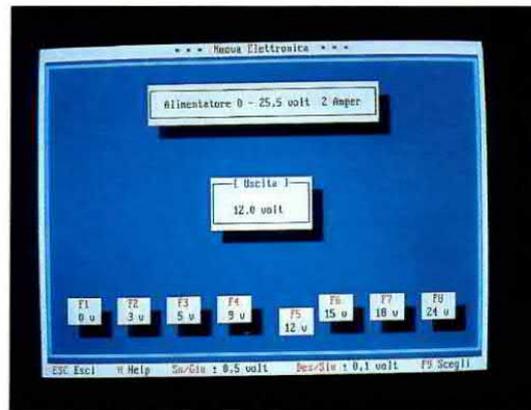


Fig.15 Se ad esempio volete ottenere in uscita una tensione di 12 volt, sarà sufficiente premere il tasto funzione F5.

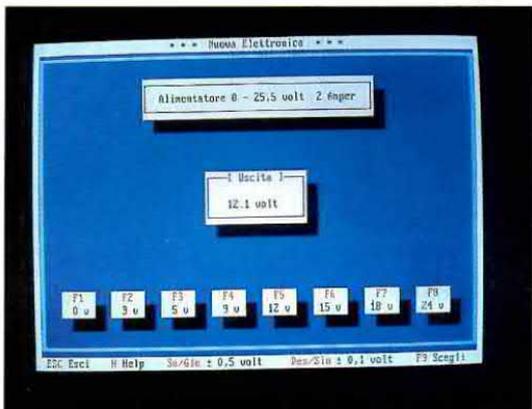


Fig.16 Scelta la tensione richiesta, se volete aumentarla con passi di 0,1 volt dovrete premere il tasto freccia Destra.

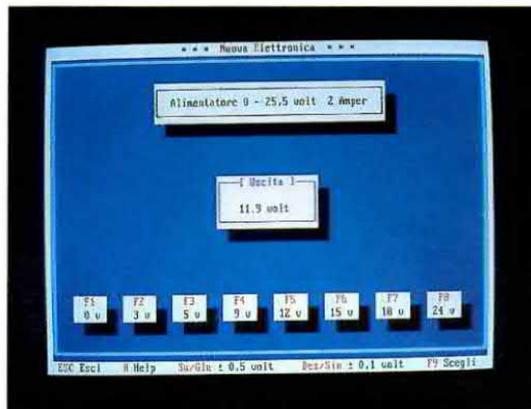


Fig.17 Se volete ridurre la tensione sempre con passi di 0,1 volt, dovrete premere il tasto freccia Sinistra.

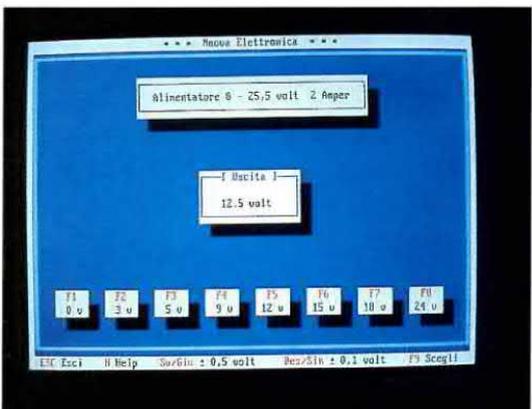


Fig.18 Se premete il tasto freccia Su, noterete che la tensione da voi prescelta aumenta con passi di 0,5 volt.

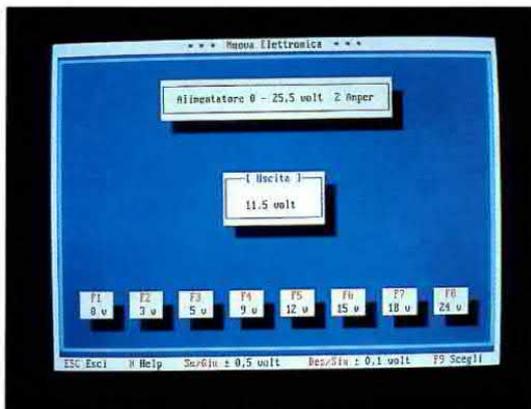


Fig.19 Se premete il tasto opposto, cioè quello della freccia Giù, la tensione diminuirà con passi di 0,5 volt.

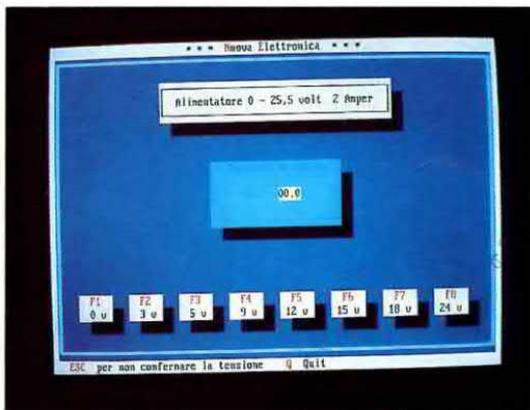


Fig.20 Per ottenere una tensione diversa dalle otto da noi prefissate, premete F9, poi scrivete il nuovo valore prescelto.

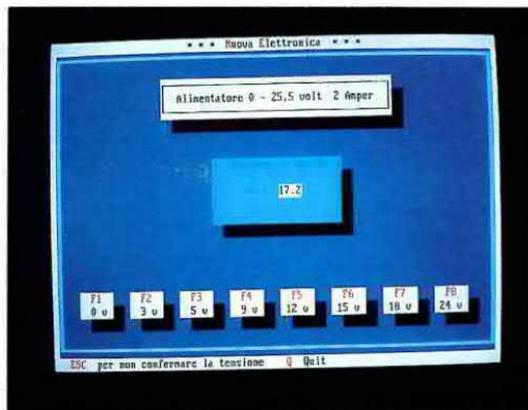


Fig.21 Il valore della tensione deve essere di 3 cifre: per avere 9,5 volt scrivete 095, per avere 17,2 volt scrivete 172.



Fig.22 Se sul monitor appare questa scritta significa che non avete collegato l'alimentatore all'interfaccia LX.1127.

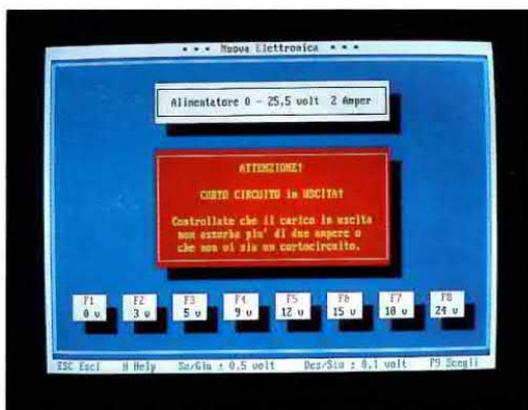


Fig.23 Se appare questa scritta, l'uscita dell'alimentatore è in corto oppure si è scollegato il cavo seriale dal computer.

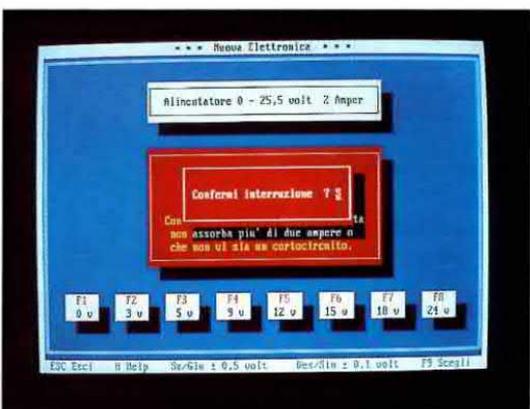


Fig.24 Se appare una scritta di errore, per uscire dal programma dovete premere il tasto Escap, poi il tasto Enter.

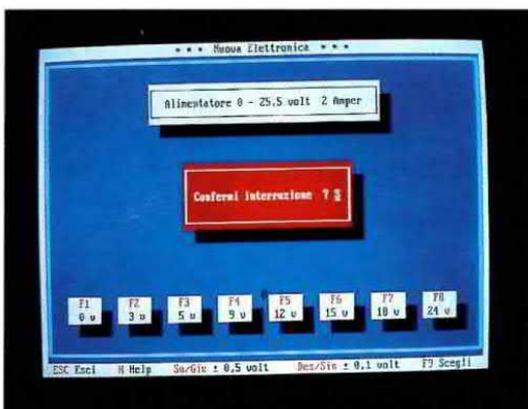


Fig.25 In condizioni normali per uscire dal programma NEALIM basta premere il tasto Escap, poi confermare premendo Enter.

trale verrà visualizzata la scritta:

Uscita 0.0 volt

sull'uscita dell'alimentatore non preleverete alcuna tensione.

Se premerete i tasti funzione da **F1** a **F8**, sull'uscita dell'alimentatore potrete prelevare questi valori fissi di tensione:

0 - 3 - 5 - 9 - 12 - 15 - 18 - 24 volt

Scelta una di queste tensioni, la potrete **aumentare** o **ridurre** con salti di **0,1 volt**, utilizzando i **tasti freccia destra** o freccia **sinistra**.

Ammesso che abbiate una tensione di **12 volt** premendo il tasto **F5**, se premerete il tasto **freccia sinistra** vedrete la tensione scendere a **11,9 - 11,8 - 11,7 volt**, ecc., fino ad arrivare ad un **minimo** di **0,1 volt**.

Se, invece, premerete il tasto **freccia destra**, vedrete la tensione salire a **12,1 - 12,2 - 12,3 volt**, ecc., fino ad arrivare ad un **massimo** di **25,5 volt**.

Potrete anche **aumentare** o **ridurre** questa tensione con salti di **0,5 volt** utilizzando i **tasti freccia su** o **giù**.

Se premerete il tasto **freccia giù**, vedrete la tensione scendere a **11,5 - 11,0 - 10,5 volt**, ecc., fino ad arrivare ad un **minimo** di **0,5 volt**.

Se invece premerete il tasto **freccia su**, vedrete la tensione salire a **12,5 - 13,0 - 13,5 volt**, ecc., fino ad arrivare ad un **massimo** di **25,5 volt**.

Se non volete compiere questa complessa operazione per ottenere la tensione desiderata, potrete utilizzare il tasto funzione **F9**.

Premendo questo tasto sul monitor vi riapparirà la maschera di fig.20 con la finestra **Uscita 00.0 volt** e qui potrete scrivere tutti i valori di tensione che desiderate ottenere purchè non superino i **25,5 volt**. Ammesso che vi serva una tensione di **17,2 volt**, dovreste scrivere **172** (il computer infatti inserirà automaticamente il **punto** dopo la seconda cifra, quindi sul monitor vi apparirà **17.2**), poi premete **Enter** e automaticamente sull'uscita otterrete la tensione richiesta.

Ricordate quindi che il numero che scriverete dovrà sempre essere composto da **3 cifre**.

Pertanto, se vi occorre una tensione di **9,5 volt** dovreste scrivere **095** se, invece, vi occorre una tensione di **2 volt** dovreste scrivere **020**.

Per uscire da questo programma dovreste premere

il tasto **Esc** (escape) e, in tal modo, vi apparirà la finestra di fig.25 con la scritta:

Confermi interruzione ? S

Se premerete il tasto Enter uscirete dal programma, **per non uscire** sarà sufficiente che premiate il tasto della lettera **N**.

Premendo il tasto **H** (help) apparirà un menu condensato di aiuto.

LA TARATURA

La prima volta che metterete in funzione questo alimentatore, difficilmente preleverete dalla sua uscita l'esatta tensione che appare riportata sul monitor, perchè non avrete ancora **tarato** il **trimmer R15**.

Per far corrispondere il valore di tensione che appare sul monitor con quello che appare sull'uscita dell'alimentatore dovreste collegare un **tester**, non importa se a lancetta o digitale, ai terminali d'uscita dell'alimentatore e poi premere il tasto funzione **F7** in modo da ottenere in uscita una tensione di **18 volt**.

Poichè dall'alimentatore uscirà una tensione **maggiore** o **minore**, dovreste ruotare il cursore del **trimmer R15** fino a leggere sul tester una esatta tensione di **18 volt**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

I componenti per la realizzazione di questo progetto siglato LX.1230, visibili in fig.4, cioè il circuito stampato, gli integrati, i transistor, il relè, il ponte raddrizzatore, la resistenza corazzata, la presa seriale, le boccole d'uscita ed un'aletta di raffreddamento (SONO ESCLUSI dal costo il trasformatore di alimentazione, il disco DF.1127 ed il mobile completo di mascherina) L.110.000

Costo del trasformatore TN09.56 L. 35.000

Costo del mobile MO1230 completo di mascherina forata e serigrafata L. 42.500

Costo del disco DF.1127 aggiornato L. 10.000

Costo del solo stampato LX.1230 L. 14.300

Ai prezzi riportati già compresi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.

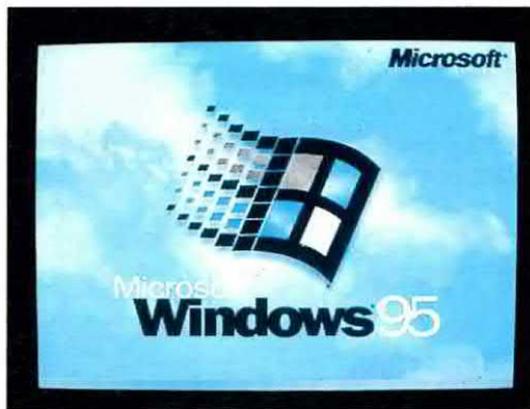


Fig.1 Se avete dei programmi MS-DOS che non funzionano con Windows 95 leggete attentamente questo articolo.

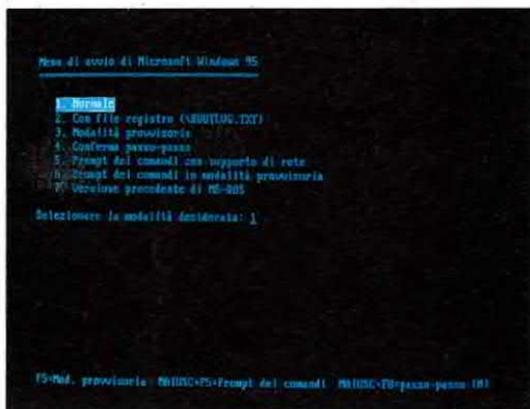


Fig.2 Dopo aver acceso il computer premete il tasto F8 e dopo qualche secondo apparirà questa figura.

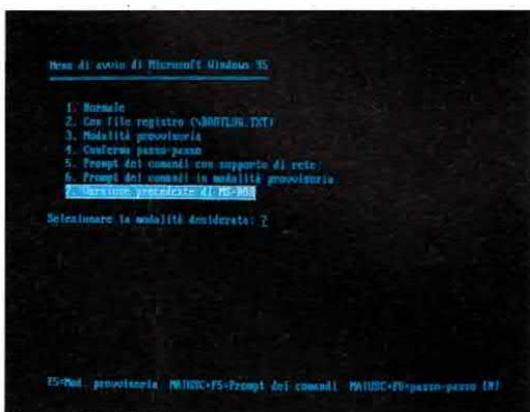


Fig.3 In questa finestra portate il cursore nella riga 7 poi pigiate Enter in modo da caricare nel computer l'MS-DOS 6.2.

Molti tra voi si saranno già accorti che diversi programmi, che in precedenza funzionavano regolarmente, una volta installato **WINDOWS 95** non funzionano più allo stesso modo, anzi spesso danno **errore** già in fase di caricamento o nell'esecuzione.

Uno dei motivi è dovuto al fatto che sotto la directory **WINDOWS/COMMAND** di **WINDOWS 95** sono state inserite una serie di **utility MS-DOS** aggiornate, che in qualche caso non sono compatibili con le precedenti versioni di **MS-DOS**.

A differenza di quanto succedeva con le precedenti versioni di **WINDOWS**, quando entriamo in **WINDOWS 95** e scegliamo il **PROMPT** di **MS-DOS**, non entriamo nell'ambiente **MS-DOS** reale, ma rimaniamo in ambiente **WINDOWS** con modalità **MS-DOS**.

In altre parole vengono utilizzate le sole utility sotto **WINDOWS/COMMAND**.

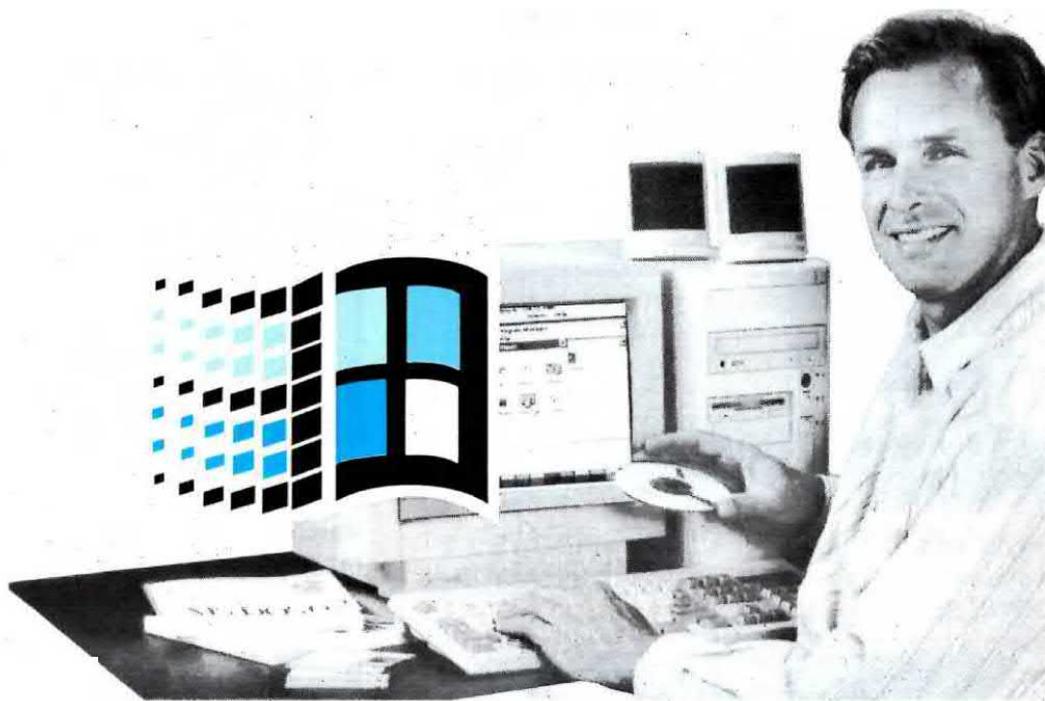


Sotto questa directory non troviamo più i files:

MWUNDEL.EXE
RETI.TXT
OS2.TXT

mentre i files elencati nella Tabella N.1 sono stati aggiornati, vale a dire modificati.

Tabella N.1	
ANSI.SYS	MODE.COM
ATTRIB.EXE	MEM.EXE
CHKDISK.EXE	MORE.COM
CHOICE.COM	MOVE.EXE
COUNTRY.SYS	MSCDEX.EXE
DEBUG.EXE	NLSFUNC.EXE
DELTREE.EXE	SCANDISK.EXE
DISKCOPY.COM	SHARE.EXE
DISPLAY.SYS	SORT.EXE
DOSKEY.COM	SYS.COM
EDIT.COM	XCOPY.EXE
EGA.CPI	DEFRAG.EXE
FC.EXE	DRVSPACE.EXE
FDISK.EXE	EMM386.EXE
FIND.EXE	RAMDRIVE.SYS
FORMAT.COM	LEGGIMI.TXT
KEYB.COM	SETVER.EXE
KEYBOARD.SYS	SMARTDRV.EXE
LABEL.EXE	



non **GIRA** sotto **WINDOWS 95**

Windows 95, che rimpiazza il vecchio Windows 3.1, risulta più evoluto perché si rende autonomo dal sistema operativo MS-DOS. Per questo motivo alcuni programmi che utilizzano il sistema operativo MS-DOS 6.2 o versioni precedenti non funzionano regolarmente con Windows 95.

A causa di questi aggiornamenti il programma **ST6PGM** della **SGS-THOMPSON**, scritto per programmare i microprocessori della gamma **ST62**, usato sotto **WINDOWS 95** si blocca e visualizza sul monitor questa scritta:

**USE,ST6EP-PP.AID
SCREEN,RC,PGU=A,PGD=A,ESC=A**

Fino a quando la **SGS** non provvederà ad adattare il suo programma a **WINDOWS 95**, dovremo necessariamente usare l'**MS-DOS 6.2**.

Poiché vi sono diversi programmi che non funzionano con **WINDOWS 95** mentre funzionano regolarmente con l'**MS-DOS 6.2**, abbiamo cercato una soluzione per poter risolvere questo problema e pensiamo di averne trovata una semplice, che tutti saranno in grado di eseguire.

Nota: se qualche esperto softwarista avesse trovato una soluzione più semplice della nostra, saremo lieti di pubblicarla sulla rivista.

SE AVETE ACQUISTATO UN COMPUTER NUOVO

Chi ha acquistato un nuovo computer con installato **WINDOWS 95** quasi sicuramente non avrà l'**MS-DOS 6.2** (o versioni precedenti), pertanto si potrebbero presentare i problemi sopra descritti.

In questo caso consigliamo di farvi installare da chi vi ha venduto il computer il sistema operativo **MS-DOS 6.2**.

Poiché nell'installarlo si andranno a coprire alcuni files di configurazione di **WINDOWS 95**, dopo avere completato l'installazione del sistema operati-

vo **MS-DOS 6.2** occorrerà necessariamente **reinstallare WINDOWS 95**.

Quando nel vostro computer sono presenti sia **WINDOWS 95** sia **MS-DOS 6.2**, i problemi non sono ancora risolti, perché tutte le volte che accenderete il computer, **WINDOWS 95** utilizzerà le utility del suo **MS-DOS**, ignorando completamente quelle equivalenti di **MS-DOS 6.2**.

Per richiamare l'**MS-DOS 6.2** e non quello di **WINDOWS 95** leggete le istruzioni riportate nel paragrafo "Richiamare da **WINDOWS 95** l'**MS-DOS 6.2**".

SE AVEVATE UN COMPUTER CON WINDOWS 3.1

Se nel vostro computer è installato **WINDOWS 3.1** o una versione precedente, ed avete caricato **WINDOWS 95**, nel vostro computer è rimasto anche il sistema operativo **MS-DOS 6.2** o una versione precedente, ed in questo caso risulterà più semplice passare da **WINDOWS 95** all'**MS-DOS 6.2**.

RICHIAMARE da WINDOWS 95 l'MS-DOS 6.2

Per richiamare dal computer il sistema operativo **MS-DOS 6.2** così da utilizzare i programmi che non girano sotto **WINDOWS 95** dovrete procedere come spiegato di seguito.

Dopo aver acceso il computer aspettate qualche secondo, poi pigiate il tasto **F8** e tenetelo premuto fino a quando sul video non appare la maschera di fig.2, che riporta queste modalità operative:

- 1 = Normale
- 2 = Con file registro (bootlog.txt)
- 3 = Modalità provvisoria
- 4 = Conferma passo passo
- 5 = Prompt dei comandi con supporto di rete
- 6 = Prompt dei comandi in modalità provvisoria
- 7 = Versione precedente di MS-DOS

Nota: Se non compare la **settima riga**, leggete il paragrafo seguente.

Pigiate il tasto del numero 7 oppure selezionate questa modalità con il tasto freccia giù, quindi pigiate Enter.

Sul monitor vedrete apparire in sequenza, uno dietro l'altro, questi due messaggi:

caricamento di MS-DOS in corso

avvio di MS-DOS



Fig.4 Se sul video non appare la riga 7, selezionate la modalità 1 ed eseguite le operazioni descritte nell'articolo.



Fig.5 Portate cioè il cursore sulla riga con la scritta **NORMALE** poi pigiate Enter in modo da ritornare in Windows 95.



Fig.6 Portate il cursore del mouse sulla scritta **AVVIO** che si trova in basso a sinistra e cliccate una sola volta.

a cui seguiranno altri messaggi legati alla configurazione del vostro computer, cioè il Driver del Mouse, dello Scanner, del CD ROM ecc. Alla fine apparirà il **prompt del Dos**:

C:\>

Per avere la certezza di aver caricato il sistema **MS-DOS** potete fare questo semplice **test**: scrivete **Ver** poi pigiate Enter:

C:\>VER poi Enter

Se non avete commesso errori verrà segnalata la versione del DOS installata nel vostro computer. Se avete la versione 6.2 vedrete apparire:

MS-DOS Versione 6.2

A questo punto sarà possibile eseguire i programmi in **MS-DOS** reale. Per rientrare in **Windows 95** dovrete spegnere e riaccendere il computer.

Se invece della versione del **DOS** dovesse comparire questa scritta:

WINDOWS 95 [Versione x.xx.xxx]

spengnete il computer e ripetete le operazioni fin qui descritte.

SE NON APPARE LA 7° RIGA

Se nelle modalità operative di fig.4 non appare la **settima** riga, troverete soltanto le seguenti modalità:

- 1 = Normale
- 2 = Con file registro (bootlog.txt)
- 3 = Modalità provvisoria
- 4 = Conferma passo passo
- 5 = Prompt dei comandi con supporto di rete
- 6 = Prompt dei comandi in modalità provvisoria

Per far apparire la **7° riga** dovrete eseguire le operazioni descritte di seguito.

- Selezionate la modalità operativa corrispondente al numero **1 (Normale)** e premete Enter. Apparirà la schermata principale di **WINDOWS 95** (vedi fig.5).

- Portate il cursore sul disegno del **pulsante** posto in basso a sinistra con la scritta **Avvio** e **clickate** una volta con il tasto sinistro del mouse. Apparirà la finestra visibile in fig.6.



Fig.7 Portate il cursore sulla scritta **PROGRAMMI**, cliccate e vedrete apparire questa nuova finestra.



Fig.8 Portate il cursore sulla riga **PROMPT MS-DOS** e cliccate e sullo schermo apparirà **C:\WINDOWS>**.

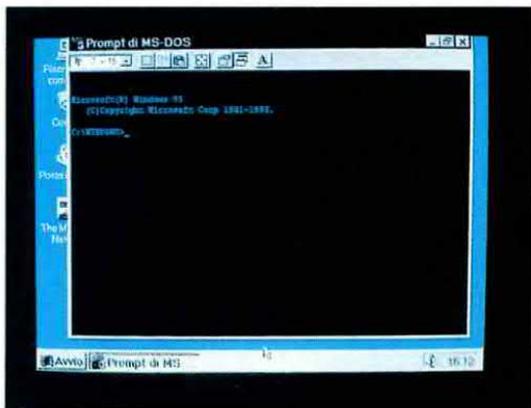


Fig.9 Scrivete **C:\WINDOWS>CD** poi premete Enter e così apparirà sotto questa riga il prompt **C:\>**.

Nota: quando utilizziamo il termine **clickare** intendiamo che si deve premere **una volta** il pulsante sinistro del mouse.

- Portate il cursore sull'icona **Programmi**. A destra apparirà subito una seconda finestra (vedi fig.7).

- Portate il cursore sull'icona **Prompt di MS-DOS** e **clickate**.

Apparirà la finestra di dialogo in modalità **MS-DOS** e vedrete il cursore **lampeggiare** di fianco alla scritta **C:\WINDOWS>**.

- Digitate:

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

e vedrete apparire **C:\>**.

- Rispettando gli **spazi** dovrete digitare:

```
C:\>ATTRIB -R -S -H MSDOS.SYS poi Enter
```

- Quando sul monitor apparirà **C:\>** digitate:

```
C:\>EDIT MSDOS.SYS poi Enter
```

Comparirà la finestra dell'**Editor** (vedi fig.11) con tutte le istruzioni dell'**MSDOS.SYS** e a queste ne dovrete **aggiungere** una che **mancherà**.

- Utilizzando il tasto **freccia giù** portate il cursore sotto la riga **[option]**, che normalmente si trova sopra la scritta **BootGui=1**, come qui visibile:

```
[option]  
BootGui=1
```

poi pigiate Enter per spaziare le due righe:

```
[option]  
  
BootGui=1
```

- In questo spazio dovrete scrivere:

```
BootMulti=1
```

ma **senza** pigiare Enter alla fine della scritta.

Come vedete si tratta di un'unica parola che ha le sole lettere **B** ed **M** in maiuscolo.

Dopo l'inserimento avrete ottenuto:

```
[option]  
BootMulti=1  
BootGui=1
```

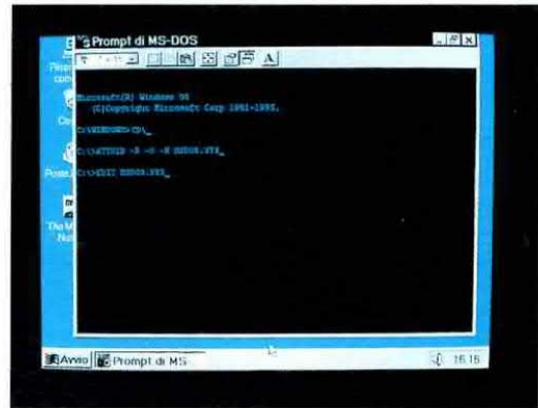


Fig.10 Rispettando le spaziature digitate la scritta **ATTRIB -R -S -H MSDOS.SYS** poi premete Enter.



Fig.11 Scrivete **EDIT MSDOS.SYS** poi premete Enter e così vedrete apparire il contenuto del file **MSDOS.SYS**.

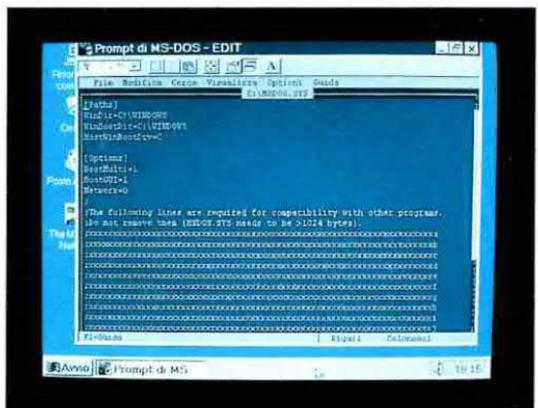


Fig.12 Utilizzando il tasto "freccia giù" cercate la scritta **[option]** poi portate il cursore alla fine della riga e pigiate Enter.

Ricontrollate di aver scritto esattamente questo comando e se necessario correggetevi, perché se viene scritto in modo errato **WINDOWS 95** potrebbe non partire.

- Ora premete i tasti **ALT+F** e vedrete apparire la finestra delle selezioni (vedi fig.13).

- Con il tasto **freccia giù** posizionate il cursore sulla riga **SALVA** e premete Enter per **salvare** le modifiche effettuate.

- Ora premete ancora **ALT+F** quindi andate su **ESCI** e pigiate Enter per uscire dall'Editor.

- La maschera che vedrete riapparire (vedi fig.9) è quella di dialogo in modalità **MS-DOS**.

- Con il cursore andate sull'**icona** posta in alto a destra che ha il simbolo **X** e qui **clickate** per poter uscire dalla finestra di **MS-DOS** e rientrare nella finestra principale di **WINDOWS 95**.

- Eseguita questa operazione dovrete **necessariamente** uscire da **WINDOWS 95**, quindi portate il cursore sulla finestra posta in basso a sinistra dove è scritto **AVVIO** (vedi fig.5) e **clickate**.

- Ora andate con il cursore sull'**icona** posta in basso con scritto **Chiudi sessione** e **clickate** nuovamente.

- Per finire portate il cursore sulla scritta **OK** (vedi fig.14) e **clickate**.

Quando sul monitor apparirà la scritta:

È ORA POSSIBILE SPEGNERE IL COMPUTER

dovrete **necessariamente** pigiare **reset** per ricaricare il sistema operativo.

Quando accendete il computer apparirà sempre **WINDOWS 95**, ma ora avrete la possibilità, che prima non avevate, di lavorare con l'**MS-DOS 6.2** o una versione precedente.

Per passare dal **WINDOWS 95** all'**MS-DOS** dovrete nuovamente rileggere il capitolo "Richiamare dal **WINDOWS 95** l'**MS-DOS 6.2**" ed eseguire le operazioni lì descritte.

Vogliamo sperare che quanto scritto possa aiutarvi a risolvere i problemi incontrati nel caricare i vecchi programmi dopo aver installato **WINDOWS 95**.



Fig.13 Nello spazio ottenuto scrivete la parola **BootMulti=1**, premete **ALT+F**, andate su **SALVA** e pigiate Enter.

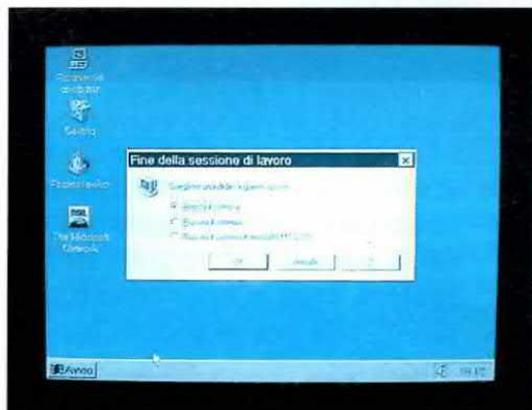


Fig.14 Quando vedete apparire questa finestra **clickate** sulla scritta **OK** per terminare la sessione di lavoro.



Fig.15 Quando sul monitor vedete apparire questa scritta pigiate **RESET** per ricaricare il sistema operativo.

Ormai tutti i fotografi si dotano di **sincroflash radiocomandati** non solo perché vogliono disporre di apparecchiature sempre più moderne e sofisticate, ma soprattutto per migliorare la qualità del loro lavoro.

Ve lo immaginate un fotografo professionista che, dovendo fare un servizio in chiesa per un matrimonio oppure in una sala di un ristorante, dopo aver collocato nei punti più idonei i servoflash per illuminare più uniformemente questi ampi locali, sul più bello, quando sta per pigiare lo scatto della sua macchina, vede i suoi servoflash **accendersi** in anticipo solo perché uno dei tanti presenti sta scattando delle foto con una macchina provvista di flash?

A causa di questo inconveniente il fotografo non riuscirà mai a scattare una foto nell'istante desiderato, e come se ciò non bastasse farà anche la figura dell'incompetente solo perché un dilettante ha utilizzato in anticipo la luce emessa dai suoi servoflash.

Per questo motivo tutti i servoflash che in passato si eccitavano tramite un fotodiode vengono oggi sostituiti con i più moderni servoflash **radiocomandati**.

Per procurarseli basta rivolgersi ad un negozio fotografico, e se non avete problemi di denaro, una volta pagato potrete subito portarli a casa.

Dopo aver speso una cifra che si aggira in media

un **SINCROFLASH**

Il sincroflash è un circuito in grado di far scattare i flash ausillari ogni volta che scatta il flash principale collegato alla macchina fotografica. Se in passato i fotografi utilizzavano dei sincroflash eccitati tramite fotodiode, oggi si orientano tutti verso i sincroflash radiocomandati come quello che ora vi proponiamo.



Fig.1 Il cavetto schermato che esce dal trasmettitore deve essere collegato alla presa - flash della macchina fotografica.



Fig.2 Il cavetto schermato che esce dal ricevitore deve essere collegato alla presa che trovate su ogni flash elettronico.



sulle **700 - 800.000 lire** vi accorgete che questi apparecchi presentano ancora dei problemi. Ad esempio, se i servoflash utilizzano delle frequenze comprese tra i **100 e i 200 MHz**, in certe zone possono scattare improvvisamente per le frequenze spurie emesse dalle radio private. Se nel locale in cui li collocate fosse presente un altro fotografo professionista che usa dei servoflash della stessa marca dei vostri e quindi con la stessa **frequenza**, quando scatterà una foto ecciterà anche i vostri e viceversa. Sebbene nei depliant sia precisato che il ricevitore si può collocare ad una distanza di circa **40 - 45 metri**, all'atto pratico vi accorgete che già dopo **20 metri** non funzionano più.

radiocomandato a **433 MHz**



Inutile lamentarsi con chi ve lo ha venduto: vi sentirete dire che la colpa è vostra perché avete piazzato il ricevitore troppo vicino ad una parete, perché il trasmettitore era in una posizione errata ecc. Per ultimo rimane irrisolto il problema della **velocità di scatto**, che non sempre in questi servoflash risulta istantaneo. Anche un piccolissimo **ritardo** può pregiudicare la qualità delle foto. Poiché molti fotografi sono assidui lettori di **Nuova Elettronica**, si sono rivolti a noi fiduciosi chiedendoci di risolvere i problemi di **velocità - affidabilità - costo**, e noi riteniamo di aver trovato un valido circuito.

CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO

Per risolvere il problema dell'**affidabilità** abbiamo utilizzato dei moduli riceventi e trasmettenti in **SMD** (cioè con componenti miniaturizzati) che funzionano sulla frequenza di **433 MHz** e che vi forniamo già montati e tarati ad un prezzo equo. Per eliminare il **ritardo di scatto** il trasmettitore viene sempre tenuto acceso e solo nell'istante in cui si preme il pulsante sulla macchina fotografica, la frequenza di **433 Megahertz** viene modulata in **F-SK** con una nota a **1.000 Hertz**. Utilizzando una **nota a 1.000 Hz** abbiamo eliminato le **false accensioni** causate dalle interferenze delle radio private o dei telefoni cellulari. Inoltre nel ricevitore abbiamo inserito un diodo led **spia**, che manca in tutti i servoflash commerciali, che vi indicherà se il segnale emesso dal trasmettitore viene regolarmente captato.

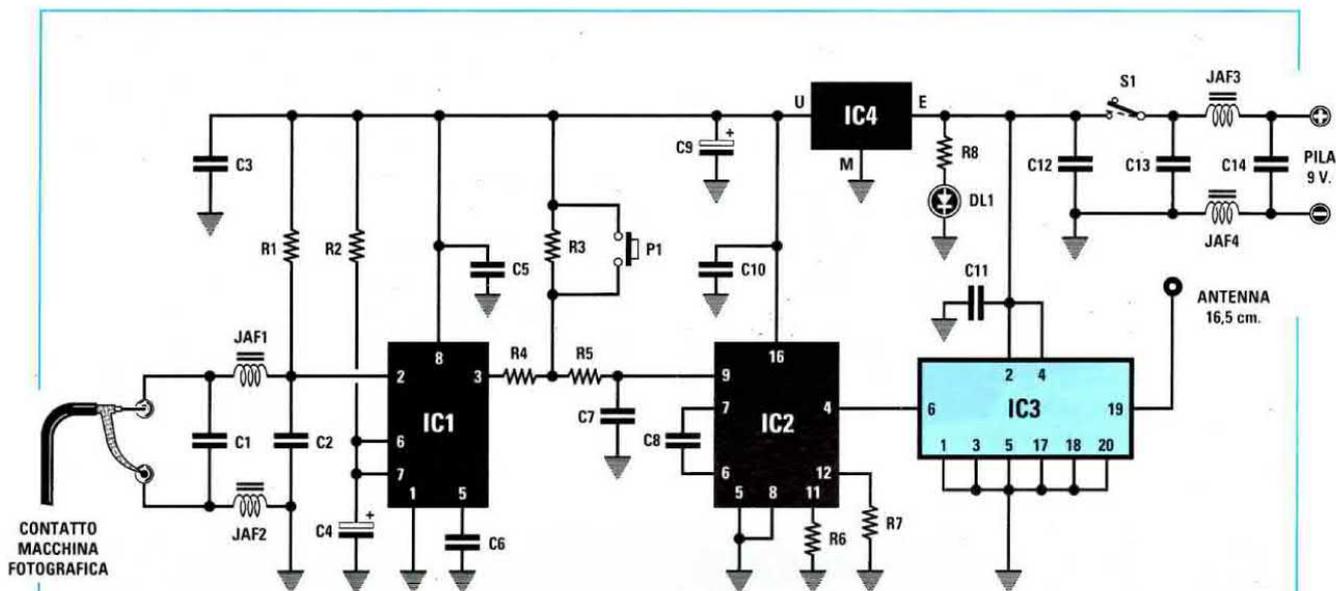


Fig.3 Schema elettrico dello stadio trasmettente. Questo circuito va alimentato con una comune pila radio da 9 volt.

Questo diodo **led** permette di sapere istantaneamente se abbiamo collocato il ricevitore **fuori portata** o in una posizione in cui il segnale non viene captato per la presenza di ostacoli che riflettono le onde radio.

Fino a quando il diodo led rimarrà **acceso** avrete la certezza che il segnale emesso dal trasmettitore viene captato dal ricevitore in modo perfetto.

Quindi se vi spostate in un ampio locale potrete subito individuare a che distanza **massima** collocarlo, ed anche scoprire se vi sono delle **zone** in cui il segnale subisce una notevole attenuazione.

Non lavorerete più col dubbio se, alla distanza in cui vi trovate o nella posizione in cui avete installato il ricevitore, il servoflash funzionerà quando scatterete le vostre foto.

Per verificare che il servoflash **funzioni** anche allontanandovi di molti metri con il trasmettitore, potrete pigiare il pulsante **P1** e se vedrete il diodo eccitarsi avrete già la certezza che, scattando una foto, il servoflash assolverà il compito che gli è stato affidato.

Questo pulsante, che non sempre è presente nei servoflash commerciali, vi permetterà di scattare anche delle foto in **posa** in locali semibui.

Dopo aver elencato i vantaggi di questo nostro servoflash **radiocomandato** possiamo passare alla descrizione dello schema elettrico del trasmettitore e del ricevitore.

ELENCO COMPONENTI LX.1246

- R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 22.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R4 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R5 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R7 = 39.000 ohm 1/4 watt
- R8 = 1.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 1.000 pF ceramico
- C2 = 1.000 pF ceramico
- C3 = 100.000 pF poliestere
- C4 = 22 mF elettr. 35 volt
- C5 = 100.000 pF poliestere
- C6 = 10.000 pF poliestere
- C7 = 1.000 pF ceramico
- C8 = 56.000 pF poliestere
- C9 = 100 mF elettr. 25 volt
- C10 = 100.000 pF poliestere
- C11 = 100.000 pF poliestere
- C12 = 100.000 pF poliestere
- C13 = 1.000 pF ceramico
- C14 = 1.000 pF ceramico
- JAF1 = impedenza 10 microH
- JAF2 = impedenza 10 microH
- JAF3 = impedenza 10 microH
- JAF4 = impedenza 10 microH
- DL1 = diodo led
- IC1 = NE.555
- IC2 = C/Mos tipo 4046
- IC3 = KM01.02
- IC4 = LM.78L05
- S1 = interruttore
- P1 = pulsante

SCHEMA elettrico TRASMETTITORE

Come potete vedere in fig.3, per realizzare questo trasmettitore abbiamo utilizzato un modulo trasmettente tipo **KM01.02** (vedi **IC3**) che lavora sulla frequenza di **433 MHz** con una potenza d'uscita di circa **10 milliwatt**.

Per ottenere un'elevata affidabilità e l'immunità ai disturbi spuri abbiamo aggiunto a questo stadio trasmittente due integrati. Quello siglato **IC1** è un **NE.555** e quello siglato **IC2** è un **CD.4046**.

Per la descrizione dello schema elettrico iniziamo dall'integrato **CD.4046**, cioè da **IC2**.

Applicando sui piedini **6 - 7** di questo integrato un condensatore da **56.000 pF** (vedi **C8**) e sul piedino **9** una tensione di **2,5 volt**, sul piedino d'uscita **4** fuoriesce una frequenza ad **onda quadra** di **1.000 Hz** circa che viene applicata sul piedino **6** del modulo **KM01.02** per modulare il segnale irradiato con l'antenna.

Quando pigiamo il pulsante **P1** o lo scatto della macchina fotografica, la tensione sul piedino **9** di **IC2** sale da **2,5 volt** a **5 volt** ed in questo modo sul piedino **4** anziché fuoriuscire una frequenza di **1.000 Hz** ne esce una di **2.000 Hz**.

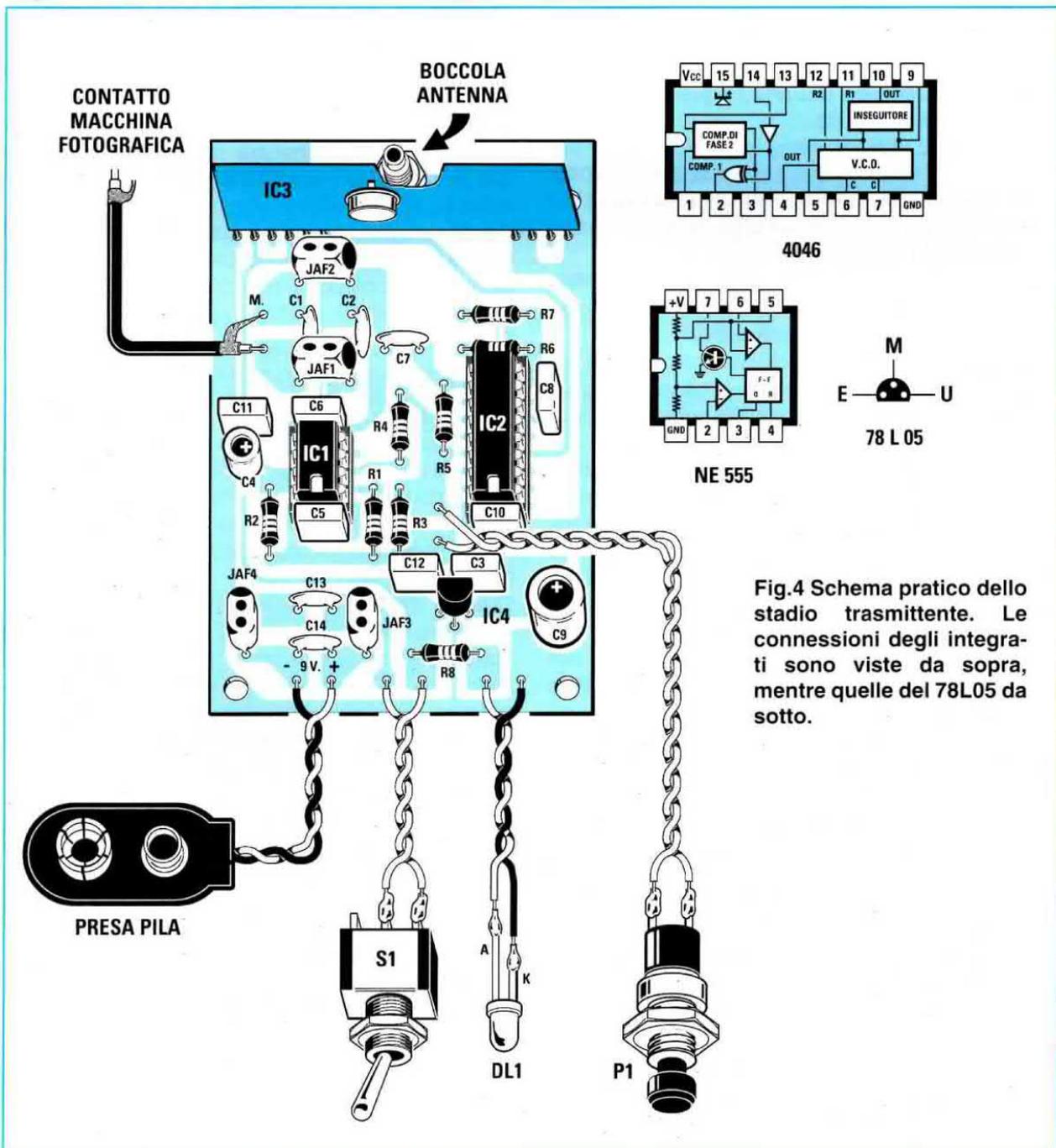


Fig.4 Schema pratico dello stadio trasmettente. Le connessioni degli integrati sono viste da sopra, mentre quelle del 78L05 da sotto.

Per far scattare il servoflash nell'istante in cui si preme l'otturatore della macchina fotografica usiamo l'integrato **IC1**, cioè l'**NE.555**, che in questo circuito è stato utilizzato come oscillatore **monostabile**.

In pratica il suo piedino d'uscita **3** si trova a **livello logico 0**, quindi cortocircuitando a **massa** la resistenza **R4**, sul piedino d'ingresso **9** di **IC2** giunge una tensione **positiva** di **2,5 volt**.

Quando pigiamo lo scatto della macchina fotografica, cortocircuitiamo a **massa** il piedino d'ingresso **2** ed istantaneamente il suo piedino d'uscita **3** si porta dal **livello logico 0** al **livello logico 1**, cioè su tale piedino ritroviamo una tensione **positiva** di **5 volt**.

Questa tensione giunge tramite la resistenza **R4** sul piedino **9** di **IC2** e perciò sul suo piedino d'uscita **4** non fuoriesce più una frequenza di **1.000 Hz**, ma una di **2.000 Hz**.

L'integrato **NE.555** non viene utilizzato soltanto per modificare la tensione sul piedino **9** del **CD.4046**, ma anche per **allargare** il sottile impulso fornito dal contatto dell'otturatore in modo da avere la certezza che il ricevitore lo possa captare.

L'antenna da utilizzare per trasmettere sui **433 MHz** è costituita da uno spezzone di filo di rame rigido della lunghezza di **16,5 centimetri**.

Non modificate la lunghezza dell'antenna sperando di **augmentarne** la portata, perché, al contrario, la portata, che si aggira sui **40 - 45 metri**, si ridurrà.

Anche se non siamo certo le persone più indicate per insegnare ad un esperto fotografo quale velocità di otturazione deve utilizzare, vogliamo ugualmente indicarvi che potrete utilizzare non solo **1/60** di secondo, ma anche un massimo di **1/125** di secondo.

Poiché gli integrati **IC1 - IC2** devono lavorare con una tensione di **5 volt** mentre il modulo a **433 MHz** deve lavorare a **9 volt**, la tensione fornita dalla pila verrà stabilizzata a **5 volt** dall'integrato **78L05**, che nello schema elettrico abbiamo siglato **IC4**.

SCHEMA elettrico RICEVITORE

Per la realizzazione dello schema del ricevitore riportato in fig.9 è necessario un solo modulo ricevente in **SMD**, siglato **KM01.01**, un integrato **NE.567** ed un mosfet **N** siglato **MFT1** che abbiamo adoperato come **interruttore** per far eccitare il servoflash.

Per la descrizione incominciamo dal **modulo ricevente** siglato **IC1** che risulta sintonizzato sulla stessa frequenza del **modulo trasmittente**.

Il segnale a **433 MHz** captato dall'antenna fa fuoriuscire dal piedino **14** la sola frequenza di modulazione, che può essere di **1.000 Hz** o di **2.000 Hz**. In condizioni di riposo da questo piedino fuoriesce un'onda quadra a **1.000 Hz** con un'ampiezza di circa **4 - 5 volt picco/picco**, che abbiamo dovuto abbassare ad un'ampiezza massima di **0,8 volt picco/picco** per eliminare ogni disturbo **spurio** che potrebbe far involontariamente eccitare il servoflash.

Per abbassare l'ampiezza da **4 - 5 volt** a soli **0,8 volt** la soluzione più semplice è stata quella di collegare in opposizione di polarità due diodi al silicio tipo **1N.4148** o altri equivalenti (vedi **DS1 - DS2**).

Il segnale così "tosato" viene applicato tramite il condensatore **C5** sul piedino d'ingresso **3** di **IC2**, un comune **Tone Decoder a PLL** tipo **NE.567**.

Quando la frequenza generata da questo **Tone Decoder** risulta identica a quella che entra sul piedino **3**, sul suo piedino d'uscita **8** risulta presente un **livello logico 0** che cortocircuita a **massa** il Gate del mosfet siglato **MFT1**.

Quando invece la frequenza d'ingresso risulta diversa da quella generata dal **Tone Decoder** su questo piedino ritroviamo un **livello logico 1**.

Ritroviamo un **livello logico 1** anche quando **spegniamo** il trasmettitore o portiamo il ricevitore fuori della sua portata **massima**, perché in questi casi sul piedino **3** giunge una frequenza di **0 Hz**.

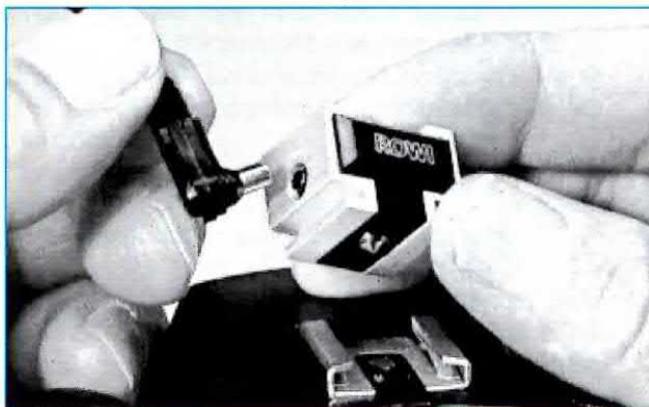


Fig.5 Potrete trovare i connettori e i cavetti schermati da utilizzare per collegare i nostri circuiti alla macchina fotografica o al flash presso i negozi specializzati in accessori per uso fotografico.

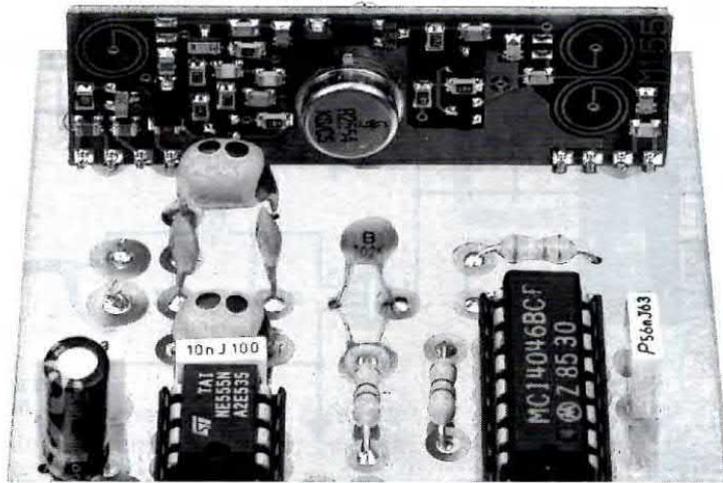


Fig.6 In questa foto notevolmente ingrandita è visibile il modulo KM01.02 del trasmettitore a 433 MHz.

Fig.7 Foto dello stadio trasmittente. Come potete notare il circuito utilizzato per questo montaggio è un doppia faccia con fori metallizzati. Si noti sopra il modulo KM01.02 la boccola che vi servirà per innestare l'antenna lunga 16,5 cm.

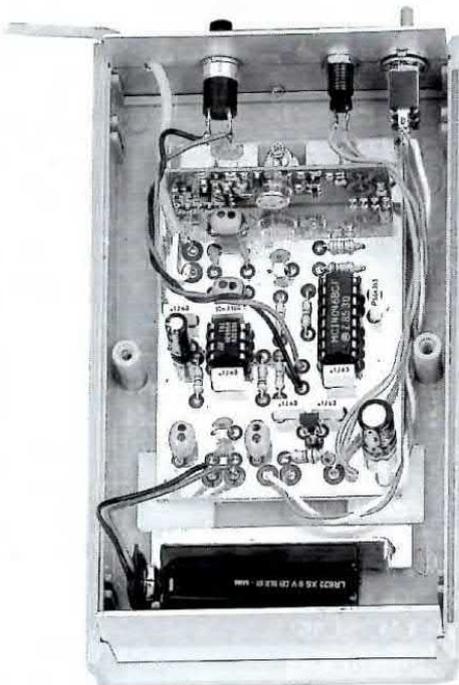
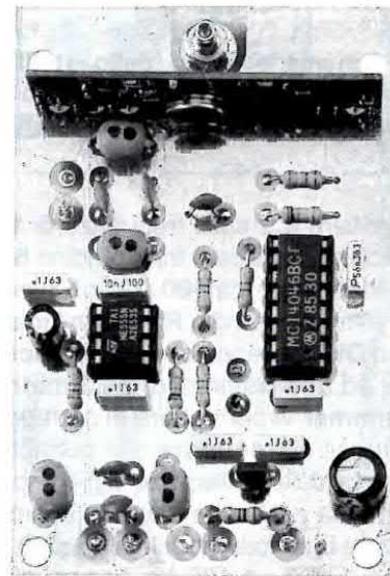


Fig.8 La scheda trasmittente LX.1246 verrà fissata all'interno del mobile plastico che vi forniremo su richiesta. La pila da 9 volt andrà fissata sulla parte inferiore del modulo utilizzando del nastro adesivo o una squadretta di metallo.

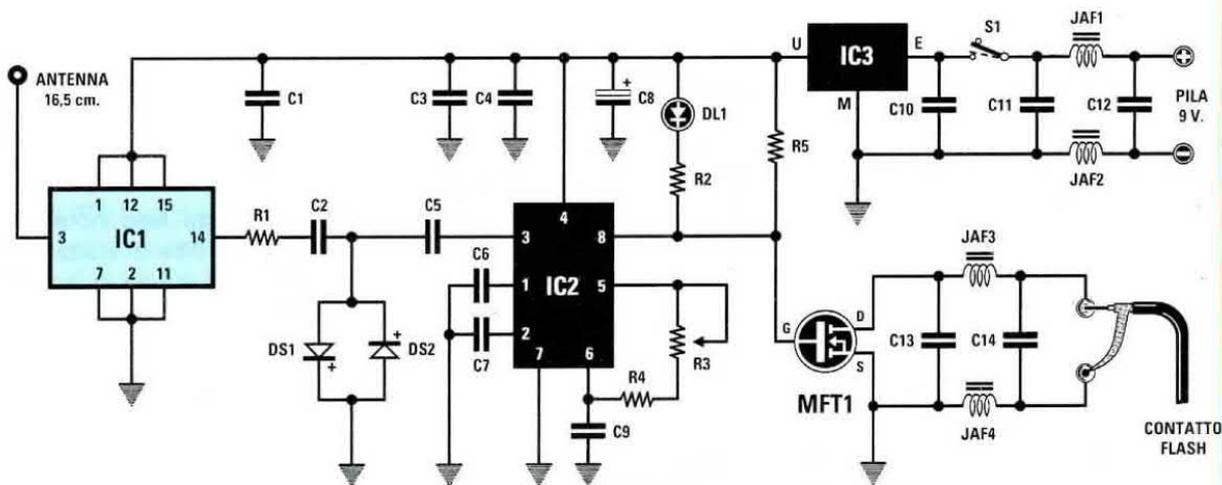


Fig.9 Schema elettrico dello stadio ricevente. Il mosfet MFT1 è alimentato con la tensione prelevata dal cavetto del flash.

Per far oscillare IC2 sulla frequenza di 1.000 Hz è stato sufficiente applicare tra il piedino 6 e la massa un condensatore da 100.000 pF (vedi C9), poi ruotare il trimmer multigiri R3 fino a far accendere il diodo led DL1, tenendo ovviamente acceso il trasmettitore ad una distanza di 2 - 3 metri.

Questo trimmer vi permetterà di correggere eventuali differenze di frequenze che potrebbero verificarsi a causa delle tolleranze dei componenti.

Infatti non è da escludere che il trasmettitore anziché emettere una nota modulata a 1.000 Hz emette una nota a 1.050 - 1.100 Hz oppure a 980 - 950 Hz. Se questa nota ha una frequenza diversa dai 1.000 Hz generati da IC2, il diodo led rimarrà sempre spento.

Questo diodo led ci permette anche di determinare la portata massima in cui potremo collocare il servoflash, perché quando vedremo il diodo led spegnersi sapremo che il segnale irradiato dal trasmettitore non giunge più sull'antenna del ricevitore.

Ogni volta che pigeremo lo scatto dell'otturatore della macchina fotografica, il trasmettitore invierà una nota BF di 2.000 Hz anziché di 1.000 Hz, quindi entrando sul piedino 3 di IC2 con una frequenza diversa dai 1.000 Hz che lui stesso genera, il suo piedino d'uscita 8 passerà istantaneamente dal livello logico 0 al livello logico 1, cioè avremo una tensione positiva.

ELENCO COMPONENTI LX.1247

- R1 = 3.300 ohm 1/4 watt
- R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 10.000 ohm trimmer
- R4 = 4.700 ohm 1/4 watt
- R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 100.000 pF poliestere
- C2 = 1 mF poliestere
- C3 = 100.000 pF poliestere
- C4 = 1 mF poliestere
- C5 = 1 mF poliestere
- C6 = 470.000 pF poliestere
- C7 = 1 mF poliestere
- C8 = 100 mF elettr. 25 volt
- C9 = 100.000 pF poliestere
- C10 = 100.000 pF poliestere
- C11 = 1.000 pF ceramico
- C12 = 1.000 pF ceramico
- C13 = 1.000 pF ceramico
- C14 = 1.000 pF ceramico
- JAF1 = impedenza 10 microH
- JAF2 = impedenza 10 microH
- JAF3 = impedenza 10 microH
- JAF4 = impedenza 10 microH
- DS1 = diodo tipo 1N.4150
- DS2 = diodo tipo 1N.4150
- DL1 = diodo led
- MFT1 = Mosfet tipo IRFD.120
- IC1 = KM01.01
- IC2 = NE.567
- IC3 = LM.78L05
- S1 = interruttore

Fig.10 Schema pratico dello stadio ricevente. Il trimmer multigiri R3 va tarato per far accendere il diodo led tenendo il trasmettitore in funzione ad una distanza di 10 metri circa.

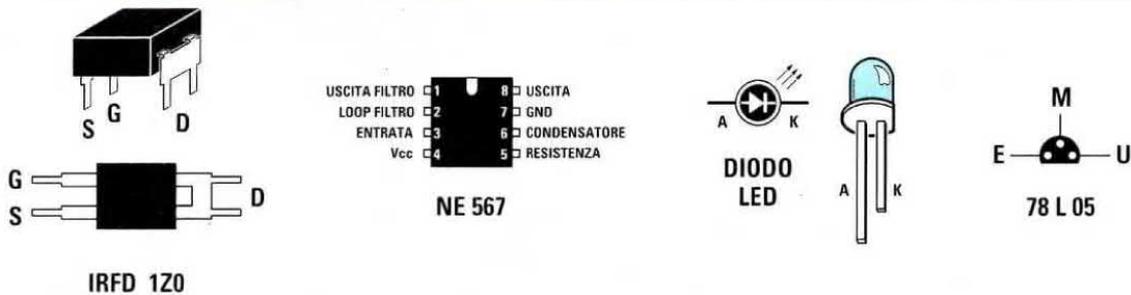
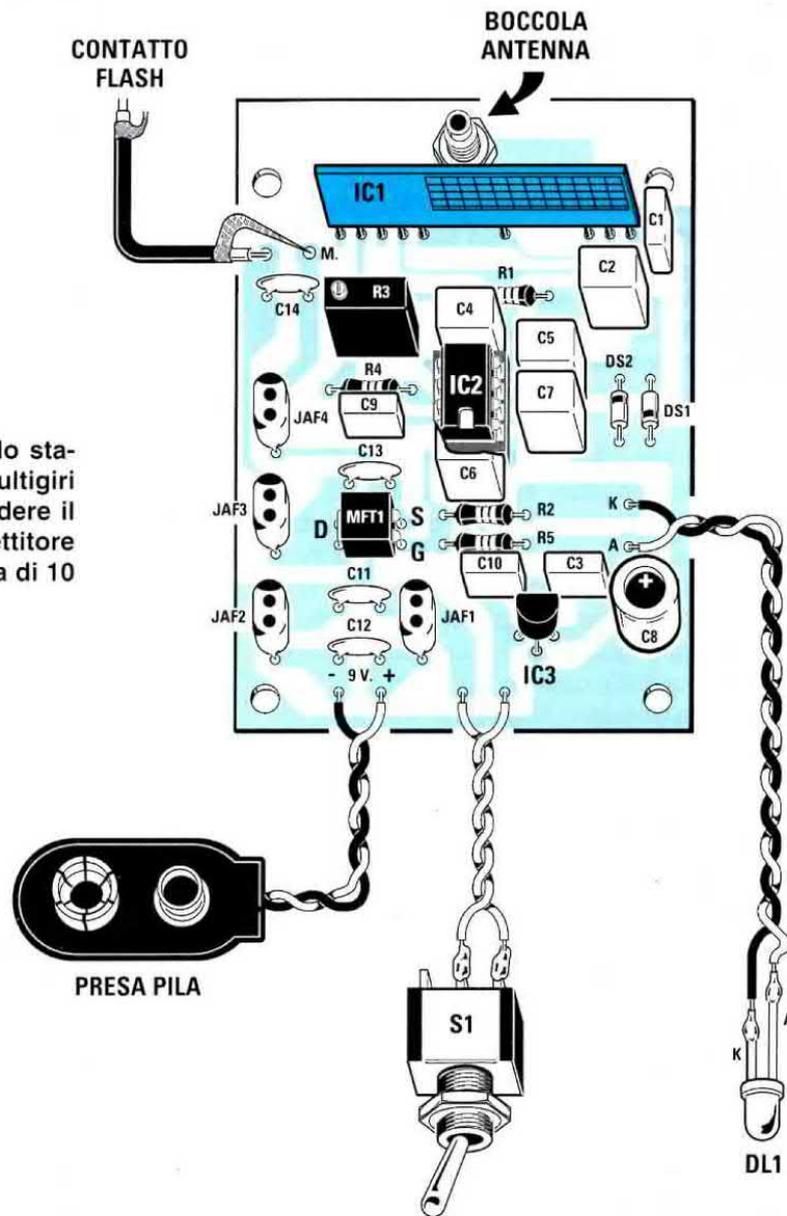


Fig.11 Connessioni del Mosfet e dell'integrato NE.567 viste da sopra. Solo le connessioni dell'integrato 78L05 sono viste da sotto. I due terminali Drain del Mosfet collegati insieme vanno inseriti sullo stampato rivolgendoli verso l'impedenza JAF3 (vedi fig.10).

In questo modo il diodo led si **spegnerà** e la tensione **positiva** presente sul piedino d'uscita **8** raggiungerà il terminale Gate del mosfet, che, portandosi in conduzione, cortocircuiterà a **massa** il suo terminale Drain.

Guardando lo schema elettrico qualcuno potrebbe chiedersi come può questo mosfet portarsi in conduzione non essendo applicata sul suo Drain nessuna tensione.

In realtà la tensione che alimenta questo mosfet viene prelevata dal cavetto d'uscita del flash, la cui tensione si aggira normalmente sui **4,8 - 6 volt positivi**.

Poiché spesso vi sono lettori che, ritenendo di migliorare un nostro progetto, apportano senza cognizione di causa delle modifiche, vi diciamo subito che non è possibile sostituire questo mosfet con un transistor anche se di tipo **NPN**, perché avendo una resistenza interna Collettore/Emettore troppo elevata, non riuscirà mai a **cortocircuitare** a massa la tensione sul cavetto del flash. Non è nemmeno possibile collegare sul Drain di **MFT1** un **relè**, perché introdurrebbe un **ritardo** troppo elevato per usarlo in fotografia.

Poiché nel ricevitore l'integrato **IC2** va alimentato con una tensione di **5 volt** ed il modulo in **SMD** con una tensione di **9 volt**, la tensione fornita dalla pila viene stabilizzata a **5 volt** dall'integrato **78L05**, che nello schema elettrico abbiamo siglato **IC3**. Facciamo presente che il ricevitore si potrebbe alimentare anche con una tensione maggiore di **9 volt**, ma che non superi comunque i **12 volt**.

REALIZZAZIONE pratica TRASMETTITORE

Per realizzare il trasmettitore dovete montare sul circuito stampato a **doppia faccia** siglato **LX.1246** tutti i componenti visibili in fig.4.

Per iniziare inserite i due zoccoli per gli integrati **IC1 - IC2** e staginate i loro piedini sulle piste del circuito stampato.

Eseguita questa operazione inserite tutte le **resistenze**, poi i condensatori **ceramici** e **poliesteri** ed infine gli **elettrolitici** rispettando la polarità dei due terminali.

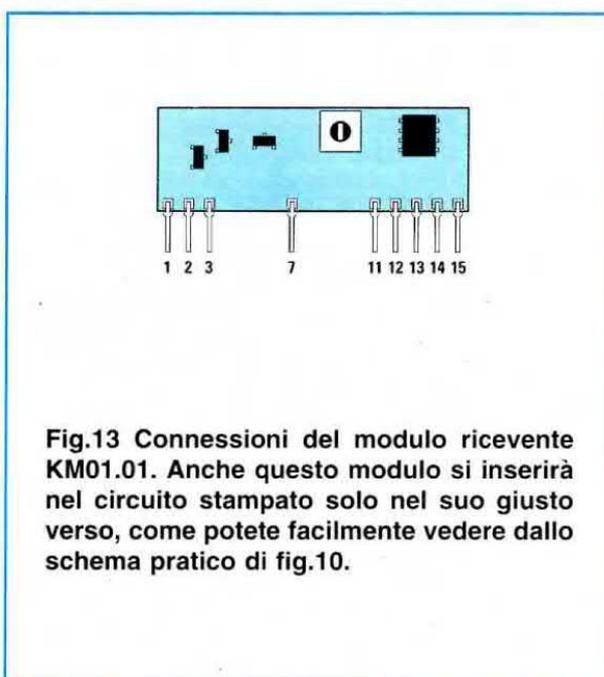
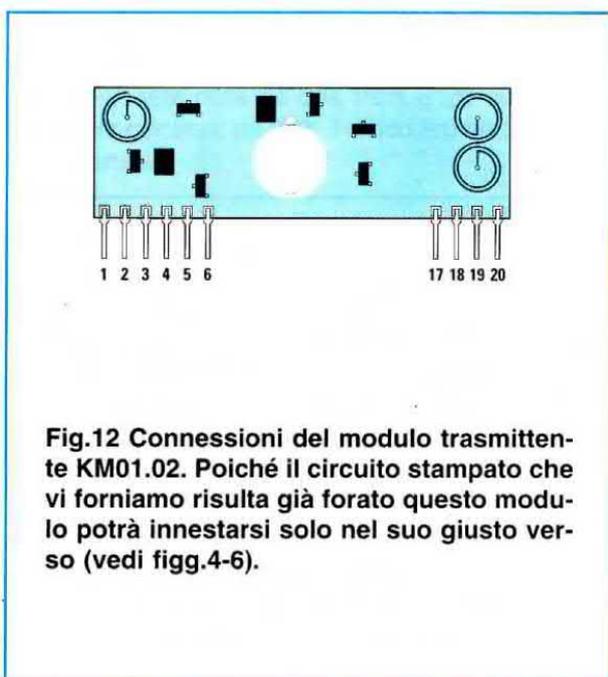
Proseguendo nel montaggio potete inserire tutte le **impedenze** siglate **JAF**, poi l'integrato stabilizzatore **IC4** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso i due condensatori **C12 - C3**.

Per ultimo inserite il **modulo trasmettente** siglato **IC3**, di dimensioni maggiori rispetto a quello ricevente, poi fissate nel foro posto in prossimità di questo **modulo** la boccola miniatura che vi servirà per innestare lo stilo dell'**antenna** (vedi figg.4-7).

Per completare il montaggio dovete inserire nei loro zoccoli gli integrati **IC1 - IC2** rivolgendo la tacca di riferimento a forma di **U** verso i condensatori **C5 - C10**.

Ora potete collegare i fili del pulsante **P1**, dell'interruttore **S1**, quelli del diodo led **DL1** e della **presa pila**.

Ricordatevi che il **filo rosso** della presa pila va collegato sulla pista dello stampato contrassegnato dal segno **+** e che il terminale **più lungo** del diodo led **DL1** va collegato sulla pista in rame dove risulta collegata anche la resistenza **R8**.



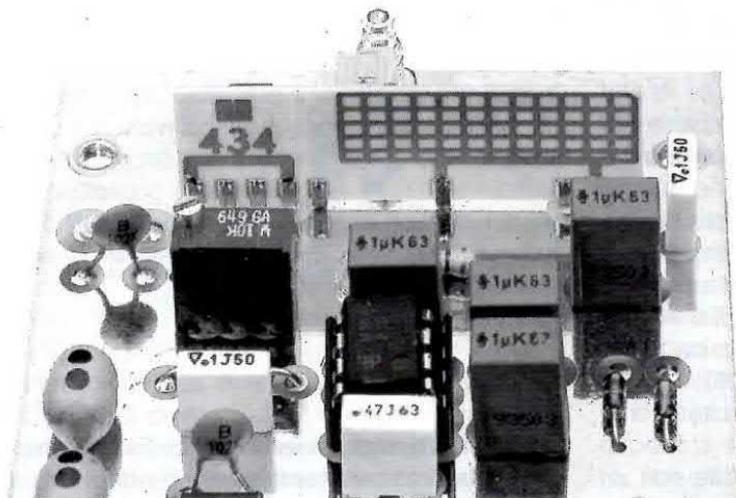


Fig.14 In questa foto notevolmente ingrandita potete vedere come risulta inserito nello stampato il modulo ricevente KM01.01.

Fig.15 Foto dello stadio ricevente. Sopra al modulo KM01.01 dovete fissare la boccola che vi servirà per innestare l'antenna ricevente. Anche questo stampato, siglato LX.1247, è un doppia faccia con fori metallizzati.

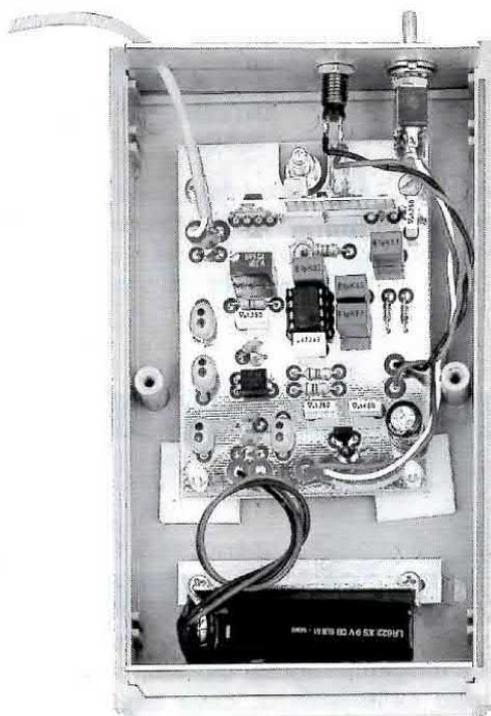
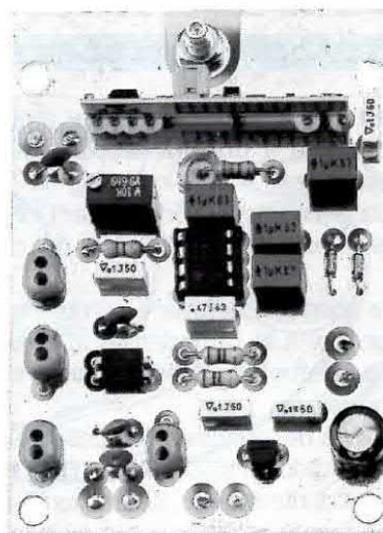


Fig.16 Il ricevitore va fissato dentro il mobile plastico che vi forniremo su richiesta. Potrete realizzare anche 2 - 3 - 10 di questi stadi riceventi con un unico trasmettitore. Non dimenticatevi di tarare il trimmer multigiri R3 di ogni ricevitore sul segnale BF emesso dal trasmettitore, come spiegato nel capitolo "Taratura".

Se invertirete i fili, il diodo led **non** si accenderà. A questo punto potete inserire la basetta del **trasmettitore** all'interno del suo **mobile plastico** (vedi fig.8), ma prima dovrete effettuare una serie di fori.

Il primo, del diametro di **7,5 mm**, deve essere fatto nel coperchio del mobile per far uscire la **boccola** dell'antenna.

Gli altri andranno fatti sul pannello frontale di alluminio per fissare l'interruttore **S1** (foro del diametro di **7 mm**), il pulsante **P1** (foro del diametro di **7,5 mm**), il portaled (foro del diametro di **6 mm**) e per far fuoriuscire il **cavetto** schermato da collegare alla macchina fotografica (vedi fig.5).

Troverete questo **cavetto** nel vostro abituale negozio fotografico.

La **pila** andrà fissata all'interno del mobile con un po' di cerotto adesivo, per evitare che si muova durante il trasporto.

REALIZZAZIONE pratica del RICEVITORE

Per realizzare il ricevitore dovete montare sul circuito stampato a **doppia faccia** siglato **LX.1247** tutti i componenti visibili in fig.10.

Per iniziare inserite lo zoccolo per l'integrato **IC2** e staginate i suoi piedini sulle piste del circuito stampato.

Eseguita questa operazione potete inserire le **4 resistenze**, poi tutti i condensatori **ceramici** e **poliesteri** e l'elettrolitico **C8** rispettando la polarità dei due terminali.

In prossimità dei condensatori poliesteri **C5 - C7** inserite i due diodi al silicio **DS1 - DS2** rivolgendo le loro tacche di riferimento, costituite da una **riga nera**, una opposta all'altra, come visibile in fig.10.

Proseguendo nel montaggio potete inserire tutte le impedenze **JAF**, poi il trimmer **multigiri** siglato **R3** e l'integrato stabilizzatore **IC3** rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso i condensatori **C10 - C3**. Per ultimo inserite nello stampato il mosfet siglato **MFT1** facendo molta attenzione.

Infatti, come visibile in fig.11, per questo mosfet siglato **IRFD.120** dovete prendere come riferimento solo i **due piedini** collegati assieme, che sono quelli del **Drain**.

Questi due piedini, uniti a formare il terminale **D**, devono essere rivolti verso l'impedenza **JAF3**.

Se lo inserite in senso inverso non riuscirete a far eccitare il servoflash e correrete il rischio di bruciare il mosfet.

Per ultimo montate il **modulo ricevente** siglato **IC1**, poi fissate nel foro posto in prossimità di questo **modulo** la boccola miniatura che vi servirà per innestare lo stilo dell'**antenna**.

Per completare il montaggio inserite nel suo zoc-

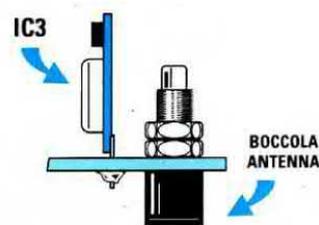


Fig.17 Quando inserite nel circuito stampato del trasmettitore, ed anche del ricevitore, la boccola per l'antenna, dovete controllare che il suo dado di fissaggio risulti a contatto con la pista in rame presente sullo stampato. Se non ci fosse contatto, il segnale emesso dal trasmettitore non potrebbe raggiungere l'antenna.



Fig.18 L'antenna da usare per il trasmettitore e per i ricevitori è costituita da uno spezzone di filo di rame "nudo" che va fissato dentro la spina maschio inserita nel kit. La lunghezza totale del filo, incluso lo spinotto della banana, deve essere compresa tra i 16,5 e i 17 centimetri.

colo l'integrato **IC2** rivolgendo la tacca di riferimento a forma di **U** verso il condensatore **C6**.

Ora collegate i fili dell'interruttore **S1**, del diodo led **DL1** e della **presa** pila.

Fate attenzione a collegare il terminale **più lungo** del diodo led **DL1**, contrassegnato dalla lettera **A**, sulla pista in rame posta in prossimità del condensatore elettrolitico **C8**.

A questo punto prima di inserire la basetta del **ricevitore** all'interno del suo **mobile plastico** (vedi fig.16) dovete fare un foro del diametro di **7,5 mm** nel coperchio del mobile per far fuoriuscire la **boccola** dell'antenna.

Sul pannello frontale di alluminio dovete fare altri tre fori, uno del diametro di **7 mm** per fissare l'interruttore **S1**, uno di **6 mm** per il portaled e l'ultimo per far fuoriuscire il **cavetto** schermato che dovete collegare al **flash**.

Come nel trasmettitore, fissate la **pila** all'interno del mobile con un po' di cerotto adesivo o con una piccola squadretta che fermerete nei due fori presenti all'interno del mobile.

ANTENNA

Sia nel trasmettitore sia nel ricevitore dovete inserire una corta antenna a **stilo** della lunghezza totale di **16,5 cm** (vedi fig.18).

Per fabbricare questo stilo potete prendere uno spezzone di filo di rame del diametro di **1,5 - 2 mm** oppure un filo di **ottone**, che ha la caratteristica di essere molto più rigido.

Un'estremità di questo filo dovrà essere fissata alla **banana** che troverete all'interno del kit.

In fase di collaudo abbiamo provato a sostituire quest'antenna a stilo con uno spezzone di filo flessibile isolato in plastica della lunghezza di 50 centimetri, pari a $3/4$ d'onda, ma abbiamo notato che la portata si riduceva perché l'antenna del ricevitore, essendo appoggiata spesso ad un muro, non riusciva più tanto facilmente a captare il segnale emesso dal trasmettitore.

Comunque se volete fare anche questa prova potrete sempre controllare tramite il **diodo led** posto sul ricevitore quando sarete fuori portata.

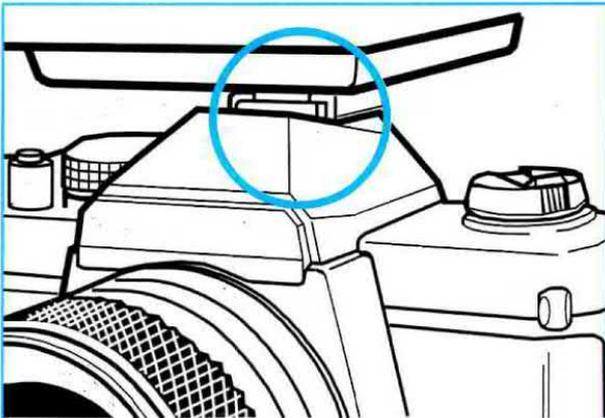


Fig.19 Dopo aver tolto dalla macchina il flash, inserite nella slitta l'adattatore visibile in fig.5 e su questo innestate lo spinotto proveniente dal trasmettitore.

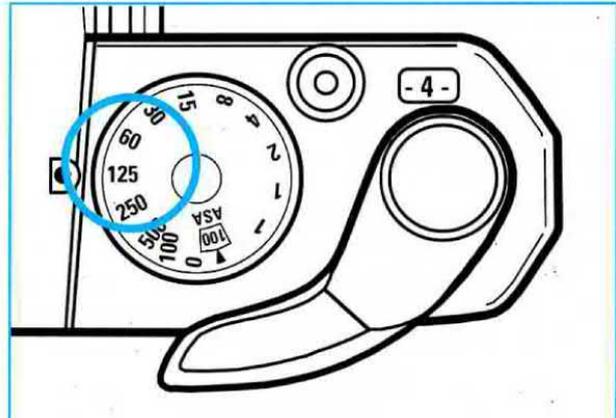


Fig.20 Come già saprete, il tempo di posa da utilizzare per un flash elettronico non deve mai risultare maggiore di $1/125$ di secondo, mentre può essere minore.



Anche nel trasmettitore abbiamo provato a sostituire lo stilo con uno spezzone di filo di rame isolato in plastica, sempre lungo 50 centimetri, fissandolo con un po' di nastro isolante sulla cinghia a tracolla, ma possiamo dirvi che lo stilo ci ha sempre permesso di arrivare ad una distanza maggiore.

Non si può comunque escludere che sebbene la portata si riduca, questa sia più che sufficiente per il vostro lavoro, quindi, quando avrete montato il trasmettitore ed un ricevitore, potrete divertirvi a fare tutte le prove che noi abbiamo già effettuato così da decidere voi stessi quale antenna utilizzare.

TARATURA

Quando avrete terminato di realizzare il trasmettitore e tutti i ricevitori, potete infatti realizzarne **1** solo ma anche **2 - 4 - 5**, dovrete **tararli** uno ad uno in modo da far collimare la frequenza di **modulazione** emessa dal trasmettitore, che come già accennato non sarà mai esattamente di **1.000 Hz**, con quella generata dall'integrato **IC2** presente nel ricevitore. Dopo avere inserito nel trasmettitore e nel ricevitore l'antenna a stilo dovrete allontanarvi con il ricevitore di circa **2 metri** dal trasmettitore, poi con un cacciavite dovrete lentamente ruotare il cursore del trimmer **multigiri** siglato **R3** fino a quando non vedrete **accendersi** il diodo led.

Ottenuta questa condizione dovrete allontanarvi dal trasmettitore di circa **10 - 15 metri**, e poiché nessuno ha una stanza così lunga, dovrete necessariamente andare in giardino o in un prato.

Tenendo le due antenne in senso **verticale** controllate fino a che distanza il diodo led rimane **acceso**. Quando tenderà a spegnersi, provate a ritoccare il cursore del **trimmer R3** fino a farlo **accendere** nuovamente.

Eseguita quest'ultimo ritocco della taratura, potrete allontanarvi con il ricevitore per stabilire la sua **portata massima**.

Se tra il ricevitore ed il trasmettitore non vi sono ostacoli riuscirete a raggiungere una distanza di circa **40 - 45 metri**.

Tenete presente che se inclinerete l'antenna del ricevitore da **verticale** in **orizzontale** la portata si ridurrà, cosa che noterete subito perché il diodo led si **spegnerà**.

Se volete collaudare il ricevitore collegate sulla sua uscita un flash, poi pigiate il **pulsante P1** del circuito trasmettente.

Se per ipotesi il vostro flash non dovesse eccitarsi, controllate se pigiando il pulsante **P1** il diodo led si **spegne**.

Se si **spegne** avrete la conferma che il ricevitore funziona, quindi il difetto andrà ricercato nel flash.

Potrebbe, ad esempio, non risultare presente sul suo connettore la tensione **positiva** di **4,8 - 6 volt** oppure potreste aver inserito il mosfet in senso inverso al richiesto.

Come avrete modo di notare, il **diodo led** presente nel ricevitore vi sarà molto utile per sapere fino a quale distanza allontanarvi dal trasmettitore ed anche per scegliere la posizione più idonea in cui collocare il ricevitore.

In un ampio locale potrebbero infatti esserci delle **zone d'ombra** in cui il segnale viene assorbito o deviato da pareti o colonne in cemento armato interposte nel tragitto.

Lo stesso diodo led vi avviserà anche quando le pile sono **scariche**, perché se si spegne quando vi allontanate di **pochi** metri dal trasmettitore dovrete necessariamente sostituirle.

CONCLUSIONE

Con questo progetto riteniamo di aver accontentato tutti i nostri lettori fotografi, perché con una cifra notevolmente inferiore a quella che avrebbero speso per acquistare un **sincroflash** commerciale, potranno ora disporre di un utile accessorio radiocomandato che lavora in **UHF** su una frequenza di **433 MHz**.

Inoltre non dobbiamo dimenticare che chi si costruisce un progetto saprà anche ripararlo.

Questo è un altro vantaggio che non potreste avere con un sincroflash commerciale, perché non vi verrà mai fornito lo schema elettrico e se anche lo aveste, non riuscireste mai a reperire i componenti da sostituire.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per realizzare lo stadio **trasmettente** siglato **LX.1246** compreso di circuito stampato, del modulo già montato **KM01.02** e di tutti i componenti visibili in fig.4 con **incluso** il filo per lo stilo ed il mobile MTK07.01 L.59.000

Tutto il necessario per realizzare lo stadio **ricevente** siglato **LX.1247** compreso di circuito stampato, del modulo già montato **KM01.01** e di tutti i componenti visibile in fig.10 con **incluso** il filo per lo stilo e il mobile MTK07.01 L.58.000

Costo del solo stampato LX.1246 L.6.300

Costo del solo stampato LX.1247 L.5.700

Ai prezzi riportati già compresi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.

SINCROFLASH

con scatto

a LUCE



La rivista FOTOGRAFARE ha recentemente pubblicato il nostro sincroflash LX.608 con "scatto" a luce, preferito da molti hobbisti perché risulta molto economico.

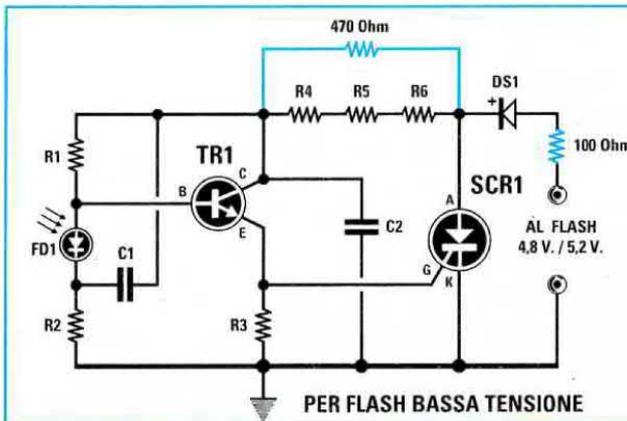


Fig.1 Schema per flash a bassa tensione.

ELENCO COMPONENTI

- R1 = 100.000 ohm
- R2 = 2,2 megaohm
- R3 = 100.000 ohm
- R4-R5-R6 = 10 megaohm
- C1 = 1 microF poliestere
- C2 = 470.000 pF poliestere
- DS1 = diodo 1N4007 o EM.513
- FD1 = fotodiode BPW.34
- TR1 = transistor NPN BC.177
- SCR1 = SCR da 600 Volt

Il circuito del sincroflash siglato **LX.608**, che il lettore può trovare descritto sulla rivista **N.93** se dispone di tutti i vecchi numeri (questa rivista è infatti esaurita da molto tempo) oppure sul **Volume 17** ancora disponibile in commercio, va modificato per renderlo compatibile con i **moderni** flash, che funzionano con tensioni di **4,8 - 5 volt** oppure con i vecchi flash che funzionano ad **alta tensione**, cioè sui **250 - 300 volt**.

Se avete un flash che funziona con **4,8 - 5 volt** dovete togliere le tre resistenze **R4 - R5 - R6** da **10 Megaohm** e sostituirle con un'unica resistenza da

470 ohm. Non dimenticate di collegare prima del diodo **DS1** una resistenza da **100 ohm** come visibile in fig.1.

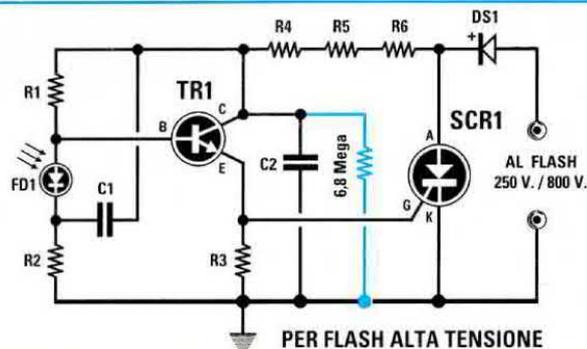
Se avete un vecchio flash ad **alta tensione** dovete soltanto collegare in parallelo al condensatore **C2** una resistenza da **6,8 megaohm**, come visibile in fig.2.

Il **fotodiode** utilizzato in questo circuito **non** è sensibile ad una normale luce, ma solo a quella emessa dal flash della macchina fotografica.

Fig.2 Schema per flash ad alta tensione.

ELENCO COMPONENTI

- R1 = 100.000 ohm
- R2 = 2,2 megaohm
- R3 = 100.000 ohm
- R4-R5-R6 = 10 megaohm
- C1 = 1 microF poliestere
- C2 = 470.000 pF poliestere
- DS1 = diodo 1N4007 o EM.513
- FD1 = fotodiode BPW.34
- TR1 = transistor NPN BC.177
- SCR1 = SCR da 600 Volt



Quando ci sintonizziamo su un'emittente che trasmette in Stereo, noi udiamo sull'altoparlante di destra tutti i suoni captati dal microfono collocato sul lato **destra** dell'orchestra e sull'altoparlante di sinistra tutti i suoni captati dal microfono collocato sul lato **sinistro**.

Quello che potrebbe lasciare perplessi riguarda il fatto che, sintonizzandosi su un'emittente che trasmette **soltanto** ed esclusivamente in **stereo**, si riesca ugualmente ad ascoltarla con un ricevitore **mono**.

Come vi spiegheremo, l'**encoder** di un'emittente che trasmette in **stereo** modula il segnale **FM** anche con un segnale **BF mono** per permettere a tutti coloro che hanno un ricevitore sprovvisto di **decoder stereo** di poterla ascoltare.

L'ENCODER

All'inizio tutti gli **encoder stereo** utilizzavano il principio del **multiplexer** che consisteva in un commutatore elettronico che prelevava velocemente il segnale del microfono di **destra** e di **sinistra** come visibile in fig.2.

Nel ricevitore era inserito un **decoder** che alla stessa velocità separava in sincronismo i due segnali, inviando all'altoparlante di **destra** il suono captato

Il segnale captato del microfono di **destra** viene applicato sull'ingresso dell'operazionale **A** (vedi in fig.3) che lo **somma** al segnale captato dal microfono di **sinistra**. In questo modo sull'uscita di **A** si ottiene un segnale **mono** che viene inviato sulla boccia d'uscita del nostro Encoder.

I segnali captati dai due microfoni vengono contemporaneamente applicati anche sugli ingressi di un secondo operazionale utilizzato come **differenziale** (vedi **B**), perciò sulla sua uscita ritroviamo un segnale che sarà la **differenza** del segnale captato dal microfono di **destra** meno quello captato dal microfono di **sinistra**.

Il segnale che fuoriesce dall'operazionale **B** viene applicato ad un **modulatore bilanciato** per essere miscelato con una frequenza di **38 KHz** prelevata da un oscillatore esterno.

Il segnale che esce dal **modulatore** viene poi **sommato in ampiezza** al segnale fornito dall'operazionale **A** ed il segnale così ottenuto viene inviato al trasmettitore perché lo moduli in **FM**.

A questo segnale viene aggiunta anche una frequenza di riferimento di **19 KHz**.

Il segnale modulato in **FM STEREO** risulta così composto (vedi fig.3) dal segnale **BF mono** (canale **destra + sinistro**) che copre una gamma da

ENCODER per trasmettere

dal microfono di **destra** e all'altoparlante di **sinistra** il suono captato dal microfono di **sinistra**.

Questo sistema, utilizzato per molti anni, è stato abbandonato perché troppo **rumoroso** e sostituito dai più moderni **encoder a sfasamento**.

In questi **encoder** i due segnali captati dai microfoni di **destra** e di **sinistra** vengono applicati sull'ingresso di due operazionali.

0 Hz a 15 KHz.

La frequenza di **19 KHz** serve al **decoder** del ricevitore per riconoscere se il segnale captato è **mono** oppure **stereo**.

Quando sul **decoder** giungono i **19 KHz**, fa l'operazione **inversa** dell'**encoder**, cioè separa il segnale **destra** dal **sinistro** e li invia a due separati amplificatori finali.

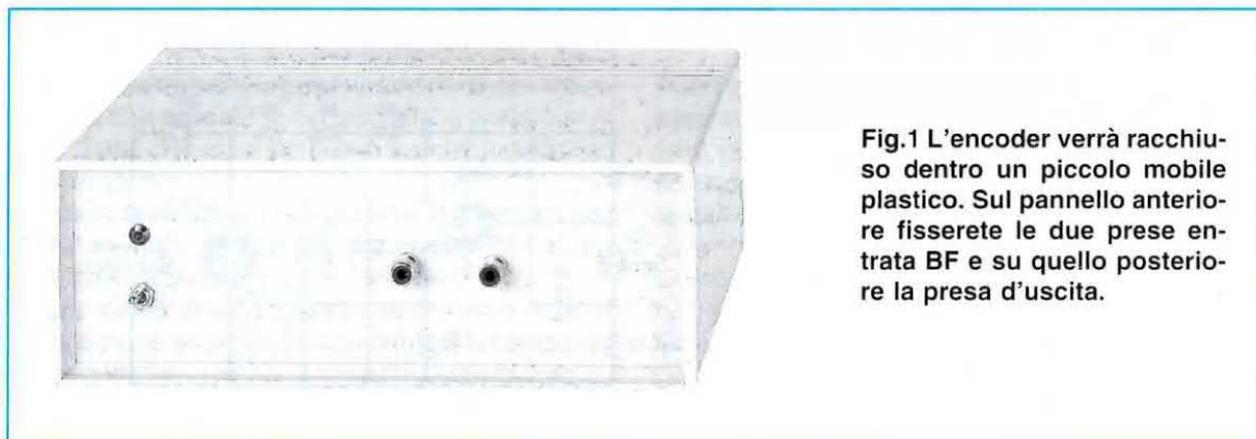


Fig.1 L'encoder verrà racchiuso dentro un piccolo mobile plastico. Sul pannello anteriore fisserete le due prese entrata BF e su quello posteriore la presa d'uscita.

E' sufficiente collegare l'uscita di questo Encoder all'ingresso di un qualsiasi trasmettitore FM "mono" per trasformarlo in un trasmettitore stereofonico. E' sottinteso che sull'ingresso dell'Encoder dovremo applicare il segnale prelevato da un preamplificatore che fornisca in uscita i due separati canali, quello destro e quello sinistro.



in STEREOFONIA

Per realizzare un **encoder** sono quindi necessari due **oscillatori**, uno a **38 KHz** ed uno a **19 KHz**, un **modulatore bilanciato** e due **operazionali** per **sommare** e **sottrarre** i livelli d'ampiezza captati dai due microfoni.

SCHEMA ELETTRICO

A prima vista lo schema elettrico visibile in fig.5 potrebbe anche sembrarvi complesso, ma leggendo l'articolo vi accorgete che è più semplice di quanto potevate supporre.

Per la descrizione iniziamo dall'integrato siglato **IC1**, un **CD.4060**, che abbiamo utilizzato per ottenere le frequenze dei **38 KHz** e dei **19 KHz**.

La bobina **MF1**, collegata sui piedini **11 - 10** dell'oscillatore interno dell'integrato **CD.4060**, ci permette di ottenere sul piedino **9** una frequenza base di **608 KHz**.

Questa frequenza fuoriesce **divisa per 16 volte** dal

piedino **7** e **divisa per 32 volte** dal piedino **5**. Pertanto sui due piedini **7 - 5** ritroviamo due frequenze ad **onda quadra** di:

$$608 : 16 = 38 \text{ KHz}$$

$$608 : 32 = 19 \text{ KHz}$$

Per rendere queste due frequenze sufficientemente **sinusoidali**, abbiamo adoperato per i **38 KHz** l'operazionale siglato **IC2/A** come filtro **Passa/Basso** con una frequenza di taglio di circa **45 KHz**, e per i **19 KHz** l'operazionale **IC2/B** come filtro **Passa/Basso** con una frequenza di taglio di circa **22 KHz**.

La frequenza dei **38 KHz** utilizzata come **portante** viene applicata tramite i condensatori **C14 - C16** direttamente sul piedino **10** dell'integrato **modulatore bilanciato** tipo **LM.1496**, che nello schema elettrico abbiamo siglato **IC4**.

Come potete vedere dallo schema elettrico, il segnale captato dal microfono di **destra**, dopo esse-

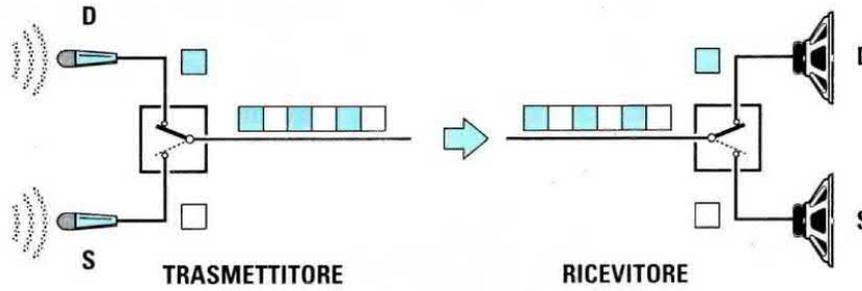


Fig.2 I primi Encoder Stereo funzionavano con il sistema "multiplexer". Al loro interno era presente un commutatore elettronico che prelevava velocemente ed alternativamente il segnale BF dai due microfoni. Nel ricevitore era presente un Decoder che alla stessa velocità passava il segnale sull'altoparlante di destra e di sinistra. Questo sistema fu abbandonato perché rumoroso e fu sostituito dagli Encoder a sfasamento.

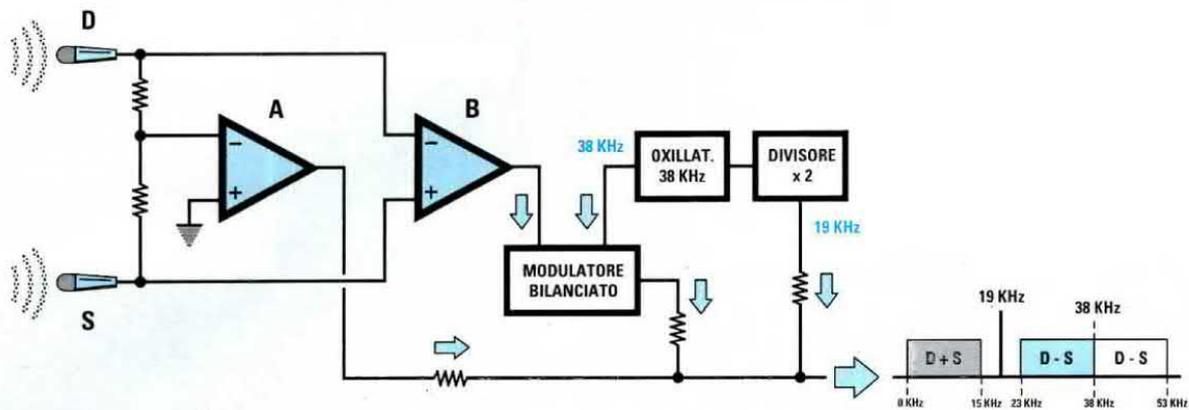


Fig.3 Negli Encoder a sfasamento il segnale del microfono di destra viene "sommato" al segnale del microfono di sinistra tramite l'operazionale A. Il secondo operazionale B viene utilizzato per "sottrarre" dal segnale del microfono di destra quello captato dal microfono di sinistra. Un modulatore miscela questo segnale con una frequenza di 38 KHz. Sull'uscita dell'Encoder fuoriesce un segnale MONO più il segnale STEREO.



Fig.4 Il segnale da applicare sull'ingresso dell'Encoder viene prelevato da un preamplificatore Stereo. Sull'ingresso del preamplificatore potrete applicare due microfoni, uno per il canale "destra" ed uno per il canale "sinistro", oppure il segnale prelevato da un registratore Stereo. Applicando l'uscita dell'Encoder sull'ingresso BF di qualsiasi trasmettitore FM riuscirete a trasmettere in Stereo e contemporaneamente in Mono.

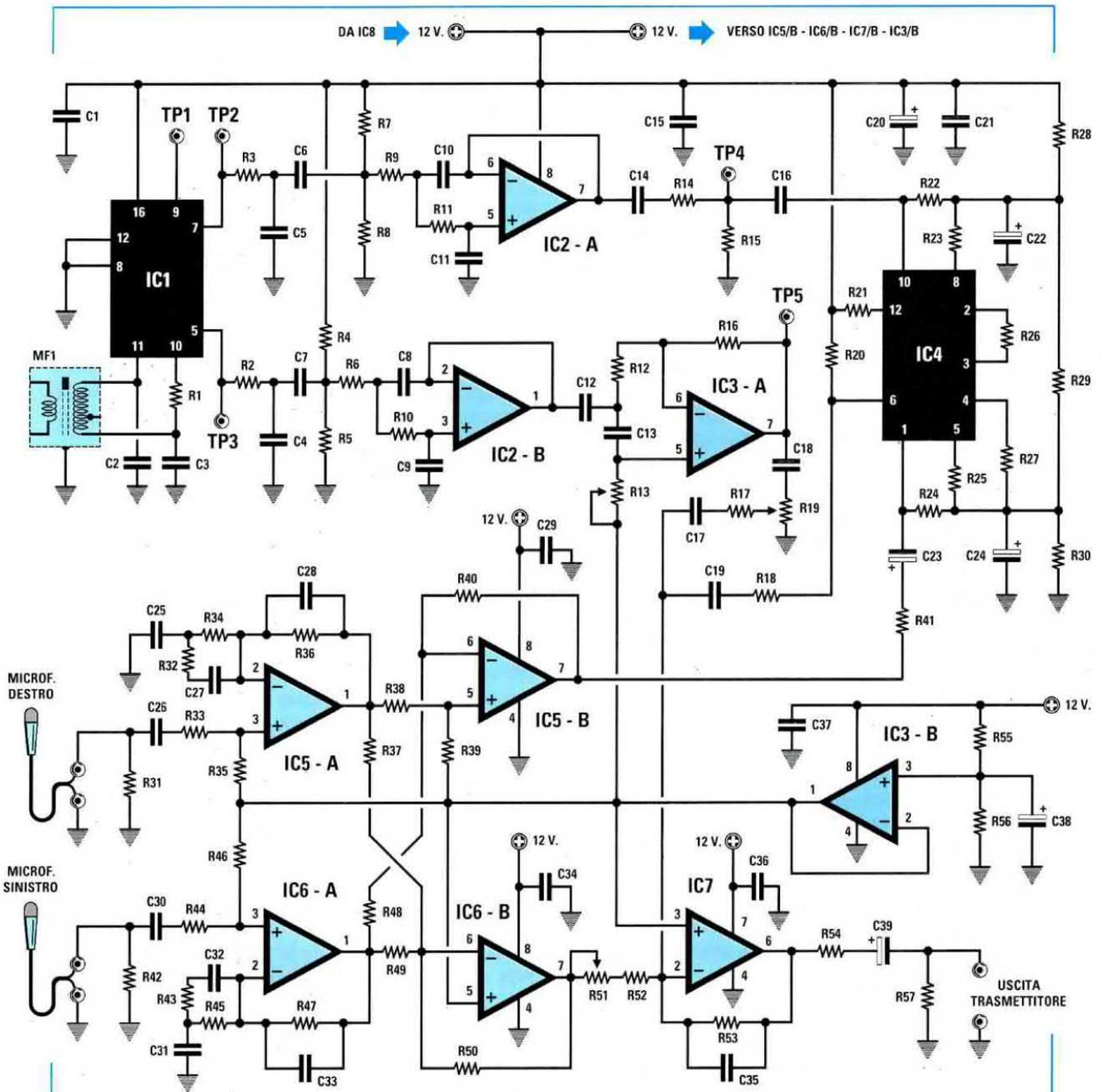
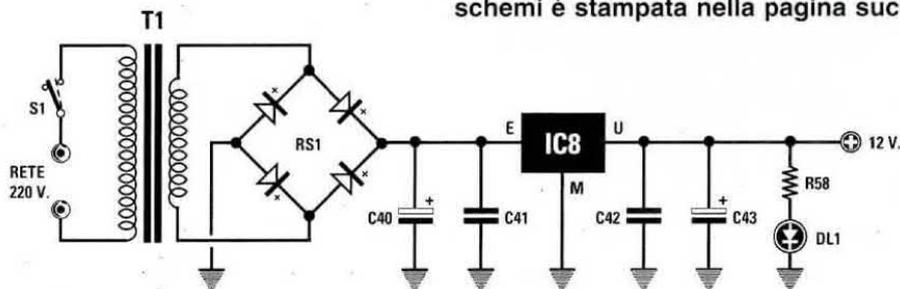


Fig.5 In alto lo schema elettrico dell'Encoder ed in basso quello del suo alimentatore. La LISTA componenti di questi schemi è stampata nella pagina successiva.



re stato preamplificato dall'operazionale **IC5/A**, raggiunge tramite la resistenza **R38** l'ingresso **non invertente** (piedino 5) del secondo operazionale **IC5/B** e tramite la resistenza **R37** il piedino **invertente 6** dell'operazionale **IC6/B**, interessato al segnale del microfono di **sinistra**.

Se passate al microfono di **sinistra** vedrete che il segnale, dopo essere stato preamplificato dall'operazionale **IC6/A**, raggiunge tramite la resistenza **R49** l'ingresso **invertente** (piedino 6) del secondo operazionale **IC6/B**, e tramite la resistenza **R48** il piedino **invertente 6** dell'operazionale **IC5/B**, interessato al segnale del microfono di **destra**.

L'operazionale **IC6/B somma** l'ampiezza del segnale captato dal microfono di **destra** con quella di **sinistra**, mentre l'operazionale **IC5/B sottrae** all'ampiezza del segnale captato dal microfono di **destra** quella del segnale captato dal microfono di **sinistra**.

La **differenza**, prelevata sul piedino d'uscita dell'operazionale **IC5/B**, viene inviata tramite la resistenza **R41** ed il condensatore **C23** sul piedino 1 del **modulatore IC4**.

La **somma**, prelevata sul piedino d'uscita dell'operazionale **IC6/B**, viene inviata sul piedino **invertente 2** dell'operazionale **IC7**, utilizzato come **miscelatore**.

Infatti sul piedino 2 giunge, tramite il condensatore **C17** e la resistenza **R17**, la frequenza dei **19 KHz** presente sul piedino 7 dell'operazionale **IC3/A**, e tramite il condensatore **C19** e la resistenza **R18** il segnale dei **38 KHz modulati** presenti sul piedino 6 del **modulatore bilanciato IC4**.

Sull'uscita dello stadio **miscelatore** siglato **IC7** fuoriescono i segnali visibili in fig.3, cioè un segnale **mono**, una frequenza di **19 KHz stereo** ed una di **38 KHz stereo**.

L'ultimo operazionale presente in questo schema, siglato **IC3/B**, viene utilizzato solo per ricavare un valore di tensione pari alla **metà** di quello di alimentazione, così da alimentare i piedini **non invertenti** degli operazionali **IC5/A - IC5/B - IC6/A - IC6/B - IC3/A**.

Questo circuito va alimentato con una tensione stabilizzata di **12 volt** che preleviamo dall'integrato **uA.7812** presente nello stadio di alimentazione (vedi **IC8** nella fig.5).

REALIZZAZIONE PRATICA

Come potete vedere dalla fig.9, tutti i componenti richiesti per realizzare questo Encoder, compreso lo stadio di alimentazione, trovano posto su un unico circuito stampato siglato **LX.1248**.

Potete iniziare il montaggio inserendo tutti gli zoccoli per gli integrati e stagnando dal lato opposto tutti i loro piedini sulle piste del circuito stampato. Fate attenzione ad eseguire delle perfette stagnature. Completata questa operazione, potete inserire tutte le resistenze controllando che quella che inserite nello spazio a lei riservato corrisponda al valore richiesto.

Proseguendo nel montaggio passate ai condensatori poliesteri e ceramici e se non sapete ancora decifrare le sigle stampigliate sul loro corpo, andate a pag.21 del nostro **Handbook** dove troverete la risposta a questo vostro problema.

Dopo questi condensatori potete montare tutti gli **elettrolitici** rispettando la polarità **positiva/negativa** dei loro terminali.

Ora potete inserire i tre trimmer **R19 - R13 - R51** e per non sbagliarvi sappiate che sul corpo di **R19** da **2.000 ohm** trovate la sigla **202**, sul corpo di **R13** da **100.000 ohm** trovate la sigla **104** e sul corpo di **R51** da **50.000 ohm** trovate la sigla **503**.

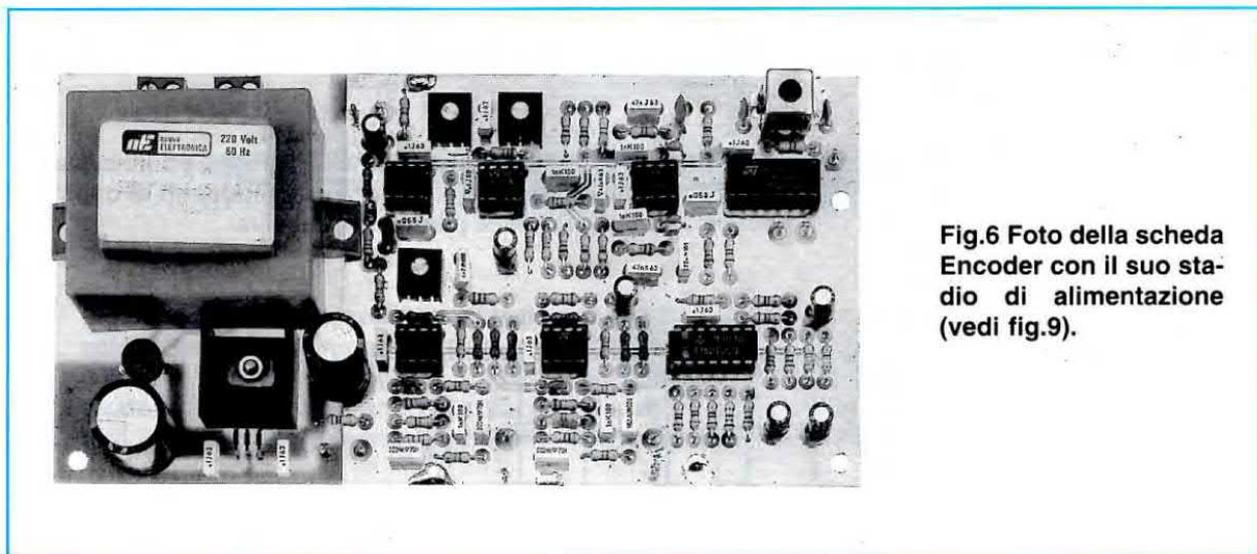
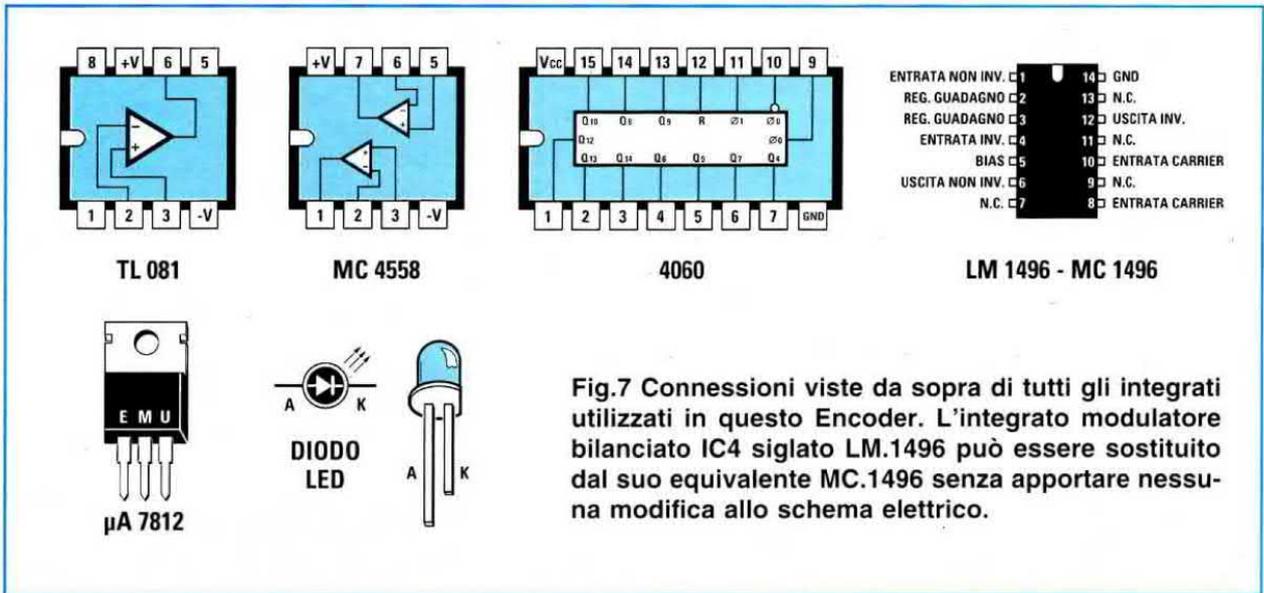


Fig.6 Foto della scheda Encoder con il suo stadio di alimentazione (vedi fig.9).

ELENCO COMPONENTI LX.1248

R1 = 4.700 ohm 1/4 watt
R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
R7 = 10.000 ohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 4.700 ohm 1/4 watt
R10 = 10.000 ohm 1/4 watt
R11 = 4.700 ohm 1/4 watt
R12 = 22.000 ohm 1/4 watt
R13 = 100.000 ohm trimmer
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
R15 = 1.000 ohm 1/4 watt
R16 = 22.000 ohm 1/4 watt
R17 = 22.000 ohm 1/4 watt
R18 = 5.600 ohm 1/4 watt
R19 = 2.000 ohm trimmer
R20 = 3.900 ohm 1/4 watt
R21 = 3.900 ohm 1/4 watt
R22 = 1.000 ohm 1/4 watt
R23 = 1.000 ohm 1/4 watt
R24 = 1.000 ohm 1/4 watt
R25 = 6.800 ohm 1/4 watt
R26 = 1.000 ohm 1/4 watt
R27 = 1.000 ohm 1/4 watt
R28 = 220 ohm 1/4 watt
R29 = 100 ohm 1/4 watt
R30 = 220 ohm 1/4 watt
R31 = 47.000 ohm 1/4 watt
R32 = 8.200 ohm 1/4 watt
R33 = 47.000 ohm 1/4 watt
R34 = 47.000 ohm 1/4 watt
R35 = 47.000 ohm 1/4 watt
R36 = 100.000 ohm 1/4 watt
R37 = 20.000 ohm 1/4 watt 1%
R38 = 20.000 ohm 1/4 watt 1%
R39 = 20.000 ohm 1/4 watt 1%
R40 = 20.000 ohm 1/4 watt 1%
R41 = 680 ohm 1/4 watt
R42 = 47.000 ohm 1/4 watt
R43 = 8.200 ohm 1/4 watt
R44 = 47.000 ohm 1/4 watt
R45 = 47.000 ohm 1/4 watt
R46 = 47.000 ohm 1/4 watt
R47 = 100.000 ohm 1/4 watt
R48 = 20.000 ohm 1/4 watt 1%
R49 = 20.000 ohm 1/4 watt 1%
R50 = 20.000 ohm 1/4 watt 1%
R51 = 50.000 ohm trimmer
R52 = 3.300 ohm 1/4 watt
R53 = 22.000 ohm 1/4 watt
R54 = 100 ohm 1/4 watt
R55 = 47.000 ohm 1/4 watt
R56 = 47.000 ohm 1/4 watt
R57 = 47.000 ohm 1/4 watt
R58 = 820 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 470 pF ceramico
C3 = 470 pF ceramico
C4 = 22.000 pF poliestere
C5 = 10.000 pF ceramico
C6 = 47.000 pF poliestere
C7 = 47.000 pF poliestere
C8 = 1.000 pF poliestere
C9 = 560 pF ceramico
C10 = 1.000 pF poliestere
C11 = 560 pF ceramico
C12 = 47.000 pF poliestere
C13 = 1.000 pF poliestere
C14 = 68.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 68.000 pF poliestere
C18 = 100.000 pF poliestere
C19 = 4.700 pF poliestere
C20 = 47 mF elettr. 25 volt
C21 = 100.000 pF poliestere
C22 = 47 mF elettr. 25 volt
C23 = 47 mF elettr. 25 volt
C24 = 47 mF elettr. 25 volt
C25 = 220.000 pF poliestere
C26 = 220.000 pF poliestere
C27 = 1.000 pF poliestere
C28 = 100 pF ceramico
C29 = 100.000 pF poliestere
C30 = 220.000 pF poliestere
C31 = 220.000 pF poliestere
C32 = 1.000 pF poliestere
C33 = 100 pF ceramico
C34 = 100.000 pF poliestere
C35 = 120 pF ceramico
C36 = 100.000 pF poliestere
C37 = 100.000 pF poliestere
C38 = 22 mF elettr. 25 volt
C39 = 10 mF elettr. 63 volt
C40 = 1.000 mF elettr. 50 volt
C41 = 100.000 pF poliestere
C42 = 100.000 pF poliestere
C43 = 100 mF elettr. 50 volt
MF1 = media freq. 455 KHz ROSSA
DL1 = diodo led
RS1 = ponte raddriz. 100 volt 1 amper
IC1 = C/Mos tipo 4060
IC2 = MC.4558
IC3 = MC.4558
IC4 = LM.1496 o MC.1496
IC5 = MC.4558
IC6 = MC.4558
IC7 = TL.081
IC8 = uA.7812
T1 = trasform. 6 watt (T006.02)
sec. 8/15 volt - 400 mA
S1 = interruttore



Quando inserite la **MF1**, che va fissata vicino all'integrato **IC1**, non dovete dimenticarvi di stagnare sulla pista di massa del circuito stampato le due "linguette" del suo schermo metallico.

Terminato il montaggio della parte che riguarda l'Encoder potete passare all'alimentazione, quindi inserite nello stampato le due morsettiere, quella per l'interruttore **S1** e quella per il cordone d'ingresso dei **220 volt**.

Di seguito montate il ponte raddrizzatore **RS1** rispettando la polarità **positiva/negativa** ed accanto a questo inserite l'integrato stabilizzatore **IC8**, ponendolo in posizione orizzontale sopra la sua piccola aletta di raffreddamento. Per ultimo montate il trasformatore di alimentazio-

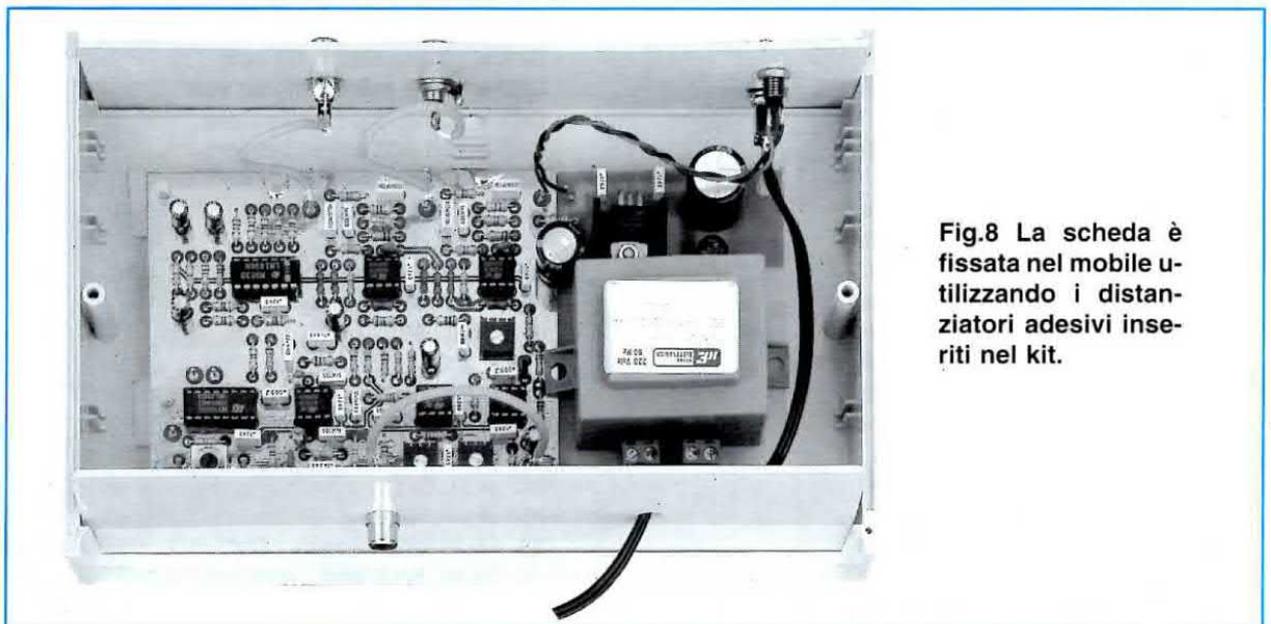
ne fissando la sua calotta al circuito stampato con due viti più dado.

Completato il montaggio inserite nei loro zoccoli tutti gli integrati rivolgendo le loro tacche di riferimento a forma di **U** verso sinistra, come visibile nello schema pratico di fig.9.

MONTAGGIO nel MOBILE

Questo circuito deve essere fissato sul piano del mobile plastico (vedi fig.8) utilizzando i quattro distanziatori plastici con base autoadesiva che trovate inseriti nel kit.

Sul pannello frontale in plastica dovete fare due fori per fissare le **prese d'entrata**, uno per l'interruttore di rete **S1** ed un altro per la gemma cromata del **diodo led**.



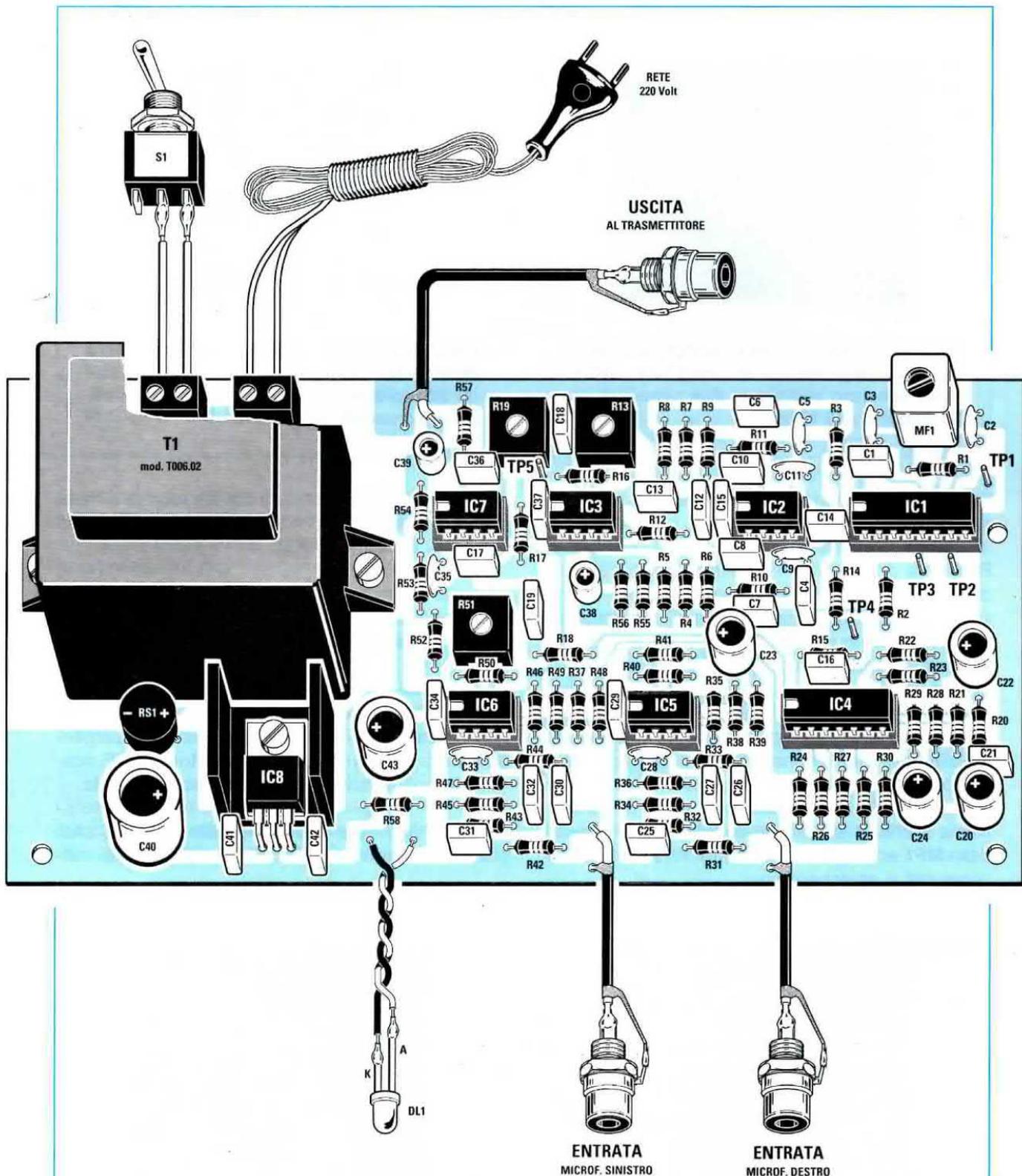


Fig.9 Schema pratico di montaggio dell'Encoder. Anche se il montaggio sembra complesso, non presenta nessuna difficoltà e possiamo assicurarvi che se farete delle ottime stagnature funzionerà non appena terminato e tarato. Come è spiegato nell'articolo, potete effettuare la taratura anche senza disporre di strumenti di misura.

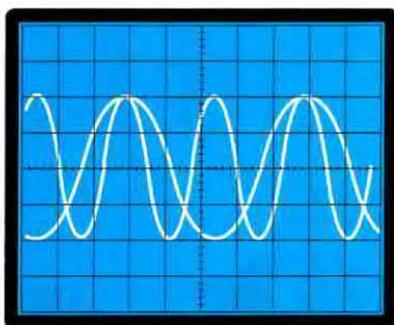


Fig.10 Se avete un oscilloscopio a doppia traccia collegatelo sui terminali TP4 - TP5 e sullo schermo vedrete le due sinusoidi da 38 KHz e da 19 KHz.

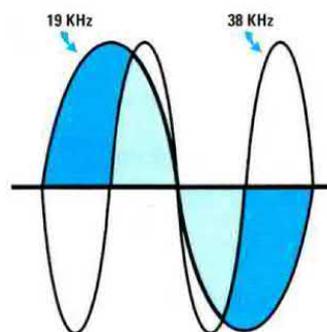


Fig.11 Ruotando il cursore del trimmer R13 dovrete far partire sullo "zero" la sinusoidi inferiore dei 19 KHz nel punto in cui inizia la sinusoidi dei 38 KHz

Sul pannello posteriore dovrete fare un foro per fissare la **presa d'uscita** ed un altro per entrare con il cordone di alimentazione.

Ricordate che quando stagnerete i corti spezzoni di **cavo coassiale** sulle prese d'ingresso e di uscita, dovrete collegare la **calza di schermo** sul terminale di **massa** ed il filo **centrale** al terminale centrale come visibile in fig.9.

Poiché abbiamo constatato che qualcuno riesce a fondere con la punta del saldatore l'**isolante** interno di questi cavi, prima di inviarcelo a riparare controllate con il tester che il filo centrale non sia in **corto** con la calza metallica, perché se così fosse il segnale **BF** non potrebbe né entrare né uscire. Prima di chiudere il mobile dovrete **tarare** il nucleo della **MF1** ed i cursori dei trimmer **R19 - R13 - R51**, come ora vi spiegheremo.

- Prima di iniziare la taratura dovrete ruotare a **metà corsa** il cursore del trimmer **R19** ed a **1/4** di corsa il cursore del trimmer **R51**.

- Poiché nel ricevitore il diodo led indica se la trasmissione captata è stereo, per farlo **accendere** dovrete lentamente ruotare il nucleo della **MF1**.

- A questo punto collegate sull'ingresso **destra** dell'Encoder un **segnale BF**, che potete prelevare da un **giradischi** o da una qualsiasi altra sorgente, ancora meglio se da un **Generatore di BF**, scegliendo una frequenza di lavoro circa **1.000 Hz**.

- Dovete ascoltare questo segnale nel **solo** altoparlante di **destra** del ricevitore e se usate una **cuf-**

TARATURA

Anche se la taratura di questo Encoder può essere eseguita **senza** utilizzare alcun strumento di misura, se disponete di un **frequenzimetro digitale** e di un **oscilloscopio** risulterà molto più precisa. Possiamo comunque assicurarvi che una taratura fatta ad "orecchio" cioè senza strumentazione, vi darà ugualmente degli ottimi risultati.

TARATURA senza STRUMENTAZIONE

Se **non disponete** di nessun strumento di misura dovrete necessariamente avere un piccolo **trasmettitore**, al cui ingresso collegherete l'**Encoder**, ed un ricevitore **stereo** per poter ascoltare quello che trasmetterete.

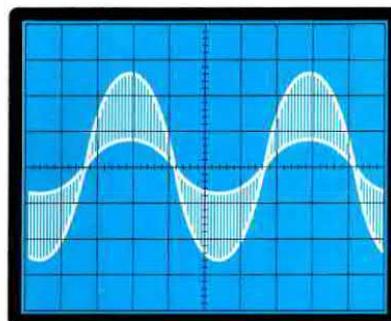


Fig.13 Per tarare il trimmer R51 dovrete prima ruotare il cursore del trimmer R19 verso massa, poi collegare sull'ingresso "destra" una frequenza di circa 1.000 Hz.

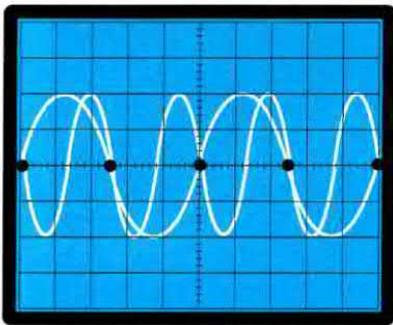


Fig.12 La messa in fase di queste due sinusoidi è più facile da eseguire che da spiegare, e ve ne accorgete quando ruoterete il cursore del trimmer R13.

fia nel solo auricolare di **destra**. Poiché l'Encoder non risulta ancora **tarato** è molto probabile che il segnale si senta anche sull'**altoparlante** o sull'**auricolare** di **sinistra**.

- Per eliminare il segnale dal canale non interessato dovete ruotare lentamente il cursore del trimmer **R13** in modo da **attenuare** al massimo il segnale dall'**altoparlante** o dall'**auricolare** di **sinistra**.

- Per **attenuare** ulteriormente il segnale sull'uscita del canale **sinistro** del ricevitore provate a **ritoccare** leggermente anche il cursore del trimmer **R51**.

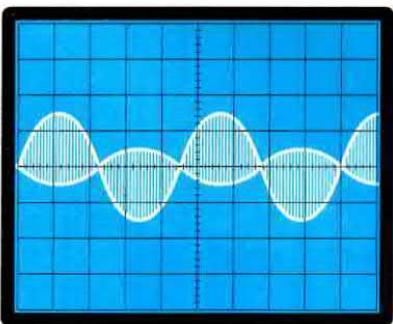


Fig.14 Eseguita questa operazione vedrete apparire sullo schermo dell'oscilloscopio una figura che potrà essere simile a questa o a quella riportata in fig.13.

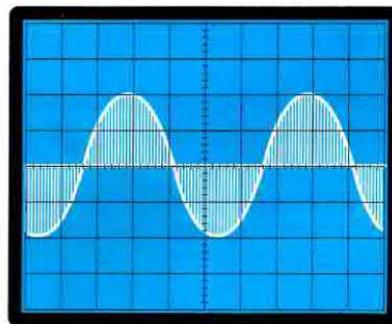


Fig.15 A questo punto dovete ruotare il cursore del trimmer R51 fino ad ottenere questa figura. Per tarare il trimmer R19 leggete quanto scritto nell'articolo.

TARATURA con STRUMENTAZIONE

Se disponete di un **frequenzimetro digitale** collegate il suo puntale sul terminale **TP1** ed il suo filo di schermo sulla **massa** dello stampato in modo da leggere quale frequenza esce dall'integrato **IC1**.

- Poiché questa difficilmente sarà di **608.000 Hz**, pari a **608 KHz**, dovete ruotare lentamente il nucleo della **MF1** fino a leggere sul frequenzimetro questo esatto valore.

Tenete presente che con una frequenza di **608.010 Hz** o di **607.990 Hz** il circuito funzionerà ugualmente.

- Se ora provate a collegare il puntale del frequenzimetro sui terminali **TP2** e **TP3** leggerete le due frequenze richieste di **38 KHz** e di **19 KHz**.

Se avete un oscilloscopio a **doppia traccia** potrete tarare il trimmer **R13** come segue:

- Collegate i due ingressi dell'oscilloscopio a **doppia traccia** sui due terminali indicati **TP4 - TP5**. La sensibilità d'ingresso dell'oscilloscopio relativa al puntale collegato sul terminale **TP4** va regolata su **50 millivolt/quadretto** e quella relativa al puntale collegato sul terminale **TP5** va regolata su **1 volt/quadretto**.

- Sullo schermo appariranno due sinusoidi (vedi fig.10) che dovete mettere in **fase**.



Fig16. Come spiegato nell'articolo, la taratura dell'Encoder può essere eseguita anche senza alcuna strumentazione purché disponiate di un trasmettitore FM e di un ricevitore Stereo per ascoltare il segnale che esce dal canale Destro e dal Sinistro.

Per ottenere questa condizione dovete ruotare il cursore del trimmer **R13** fino quando si **sovrappongono** i passaggi sullo **zero** delle due sinusoidi come riportato nelle figg.11-12.

- A questo punto potete collegare un semplice **oscilloscopio monotraccia** regolato sulla sensibilità di **1 volt/quadretto** sulla boccia **uscita trasmettitore** dell'Encoder e poiché da qui esce la frequenza di **19 KHz**, dovete ruotare il cursore del trimmer **R19** verso **massa** in modo da togliere questo segnale sull'uscita.

- Eliminati i **19 KHz**, dovete collegare sull'ingresso **destro** dell'Encoder un segnale di **BF** di circa **1.000 Hz** con un'ampiezza di circa **400 millivolt picco/picco** che potete prelevare da un qualsiasi Generatore di BF.

- Sullo schermo dell'oscilloscopio vedrete apparire un segnale come visibile nelle figg.13-14.

- A questo punto ruotate il cursore del trimmer **R51** fino a quando non ottenete un segnale identico a quello visibile in fig.15.

- Tarato il trimmer **R51** togliete dall'ingresso dell'Encoder il segnale di **BF** di **1.000 Hz**, poi ruotate il cursore del trimmer **R19** in modo da far apparire sullo schermo la **frequenza** di **19 KHz**.

- Il cursore del trimmer **R19** va ruotato in modo da ottenere sullo schermo dell'oscilloscopio un segnale che abbia un'ampiezza compresa tra i **300**

e i **400 millivolt picco/picco**. Questa ampiezza non è critica, quindi anche se dovesse risultare di **250** o **450 millivolt** l'Encoder funzionerà ugualmente e senza problemi.

PER CONCLUDERE

Il segnale da applicare sull'ingresso dell'Encoder può essere prelevato dall'uscita di un **preamplificatore** o da un **registratore stereo** (vedi fig.4).

In questo modo potrete dosare il segnale dei due canali tramite i potenziometri del **volume** presenti nel **preamplificatore** o nel **registratore** in modo da non saturare i due ingressi.

Il **massimo** segnale che potrete applicare sull'ingresso dell'Encoder non dovrà mai superare **1 volt picco/picco**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti richiesti per la realizzazione di questo Encoder **LX.1248** (vedi fig.9) compreso di circuito stampato, integrati, resistenze, condensatori, trasformatore di alimentazione, boccie BF e cordone di alimentazione per i 220 volt, **incluso** il mobile plastico MTK10.13.....L.112.000

Costo del solo stampato LX.1248.....L.22.000

ANTENNA GROUND-PLANE per 900 MHz

Sig. Contini Alberto - Arezzo

Penso di essere stato uno dei primi lettori che, appena visto il progetto del ricevitore **LX.1120** pubblicato nella rivista **N.163** il quale permette di captare tutte le telefonate effettuate dai **cellulari**, l'ha subito acquistato per dedicarsi all'ascolto di questa gamma.

La sensibilità di questo ricevitore è fenomenale e penso che nessuno sappia che nelle ore serali si possono ascoltare "gratuitamente" tutte le telefonate erotiche e tante altre.

Poiché il mio laboratorio è collocato in un seminterrato, ho dovuto installare un'antenna esterna sulla terrazza del secondo piano dove è ubicata la mia abitazione e, dopo diverse prove svolte assieme a dei miei amici tecnici, sono riuscito a realizzare una minuscola ed economica **Ground-Plane** che mi ha dato dei risultati stupefacenti, quindi vi invio i disegni che, se ritenete, potete pubblicare nella rubrica **Progetti in Sintonia**.

Per realizzare quest'antenna bisogna procurarsi un connettore femmina **PL** completo di **flangia**, saldando poi sul terminale centrale un sottile filo di rame, che andrà tagliato in modo da ottenere una lunghezza totale di **85 millimetri**.

Sui quattro fori della **flangia** andranno fissati, con delle viti possibilmente in **ottone**, quattro bracci lunghi anche questi **85 millimetri**.

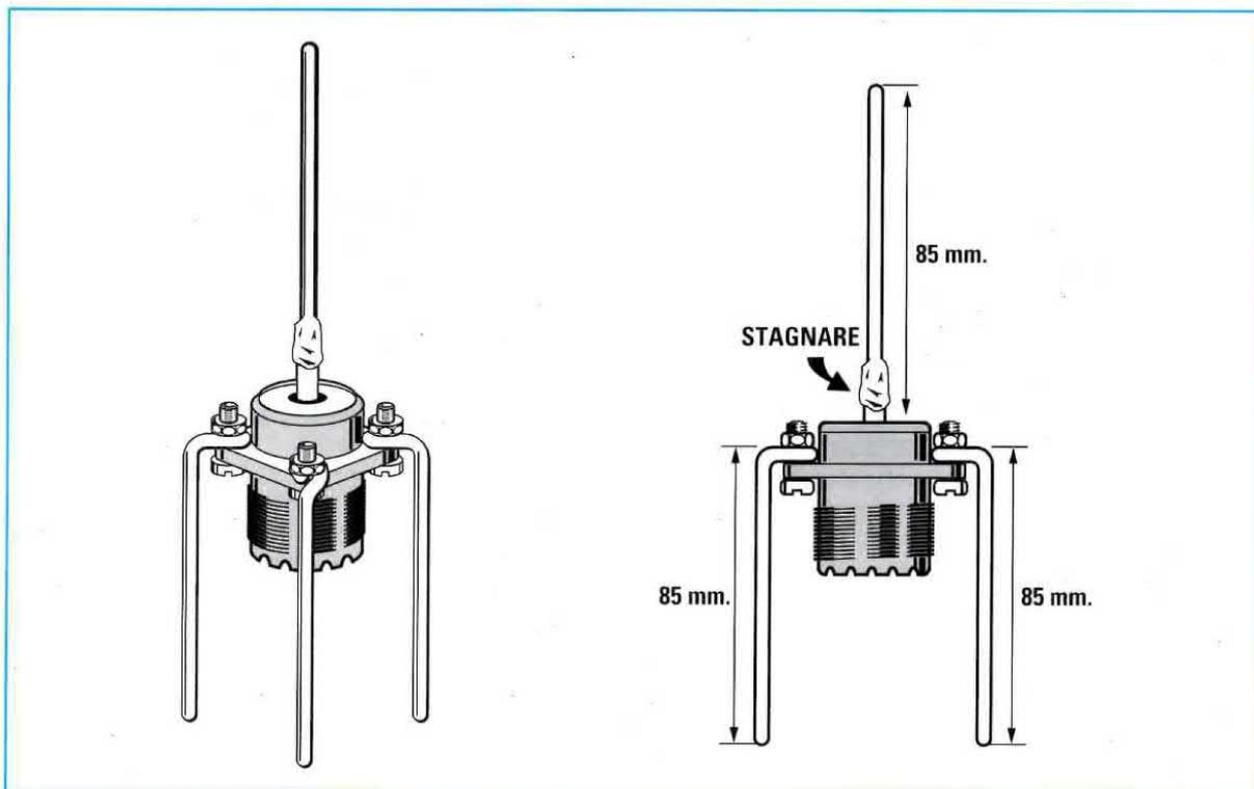


PROGETTI in SINTONIA

Questi bracci andranno inclinati verso il **basso** (vedi disegno) per poter adattare l'impedenza dell'antenna a quella del cavo coassiale da **75 ohm**.

Infatti per la discesa ho usato del comune **cavo coassiale per TV**, che sono riuscito a trovare con estrema facilità in un negozio radio.

Se si volesse usare del **cavo coassiale per radioamatori**, che ha una impedenza da **52 ohm**, i bracci andranno inclinati solo di **45 gradi**.



ESPOSIMETRO a DIODI ED

Sig. Montefusco Gian Luigi - Sorrento (NA)

Sono un accanito lettore di Nuova Elettronica perché ritengo che abbia "una marcia in più" rispetto a tutte le altre riviste. Posso anche dirvi che tutti i progetti, anche i più complessi, che ho montato prelevandoli dalla Vs/rivista hanno subito funzionato, e questo è indice di serietà.

Vi ho scritto questa lettera non per complimentarmi con Voi, ma per inviarvi un progetto che io stesso ho realizzato per misurare la densità della luce emessa dai miei negativi prima di stamparli.

Inserendo questo misuratore di luce sul piano del mio ingranditore, posso subito stabilire il tempo di posa che devo scegliere per ottenere delle ottime stampe.

Il circuito, come potrete notare, è molto semplice, perché come elemento sensibile ho usato un **foto transistor** ricevente tipo **OP.803** o altri equivalenti e come indicatore un integrato **LM.1319** e dieci **diodi ed**.

Prima di applicare il **foto transistor** sotto l'ingranditore, lo copro con un cartoncino **nero**, poi ruoto la manopola del potenziometro **R3** in modo da far accendere tutti e dieci i diodi ed.

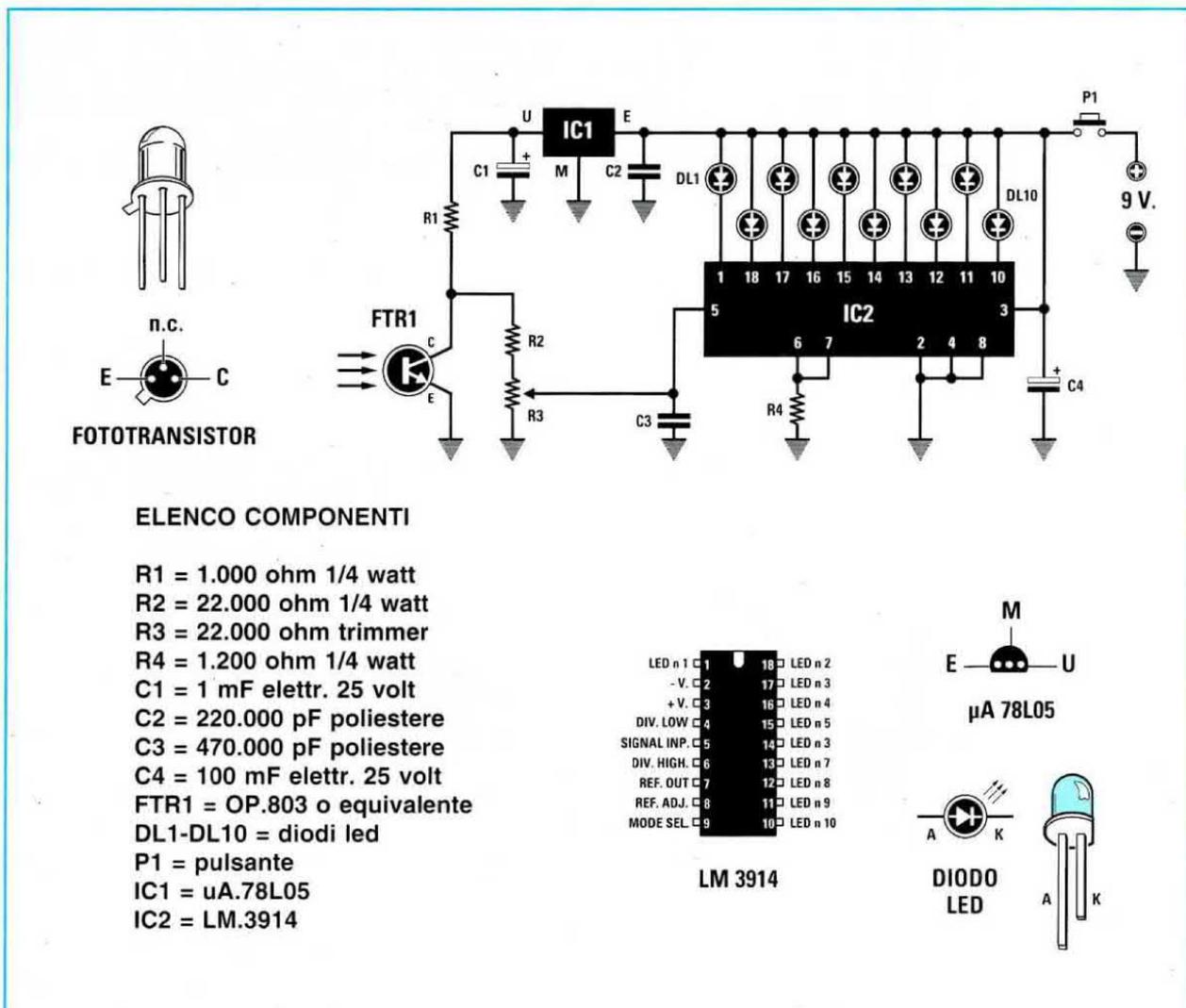
Acceso l'ingranditore, esploro con il **foto transistor** tutta l'area proiettata e in base al numero dei diodi ed che si accendono ho preparato una **tabella** con indicati i tempi di esposizione.

Come tutti sapranno, più intensa è la luce che colpisce la superficie del **foto transistor**, più bassa sarà la tensione che si preleverà dal cursore del potenziometro.

Cambiando il valore della resistenza **R2** posta in serie al potenziometro **R3**, è possibile variare la sensibilità.

Per alimentare il circuito ho inserito un **pulsante** (vedi **P1**) anziché un interruttore, perché spesso lo dimenticavo acceso.

Voglio sperare che questo progetto possa interessare tutti quei lettori che, come il sottoscritto, si diletano di fotografica.



TIMER PER RICARICARE PILE al NI-CD

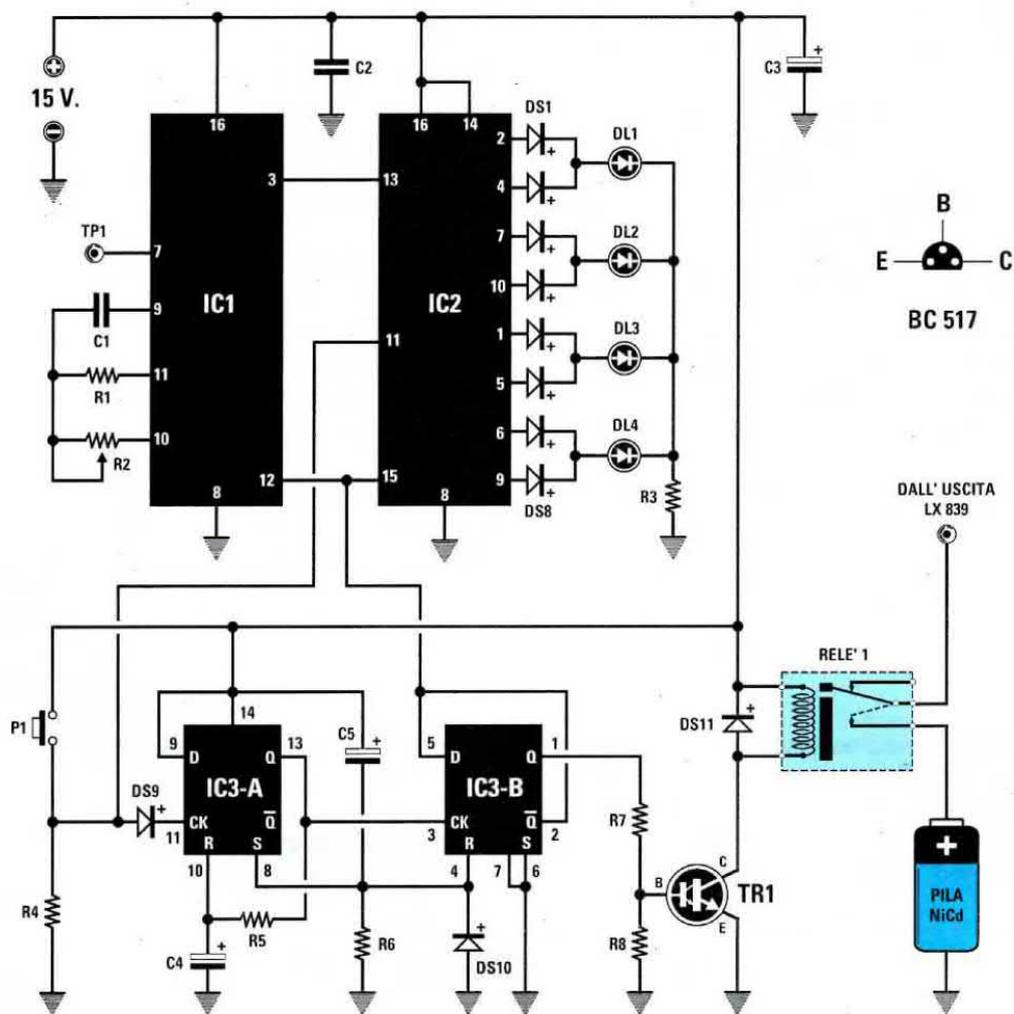
Dott. Caravita Claudio - Argenta (FE)

Vi invio lo schema di un timer che ho progettato e realizzato e che, collegato al vostro **caricapile LX.839** (vedi rivista N.119), permette di tenere sotto controllo la ricarica delle mie batterie al **Ni-Cd**. Infatti, con questo mio progetto ho la possibilità di caricare le pile con una **corrente** perfettamente **costante** (garantita dall'**LX.839**) e di controllare il tempo di **ricarica** tramite i **4 diodi led** presenti nel mio circuito.

Prima di passare alla descrizione del circuito devo precisare che ho impostato questo timer per un tempo massimo di **2 ore** circa, quindi risulta adatto per le sole pile al **Ni-Cd** del tipo a **ricarica rapida**.

Infatti le normali pile **Ni-Cd** richiedono **14 - 16 ore** di ricarica perchè viene usata una corrente pari ad **1/10** della capacità totale, mentre le pile a **carica rapida** o del tipo **sinterizzato** si possono ricaricare con una corrente pari alla **metà** della loro capacità totale.

Ad esempio, se abbiamo una pila a **carica rapida** da **700 mA/h**, dovremo caricarla in **2 ore** con una



ELENCO COMPONENTI

R1 = 1 megaohm 1/4 watt
 R2 = 470.000 ohm trimmer
 R3 = 560 ohm 1/4 watt
 R4 = 33.000 ohm 1/4 watt
 R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R6 = 100.000 ohm 1/4 watt
 R7 = 22.000 ohm 1/4 watt

R8 = 47.000 ohm 1/4 watt
 C1 = 68.000 pF poliestere
 C2 = 100.000 pF poliestere
 C3 = 100 mF elettr. 25 volt
 C4 = 10 mF elettr. 25 volt
 C5 = 10 mF elettr. 25 volt
 DS1 - DS10 = diodo 1N.4148

DS11 = diodo 1N.4005
 DL1 - DL4 = diodi led
 TR1 = Darlington NPN BC.517
 IC1 = CD.4060
 IC2 = CD.4017
 IC3 = CD.4013
 P1 = pulsante

corrente di **350 milliAmper**.

Guardando lo schema elettrico allegato, il primo integrato siglato **IC1** è un **C/Mos** tipo **CD.4060** provvisto internamente di uno stadio **oscillatore** (piedini **9-10-11**) e di una catena di divisori che dividono:

piedino 7	divide 16
piedino 5	divide 32
piedino 4	divide 64
piedino 6	divide 128
piedino 14	divide 256
piedino 13	divide 512
piedino 15	divide 1.024
piedino 1	divide 4.096
piedino 2	divide 8.192
piedino 3	divide 16.384

Facendo oscillare l'integrato **IC1** sulla frequenza di **18,2 Hertz**, potremo prelevare dal piedino **3**, che divide per **16.384 volte**, un'onda quadra che rimarrà a **livello logico 1** per **7,5 minuti** e a **livello logico 0** per altri **7,5 minuti**.

Questa onda quadra viene applicata sul piedino d'ingresso **13** del secondo integrato siglato **IC2**, che è un **CD.4017**, che farà apparire in sequenza un **livello logico 1** sui piedini d'uscita **2-4-7-10-1-5-6-9** ogniqualvolta l'onda quadra, applicata sul suo ingresso, modificherà il suo stato logico dal livello **0** al livello **1** e non viceversa.

Non appena forniremo tensione al circuito, subito apparirà un **livello logico 1**, vale dire una tensione **positiva** sul piedino **2** che, passando attraverso il diodo al silicio **DS1**, farà accendere il **diodo led DL1** e in queste condizioni rimarrà per **15 minuti**.

Dopo **15 minuti** il piedino **2** si porterà a **livello logico 0**, ma automaticamente si porterà a **livello logico 1** il piedino **4**, quindi la tensione **positiva** passando attraverso il diodo al silicio **DS2** manterrà acceso il **diodo led 1** per altri **15 minuti**.

Passati **30 minuti** il piedino **4** si porterà a **livello logico 0** e automaticamente si porterà a **livello logico 1** il piedino **7** e, in tal modo, si spegnerà il **diodo led 1** e si accenderà il **diodo led 2**.

Dopo **45 minuti** il piedino **7** si porterà a **livello logico 0**, ma automaticamente si porterà a **livello logico 1** il piedino **10**, quindi la tensione **positiva** passando attraverso il diodo al silicio **DS4** manterrà acceso il **diodo led 2** per altri **15 minuti**.

Trascorsi **60 minuti**, il piedino **10** si porterà a **livello logico 0**, ma automaticamente si porterà a **livello logico 1** il piedino **1** e, in tal modo, si spegnerà il **diodo led 2** e si accenderà il **diodo led 3**.

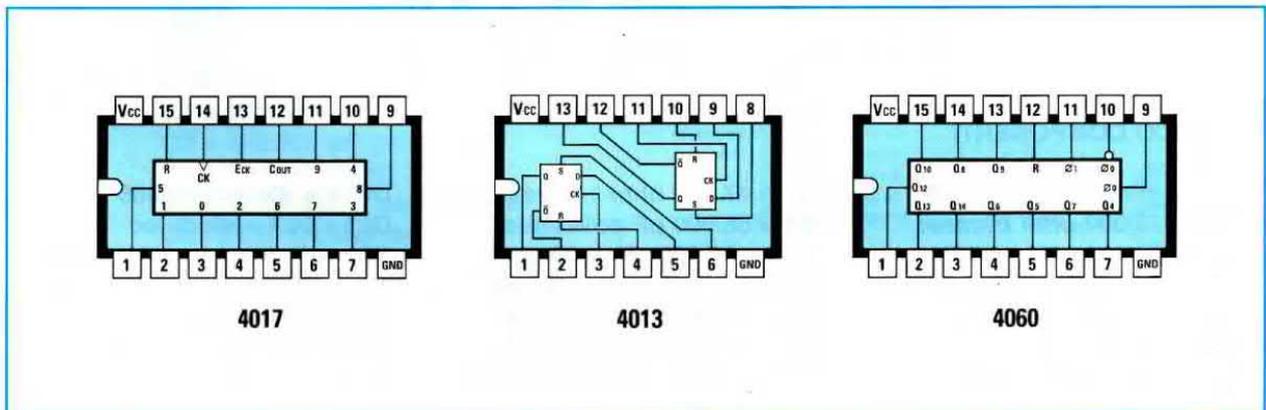
Dopo **75 minuti** il piedino **10** si porterà a **livello logico 0**, ma automaticamente si porterà a **livello logico 1** il piedino **5**, quindi la tensione **positiva** passando attraverso il diodo al silicio **DS6** manterrà acceso il **diodo led 3**.

Trascorsi **90 minuti**, il piedino **5** si porterà a **livello logico 0**, ma automaticamente si porterà a **livello logico 1** il piedino **6** e, in tal modo, si spegnerà il **diodo led 3** e si accenderà il **diodo led 4** che rimarrà acceso per **15 minuti**. Facendo le somme dei tempi avremo già raggiunto **105 minuti**.

Dopo **105 minuti** il piedino **6** si porterà a **livello logico 0**, ma automaticamente si porterà a **livello logico 1** il piedino **9**, quindi la tensione **positiva** passando attraverso il diodo al silicio **DS8** manterrà acceso il **diodo led 4** per altri **15 minuti**.

Trascorsi **120 minuti**, corrispondenti a **2 ore**, il diodo led **DL4** si spegnerà e, automaticamente, si **dissecciterà** il relè che toglierà tensione alla pila sotto **carica**.

I diodi al silicio da **DS1** a **DS8** presenti su ogni uscita sono assolutamente indispensabili per evita-



re che la tensione **positiva**, che esce da un piedino, venga **cortocircuitata** a massa dal piedino adiacente che si trova a **livello logico 0**.

Terminato il tempo dei **120 minuti**, sul piedino 11 di **IC2** ci ritroveremo un **livello logico 1** che, passando attraverso il diodo al silicio **DS9**, raggiungerà il piedino di clock **11** di **IC3/A**, un flip/flop tipo "**D**" contenuto all'interno dell'integrato **CD.4013**. Non appena giungerà un impulso positivo sul piedino **11** di **IC3/A**, sul piedino di uscita **13** ci ritroveremo lo stesso impulso che andrà a **resettare** il secondo flip/flop siglato **IC3/B**.

Questo secondo flip/flop ha la duplice funzione di **diseccitare** il relè **RL1** e di resettare i due contattori **IC1** ed **IC2** alla fine del ciclo di carica. Infatti, come si può notare, i piedini d'uscita **2-5** di **IC3/B** risultano direttamente collegati ai piedini **12** e **15** di ingresso reset dei due integrati **IC1-IC2**.

Il piedino di uscita **1** di **IC3/B** pilota il transistor **TR1** che serve per eccitare il relè.

Il pulsante **P1** va premuto dopo l'accensione del circuito per **avviare** il ciclo di carica, se lo si preme **durante** la ricarica tutto il circuito si **resetta**.

PRE per microfoni DINAMICI

Sig. Fabio Mongelli - LECCE

Devo complimentarmi con Voi perchè leggendo Nuova Elettronica ed il vostro HANDBOOK, ho appreso molto di più rispetto a quanto ho imparato iscrivendomi ad una Scuola per corrispondenza, pagando **tanto**, senza nessun risultato.

Da tempo ho realizzato un **preamplificatore per microfoni magnetici** che non riesco a reperire in commercio e, avendo constatato che funziona magnificamente, ho pensato di inviarvelo perchè lo possiate pubblicare nella rubrica "Progetti in Sintonia".

Lo schema utilizza tre comuni transistor **NPN** ed altri componenti tutti facilmente reperibili.

Il trimmer **R7** da **10.000 ohm** serve per regolare l'ampiezza del segnale preamplificato, in modo da

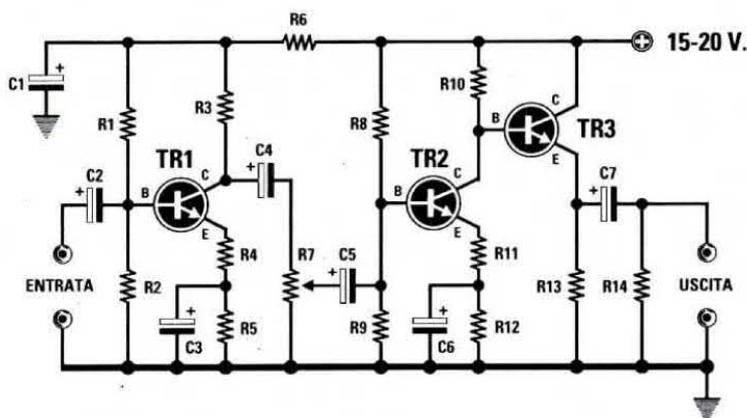
adattarlo alla sensibilità del proprio microfono.

Il circuito può essere alimentato con qualsiasi tensione compresa tra **15-20 volt** e, come potete vedere, i due stadi preamplificatori **TR1-TR2** sono tutti controeazionati dalle resistenze **R4-R11**.

Il segnale verrà prelevato in uscita dall'Emettitore di **TR3** per avere una bassa impedenza.

Il circuito va montato entro un piccolo contenitore metallico per evitare che capti del **ronzio** e, come i lettori sapranno, per entrare nelle boccole **d'ingresso** e per portare il segnale presente sull'**uscita** verso un amplificatore si dovrà usare del **cavetto schermato**.

Questo circuito è in grado di amplificare un segnale di circa **50 volte**.



ELENCO COMPONENTI

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
R2 = 6.200 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 68 ohm 1/4 watt
R5 = 470 ohm 1/4 watt
R6 = 820 ohm 1/4 watt

R7 = 10.000 ohm trimmer
R8 = 100.000 ohm 1/4 watt
R9 = 6.200 ohm 1/4 watt
R10 = 10.000 ohm 1/4 watt
R11 = 68 ohm 1/4 watt
R12 = 470 ohm 1/4 watt
R13 = 1.000 ohm 1/4 watt
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 35 V.

C2 = 10 mF elettr. 25 V.
C3 = 220 mF elettr. 25 V.
C4 = 10 mF elettr. 25 V.
C5 = 10 mF elettr. 25 V.
C6 = 220 mF elettr. 25 V.
C7 = 47 mF elettr. 25 V
TR1 = transistor BC.238
TR2 = transistor BC.238
TR3 = transistor BC.238



ERRATA CORRIQUE e consigli UTILI

Siamo certi del funzionamento dei nostri progetti perché, prima di pubblicarli sulla rivista, ne facciamo montare una decina di esemplari da hobbisti scelti a caso.

Se su questi esemplari non si verificano anomalie, abbiamo la matematica certezza che anche il circuito costruito dal lettore funzionerà, a meno che lui stesso non commetta un **errore** in fase di montaggio.

Anche se a volte ci sfuggono degli **errori tipografici** e nei disegni, appena ce ne accorgiamo (purtroppo questo avviene quando ci consegnano la rivista già stampata) riportiamo subito una nota correttiva sul **retro** del cartoncino che racchiude il kit, in modo che il lettore possa correggerli.

Poiché i lettori che acquistano il solo **circuito stampato** non sanno di queste **note**, per serietà dobbiamo informarli pubblicandole sulla rivista.

L'INTERFACCIA HammCom LX.1237 rivista N.182

Nello schema elettrico pubblicato sulla rivista N.182 a pag.60 ed anche sullo schema pratico visibile a pag.61 risulta **invertita** la polarità del condensatore elettrolitico **C10** collegato al piedino **2** dell'integrato **IC4**.

Anche se l'interfaccia funziona regolarmente consigliamo di **rovesciarlo**.

DISPLAY LCD LX.1208 rivista N.182

Sul circuito stampato LX.1208 manca il **ponticello** che collega a **massa** i piedini dello zoccolo del display **LCD**. A causa di ciò il circuito **non** funziona. Questo **errore** si corregge molto facilmente collegando con un corto spezzone di filo nudo il **piedino 1** (posto sulla sinistra) con il bollino in rame posto sopra (vedi fig.1).

AMPLIFICATORE a VALVOLA in Classe A LX.1239-1240 rivista N.182

Per questo progetto, che tanti lettori hanno già realizzato e fatto funzionare anche **senza mobile**, abbiamo ricevuto **molti complimenti**, ma anche delle richieste di informazioni.

- Una di queste riguarda l'**impedenza** dell'altoparlante o della **Cassa Acustica**.

L'**impedenza ottimale** sarebbe di **8 ohm**, comunque è possibile usare anche una Cassa Acustica da **4 ohm**, ma a differenza di un amplificatore a transistor, con una Cassa da **4 ohm** non si otterrà in uscita nessun **aumento** di potenza.

- Ci sono state chieste informazioni anche riguardo la **banda passante** e la **distorsione**.

La **banda passante** risulta praticamente **piatta** da **30 Hz** a **20.000 Hz** con uno scarto massimo dell'**1% +/-**.

Per quanto riguarda la **distorsione**, questo dato è riportato nella didascalia di fig.2 a pag.99.

Il valore dell'**1%** è riferito alla **massima potenza**, quindi già a **3/4** della sua potenza la distorsione scende sotto lo **0,5%**.

- Molti ci hanno chiesto se è possibile collegare direttamente un **CD**, dei **Tuner** ecc. sull'ingresso dell'amplificatore, perché nell'articolo, per la precisione a pag.98, c'è una frase che può trarre in inganno:

"il minimo segnale applicabile sull'ingresso non dovrà mai risultare minore di 0,8 volt picco/picco"
Questa frase va **corretta** come segue:

"il massimo segnale applicabile sull'ingresso non dovrà mai risultare maggiore di 0,8 volt picco/picco"

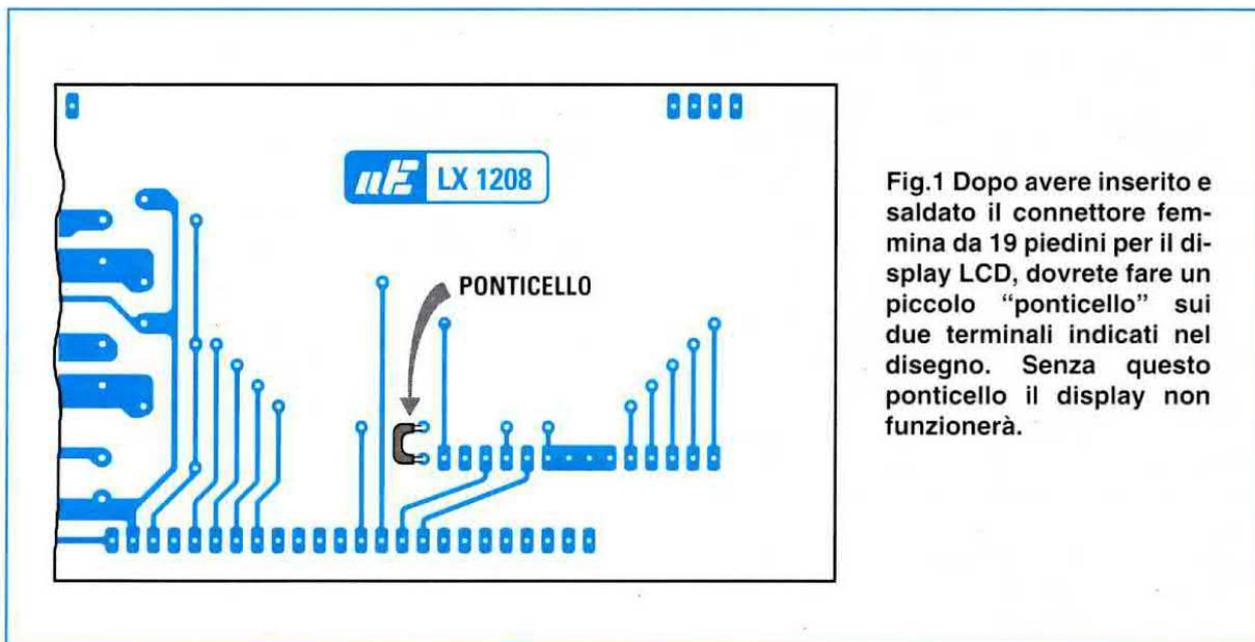


Fig.1 Dopo avere inserito e saldato il connettore femmina da 19 piedini per il display LCD, dovrete fare un piccolo "ponticello" sui due terminali indicati nel disegno. Senza questo ponticello il display non funzionerà.

Pertanto su questo ingresso potrete applicare **direttamente** il segnale prelevato da un **CD**, un **DAT**, un **TUNER - PREAMPLIFICATORE**, non dimenticando di ruotare il **trimmer R1** oltre metà in modo da far giungere sulla **griglia del triodo** un segnale **massimo** che non superi **0,8 volt**. Se il segnale dovesse superare **0,8 volt** l'amplificatore **distorcerà**.

- Tutti ci chiedono se a questo amplificatore è possibile collegare il segnale prelevato dal **preamplificatore a valvole LX.1140** pubblicato sulla rivista **N.167**.

Questo è possibile non dimenticando però di ruotare il cursore del **trimmer R1** dell'amplificatore a circa **metà corsa** per non saturarlo.

Per concludere sappiate che sull'ingresso del **finale a valvole LX.1239** potete collegare **qualsiasi** preamplificatore, a **transistor**, a **fet** o a **valvole**, perché questo **finale** accetta qualsiasi valore d'impedenza.

- Alcuni lettori ci hanno comunicato che, tenendo in funzione l'amplificatore per molte ore alla **massima potenza**, le **placche** delle **EL.34** tendono ad **arrossarsi**.

Per ovviare a questo inconveniente è sufficiente sostituire la resistenza di Catodo, che nel progetto è da **100 ohm** (vedi **R10**), con una da **150 ohm 2 Watt**.

Poiché la **potenza** massima non subisce nessuna riduzione, d'ora in avanti troverete nel kit due resistenze da **150 ohm** anziché da **100 ohm**.

- A qualche lettore è giunta la **doppia** impedenza di filtro siglata **Z1** con i terminali talmente ravvicinati da non collimare con i fori presenti sulla **pista** dello stampato.

Sapendo che spesso i Costruttori modificano queste distanze senza preavvisarci, per prevenire questo inconveniente avevamo già fatto sullo stampato dei fori supplementari, ma a quanto pare ne dovevamo fare **molti** di più.

Per risolvere questo problema collegate sui due terminali dell'impedenza un corto spezzone di filo, che andrete poi a stagnare sulle piste in rame del circuito stampato.

Nell'articolo al correttore di bozze è sfuggito un errore tipografico riguardo l'impedenza **Z1**.

Il valore reale di questa impedenza è di circa **40 Henry** per canale, mentre nell'articolo è erroneamente riportato il valore di **10 microHenry**.

A tutti coloro che l'hanno misurata e che ovviamente non avranno rilevato **10 microHenry**, consigliamo di montare tranquillamente l'impedenza che abbiamo inserito nel blister, perché è quella che serve per questo amplificatore valvolare in **Classe A**.



Prima di parlare di Casse Acustiche è necessario definire la differenza che esiste tra **rumore** e **suono**.

Il **rumore** è composto da frequenze acustiche **non armoniche** che risultano sgradevoli al nostro orecchio, viceversa il **suono** è composto da frequenze acustiche **armoniche** che risultano molto gradevoli al nostro orecchio.

I rumori e i suoni si propagano nell'aria ad una velocità di circa **340 metri al secondo** e possono essere facilmente **riflessi** quando incontrano una parete o un ostacolo posto ad una distanza che possiamo calcolare con la formula:

$$\text{centimetri} = (340 : \text{Hz}) \times 100$$

Una frequenza di **200 Hz** viene riflessa quando in-

Se le frequenze **riflesse** giungono al nostro orecchio **in fase** con quelle emesse dall'altoparlante si **rinforzano**, mentre se giungono in **opposizione di fase** si **attenuano**.

Proprio a causa di queste **riflessioni**, quando si ascolta una persona che parla in un ambiente molto ampio, come ad esempio in una cattedrale, difficilmente si riescono ad udire dei suoni molto nitidi.

Per emettere un **suono** acustico un altoparlante fa vibrare la membrana di cui è formato causando uno spostamento delle **molecole** d'aria senza provocare delle correnti d'aria, come invece fanno ad esempio le pale di un ventilatore.

Quando la membrana dell'altoparlante si sposta in

Poiché le Casse Acustiche assumono un ruolo di prima importanza in un impianto di alta fedeltà riteniamo opportuno non solo spiegarvi la differenza che esiste tra un tipo Chiuso ed un Bass-Reflex, ma anche fornirvi tutte le misure necessarie per poterle costruire da voi.

CASSE ACUSTICHE

contra un ostacolo posto ad una distanza di:

$$(340 : 200) \times 100 = 170 \text{ centimetri}$$

oppure di un suo **multiplo**, cioè a **3,4 - 5,1 - 6,8 metri**.

Una frequenza di **1.000 Hz** viene riflessa quando incontra un ostacolo posto ad una distanza di:

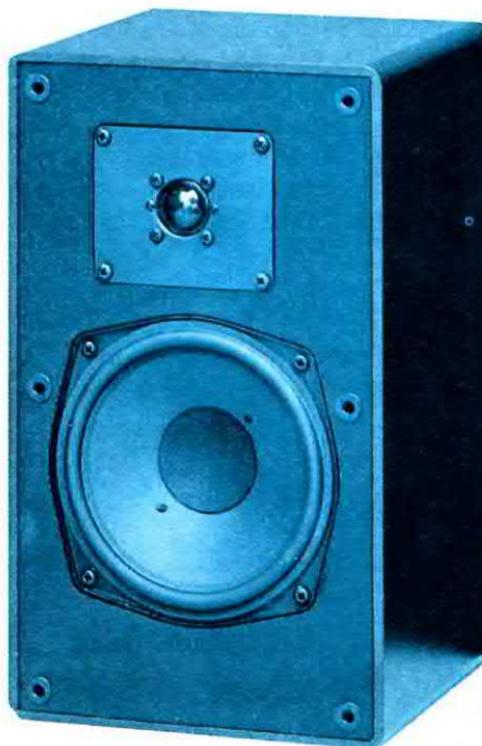
$$(340 : 1.000) \times 100 = 34 \text{ centimetri}$$

oppure di un suo **multiplo**, cioè a **0,68 - 1,02 - 1,36 - 1,70 - 2,04 - 2,38 metri**.

Una frequenza di **3.000 Hz** viene riflessa quando incontra un ostacolo posto ad una distanza di:

$$(340 : 3.000) \times 100 = 11,3 \text{ centimetri}$$

oppure di un suo **multiplo**, cioè a **22,6 - 33,9 - 45,2 - 56,5 centimetri**.



avanti le molecole d'aria vengono **comprese**, quando si sposta all'**indietro** queste molecole vengono **decomprese**.

In base alla velocità delle compressioni e decompressioni si produce un **suono** pari alla frequenza di queste variazioni.

La **fedeltà** di un suono è quindi molto legata all'**ambiente** e alla qualità delle Casse Acustiche.

Un ambiente che produce molte **riflessioni** ci fornirà dei **suoni** poco intelligibili anche se disponiamo del più perfetto amplificatore **Hi-Fi**, ma se in questo ambiente installiamo una buona **Cassa acustica** la fedeltà del suono migliorerà di un **60%**.

Occorre tenere presente che materiali come legno, stoffa, linoleum e plastica essendo **molto assorbenti** non generano onde riflesse.

I materiali come vetro, piastrelle e metallo essendo **poco assorbenti** generano al contrario molte onde **riflesse** che possono creare echi e riverberi.

per l'**HI-FI**

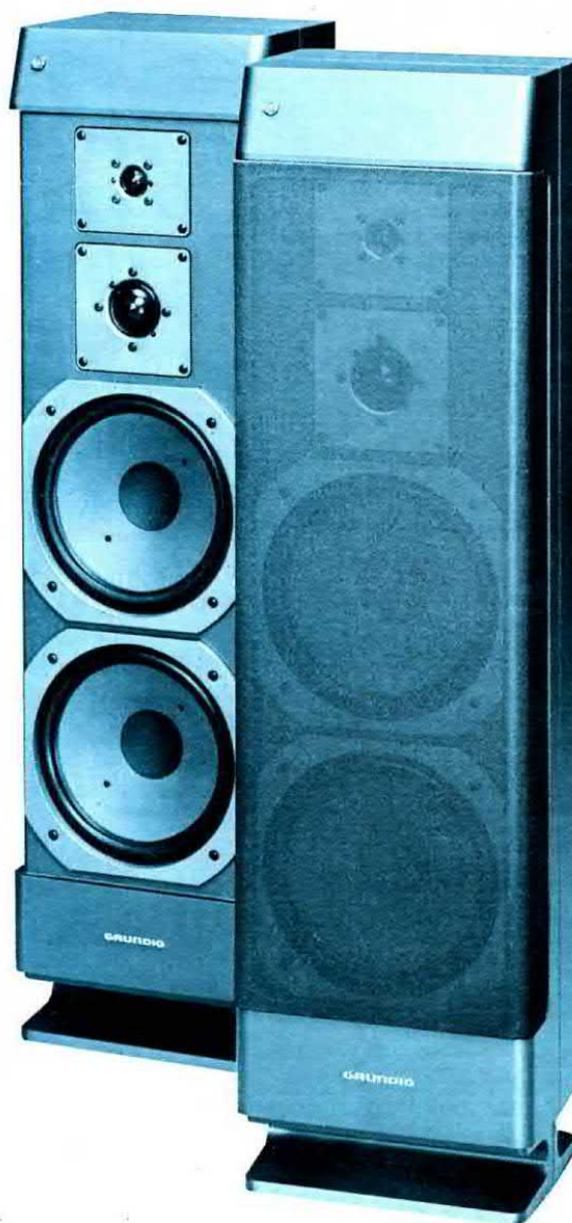
A tutto questo occorre aggiungere che la **sensibilità** del nostro orecchio varia al variare della frequenza ed anche della **pressione molecolare** creata dal movimento della **membrana** dell'altoparlante.

L'orecchio umano percepisce come suoni tutte quelle vibrazioni comprese tra un minimo di **20 Hz** ed un massimo di **20.000 Hz**, ma questi limiti non sono percepibili nello stesso modo da tutte le persone.

Una persona di **20 anni** riesce a percepire tutta la gamma audio da **20 Hz** a **20.000 Hz**, in una persona che ha **30 anni** la gamma auditiva si restringe da **20 Hz** a **15.000 Hz**, mentre chi ha **40 anni** riesce a percepire le sole frequenze comprese tra **20 Hz** e **10.000 Hz** circa.

Se ciò non bastasse va ricordato che la **sensibilità** dell'orecchio umano, indipendentemente dall'età, varia al variare della **frequenza**.

Vale a dire che due suoni aventi la **stessa poten-**



za, ma una diversa frequenza, vengono percepiti dal nostro orecchio con una diversa **intensità** sonora.

Tanto per portare un esempio, con un livello sonoro molto forte il nostro orecchio capta con identica intensità tutte le frequenze comprese tra **500 Hz** e **5.000 Hz** circa e con intensità maggiore le frequenze **superiori** a **6.000 Hz**.

Riducendo il livello sonoro, il nostro orecchio capta con identica intensità tutte le frequenze comprese tra **700 Hz** e **2.000 Hz**, con **maggiore** intensità tutte le frequenze **superiori** a **5.000 Hz** e con **minore** intensità tutte le frequenze **inferiori** a **700 Hz**.

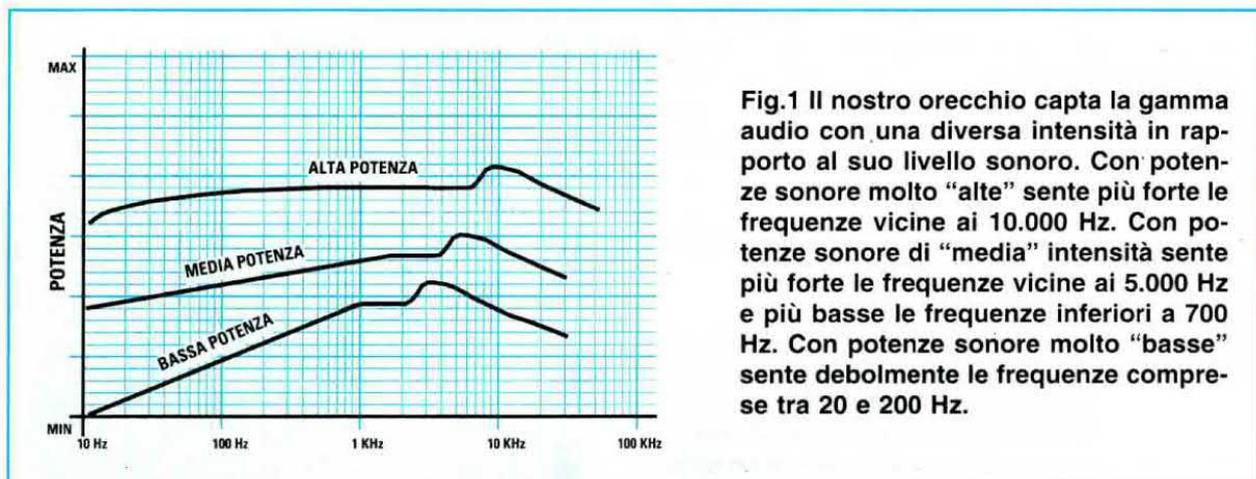


Fig.1 Il nostro orecchio capta la gamma audio con una diversa intensità in rapporto al suo livello sonoro. Con potenze sonore molto "alte" sente più forte le frequenze vicine ai 10.000 Hz. Con potenze sonore di "media" intensità sente più forte le frequenze vicine ai 5.000 Hz e più basse le frequenze inferiori a 700 Hz. Con potenze sonore molto "basse" sente debolmente le frequenze comprese tra 20 e 200 Hz.

Se si riduce ulteriormente la potenza, la **sensibilità** del nostro orecchio diminuisce su tutta la gamma delle frequenze dei **bassi** comprese tra i **20** e i **200 Hz** (vedi fig.1).

Le Casse Acustiche servono per esaltare tutte le **frequenze dei bassi** così da compensare la **non linearità** dell'orecchio umano.

Quindi se si sceglie una Cassa Acustica in grado di riprodurre in modo **lineare** tutta la gamma di frequenze comprese tra i **20 Hz** e i **20.000 Hz**, si ottiene una riproduzione incompleta, perché vengono a mancare al nostro orecchio tutte le frequenze dei **bassi**.

LA SCELTA DELL'ALTOPARLANTE

Gli altoparlanti che devono riprodurre le frequenze dei **bassi**, dei **medi** e degli **acuti** presentano ovviamente esigenze le une opposte alle altre.

Per le frequenze comprese tra i **20 Hz** fino ai **500 Hz** occorrono degli altoparlanti con membrane dal diametro molto grande che si possano muovere nel loro cestello con ampie oscillazioni.

Per le frequenze comprese tra i **500** e i **3.000 Hz**

occorrono dei coni di medie dimensioni, perché le oscillazioni del cono devono risultare molto più veloci.

Per le frequenze comprese oltre i **3.000 Hz** le dimensioni del cono devono risultare molto ridotte, perché devono vibrare molto velocemente per poter riprodurre tutte le frequenze fino a **20.000 Hz**.

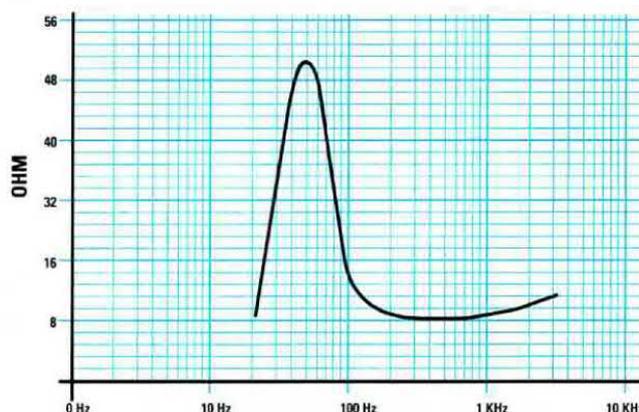
Come avrete già intuito da quanto detto fino qui, è abbastanza difficile se non impossibile realizzare un **solo** altoparlante in grado di riprodurre tutta la gamma acustica dei **bassi - medi - acuti**.

Per questo motivo negli impianti **Hi-Fi** si usano **2** o **3 altoparlanti** in grado di riprodurre ciascuno una ristretta gamma di frequenze.

Per quanto riguarda l'altoparlante dei soli **bassi** occorre tenere presente che, avendo un cono di ampie dimensioni, durante il suo funzionamento **comprime** in avanti una notevole quantità di molecole d'aria, ma poiché la sua parte posteriore la decomprime, si verifica, ad una ben determinata frequenza, un fenomeno chiamato **risonanza meccanica**.

In corrispondenza della **risonanza meccanica** au-

Fig.2 L'impedenza caratteristica di un altoparlante varia al variare della frequenza di lavoro. In un Woofer che abbia un'impedenza di 8 ohm ad una determinata frequenza, chiamata di "risonanza", l'impedenza può salire anche oltre i 50 ohm. Per misurare il valore dell'impedenza potrete usare il nostro impedenzometro LX.1192 ed il frequenzimetro digitale LX.1190 collegandoli come visibile in fig.17.





menta notevolmente il valore dell'**impedenza** della bobina mobile.

Vale a dire che in un altoparlante che ha un'impedenza caratteristica di **8 ohm**, quando il cono entra in **risonanza** l'impedenza sale bruscamente fino ed oltre i **50 ohm** (vedi il grafico fig.2).

Per evitare questo inconveniente, cioè che le molecole **decompresse** annullino quelle **comprese**, occorre racchiudere l'altoparlante dentro una Cassa Acustica.

Questo serve ad evitare che il suono emesso dalla parte **anteriore** del cono venga influenzato da una forza opposta emessa dalla parte **posteriore** del cono (vedi fig.9).

Scegliere un buon altoparlante è più difficile di quanto si possa credere, perché entrando in gioco le **leggi di mercato** non sempre il **prezzo** è indice di **qualità**.

Non è pertanto detto che un altoparlante **molto costoso** fornisca prestazioni superiori ad un altoparlante molto più economico.

Una Casa Costruttrice molto rinomata può permettersi di far lievitare il prezzo dei suoi altoparlanti, ma questo non significa che siano migliori rispetto a quelli forniti da una Casa Costruttrice meno nota che vende ad un prezzo notevolmente inferiore.

Per acquistare un altoparlante bisognerebbe conoscere:

- la **Curva** di risposta audio sulla gamma che l'altoparlante è in grado di riprodurre
- la **Frequenza di risonanza** del solo **Woofers**
- il **volume minimo** che deve avere la Cassa Acustica per ottenere i migliori risultati

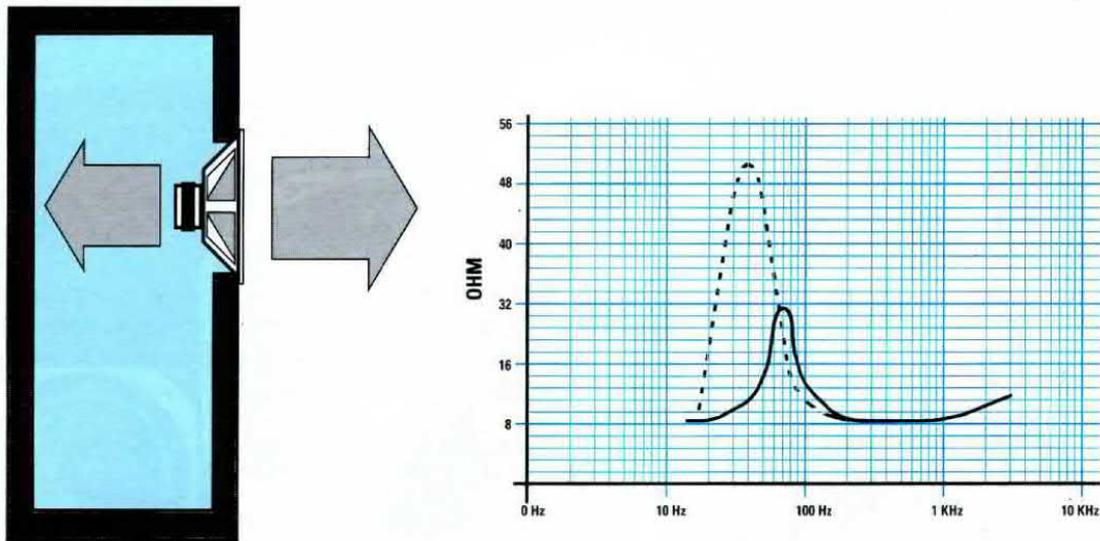


Fig.3 Se ad altoparlante "aperto" abbiamo notato che l'impedenza raggiunge i 50 ohm sui 40 Hertz, inserendolo in una cassa Chiusa la sua frequenza di risonanza si sposterà verso i 70 Hertz, ma la sua impedenza scenderà sotto i 35 ohm.

Sul mercato esistono molti tipi di altoparlanti, denominati a **larga banda - woofer - midrange - tweeter**, che vogliamo esaminare brevemente.

ALTOPARLANTE A LARGA BANDA

Questi altoparlanti hanno in genere un diametro compreso tra i **110** e i **160 mm** e sono in grado di riprodurre tutta la gamma delle frequenze comprese tra i **40 Hz** e i **16.000 Hz**. Riescono cioè a riprodurre quasi tutta la gamma acustica, con esclusione dei **superbassi**.

Se con questi altoparlanti volessimo realizzare una efficiente Cassa Acustica, dovremmo aggiungere un altoparlante **Woofer** in grado di riprodurre le sole frequenze comprese tra i **20 Hz** e i **2.000 Hz**.

ALTOPARLANTE MIDRANGE

Come i precedenti, anche questi altoparlanti hanno un diametro compreso tra i **110** e i **160 mm**, ma sono in grado di riprodurre in modo molto lineare la **sola** gamma delle frequenze **medie** compresa tra i **500 Hz** e i **3.000 Hz**.

A questi altoparlanti, utilizzati per realizzare delle Casse Acustiche a **3 vie**, vanno aggiunti un altoparlante **Woofer** per i **bassi** ed un **Tweeter** per gli **acuti**.

Pochi sanno che un altoparlante **midrange** dovrebbe sempre risultare chiuso sulla parte poste-

riore da un piccolo **involucro metallico** per proteggere il suo **cono** dalla pressione dell'aria, che si forma all'interno della Cassa Acustica quando il **cono** del **Woofer** vibra (vedi fig.13).

Se l'altoparlante **midrange** non risulta **chiuso** dovremo proteggerlo costruendo una scatola di legno che andrà posizionata all'interno della Cassa Acustica.

Come tutti gli altri altoparlanti, il cono del **midrange** è costruito in cartone nella versione **standard**, mentre nella versione **professionale** il suo cono dispone di una **cupola** per renderlo **omnidirezionale**.

Questo tipo di altoparlante è conosciuto anche con il nome di **Dome Midrange**.

ALTOPARLANTE WOOFER

Questi altoparlanti hanno in genere un diametro compreso tra i **110** e i **380 mm** e sono in grado di riprodurre tutta la gamma delle frequenze comprese tra i **15 Hz** e i **1.500 Hz**, cioè le frequenze dei **medi/bassi** e **superbassi**.

Il prezzo di questo altoparlante incide notevolmente sul costo totale di una Cassa Acustica a **3 vie**, ma è assolutamente indispensabile perché senza non è possibile riprodurre fedelmente tutte le note dei **bassi**.

ALTOPARLANTE TWEETER

Questi altoparlanti hanno diametri molto ridotti, compresi tra i **4** e gli **8 cm**, e sono costruiti appositamente per riprodurre tutte le frequenze comprese tra i **2.000** e i **30.000 Hz**.

Le tecnologie per la fabbricazione degli altoparlanti Tweeter sono differenti, perciò possiamo trovare altoparlanti con coni di plastica o metallici, altri piezoelettrici, altri a tromba.

I tipi più comunemente usati sono quelli con **cupola a compressione**, perché sono in grado di espandere il suono in un angolo di **90°**.

Quelli con cono di cartone sono ormai andati in disuso perché troppo direzionali.

IL FILTRO CROSS-OVER

Gli altoparlanti Woofer - Midrange - Tweeter devono essere collegati sull'uscita dell'amplificatore tramite un filtro **Cross-Over** che provveda ad inviare ai 3 altoparlanti la **sola gamma** di frequenza che questi sono in grado di riprodurre.

A tal proposito potremmo consigliare i **Cross-Over** a **2** o a **3 vie** pubblicati sulla rivista **N.139** di Nuova Elettronica.

Quando collegate un **Cross-Over** agli altoparlanti dovete sempre rispettare la polarità **+/-** che risulta riportata sui terminali capicorda dell'altoparlante.

Se non fosse indicata la polarità basta prendere

una pila da **4,5 volt** e collegare i due terminali come visibile in fig.15.

Il terminale **positivo** dell'altoparlante è quello che fa spostare in **avanti** il suo cono quando gli viene collegato il **polo positivo** della pila.

E' necessario che venga rispettata la **fase** degli altoparlanti, altrimenti quando emettono un suono alla stessa frequenza, l'altoparlante del **Canale Destro** si sposterà in **avanti** e quello del **Canale Sinistro** all'**indietro**.

In questa condizione si ottiene una **riduzione del livello sonoro**, perché la compressione di un **cono** è annullata dalla decompressione dell'altro **cono**.

LE CASSE ACUSTICHE

La Cassa Acustica serve principalmente per eliminare le **onde posteriori** dall'altoparlante che, risultando in **opposizione di fase** con le **onde** emesse dalla parte **anteriore**, tendono ad attenuare il suono emesso.

Le **onde posteriori** che si diffondono e rimangono all'interno del mobile vanno **assorbite** ricoprendo le pareti interne con uno spessore di materiale **assorbente**.

Naturalmente il materiale **assorbente** va applicato solo sulla parete **posteriore**, sui due **lateral**i e sulle pareti **superiore** ed **inferiore**, ma **non** sulla parete anteriore, sulla quale risultano fissati gli altoparlanti.

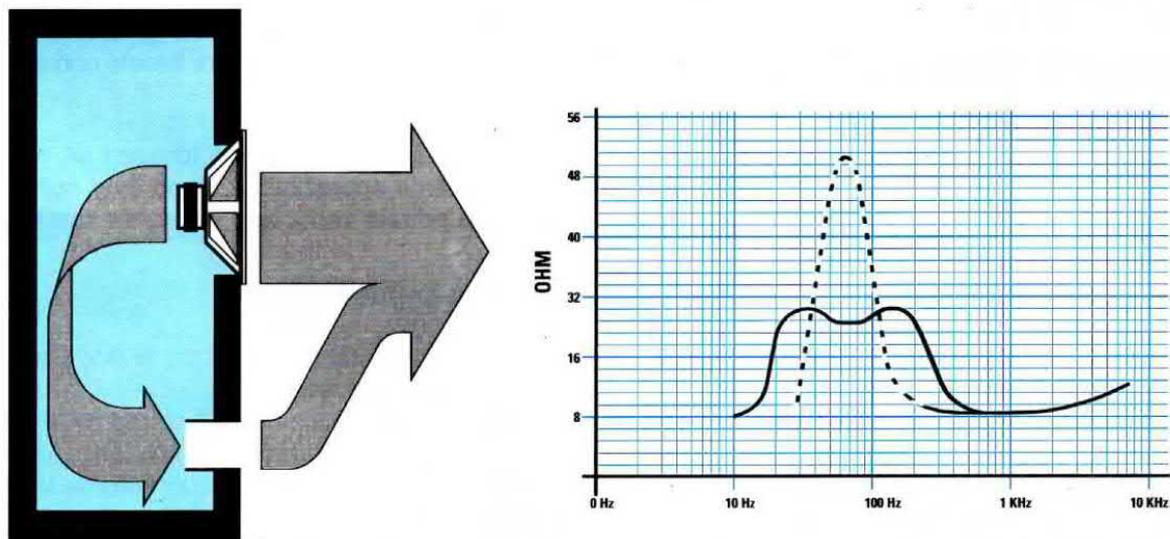


Fig.4 Inserendo un Woofer in una cassa Bass-Reflex noteremo che la sua frequenza di "risonanza" presenta due picchi, uno verso i 25-40 Hz e l'altro verso i 100-200 Hz. Per questo motivo la cassa Bass-Reflex riesce a potenziare tutte le frequenze dei Bassi comprese tra 25 e 200 Hz.

Come materiale assorbente si può utilizzare del comune cotone idrofilo, che potete acquistare in pacchi presso qualsiasi Farmacia o Supermercato, oppure della lana di vetro o altro materiale fonoassorbente equivalente.

Il materiale fonoassorbente deve essere incollato sulle pareti interne con uno spessore di circa **3-4 cm**, in seguito tutto l'interno della cassa deve essere riempito con lo stesso materiale per assorbire al massimo le onde posteriori.

Per la costruzione della Cassa potete usare del truciolato **medium density**, facilmente reperibile negli spessori di **15 - 18 - 20 mm**.

Poiché le poche formule che esistono per calcolare le dimensioni di una Cassa oltre ad essere molto complesse non danno mai validi risultati, si preferisce ricavarle facendo numerose prove pratiche in camere **anecoiche**.

Da queste prove pratiche si è arrivati a stabilire qual è il **volume** interno più appropriato in rapporto al **diametro** dell'altoparlante.

Possedendo questo dato è più facile progettare qualsiasi Cassa Acustica.

Anziché realizzare dei mobili molto **bassi** con basi molto **larghe**, per motivi estetici si preferisce realizzare mobili molto **stretti** ed **alti** che inoltre occupano meno spazio nell'ambiente e consentono anche di collocare i **Tweeter**, che sono molto direzionali, ad una altezza maggiore dal suolo.

FORMA e DIMENSIONI di una CASSA

La **struttura geometrica** della Cassa Acustica non influenza la fedeltà del suono, quindi può avere indifferentemente la forma di un **cubo**, di un **parallelepipedo**, di una **piramide** ecc. anche se la forma più diffusa rimane sempre quella **parallelepipedo**.

In funzione della loro forma vanno comunque rispettate le proporzioni, perché costruendo una **base** molto ridotta per ottenere il **volume** richiesto, si deve necessariamente aumentare l'**altezza**, ma un mobile troppo stretto e molto alto ha un equilibrio instabile e perciò può facilmente rovesciarsi.

Tra le caratteristiche di un altoparlante **Woofer** dovrebbe sempre essere indicato il **volume minimo** e **massimo** interno della Cassa Acustica.

Questo **volume** viene sempre espresso in **litri**.

Per ottenere questa misura è sufficiente moltiplicare la **larghezza** per la **profondità** e per l'**altezza**, espresse in **centimetri**, poi dividere il risultato per **1.000**.

Una Cassa Acustica che dichiara queste misure interne:

Larghezza **6 cm**
Profondità **4 cm**
Altezza **90 cm**

ha un **volume** in litri pari a:

(36 x 24 x 90) : 1.000 = 77,76 litri

Nel calcolo **non si deve** mai considerare lo spessore del materiale assorbente, che andrà incollato successivamente sulle pareti interne.

I modelli dei mobili che vi presentiamo sono risultati i più efficienti dalle nostre prove pratiche.

Se avete qualche attrezzo di falegnameria o qualche amico falegname potrete ottenere dei risultati che non vi sareste mai aspettati anche utilizzando altoparlanti di tipo economico.

Non adoperate mai per la realizzazione delle Casse del truciolato con uno spessore inferiore a **15 mm**, perché le pareti potrebbero vibrare.

Per Casse di medie dimensioni potrete usare spessori di **15 - 18 mm**, mentre per Casse di grandi dimensioni conviene usare spessori di **18 - 20 mm** così da renderle più solide e stabili.

I pannelli interni vanno incollati molto bene e stuccati con attenzione per eliminare tutte le fessure che potrebbero far fuoriuscire dell'aria.

Il solo pannello **posteriore**, che si deve aprire per collocare all'interno della Cassa gli altoparlanti ed il filtro **Cross-Over**, può essere fissato con delle viti per legno.

Poiché il truciolato nudo non fornisce un risultato esteticamente apprezzabile, dopo aver collaudato la Cassa potrete verniciarla del colore desiderato.

CASSA CHIUSA

In fig.3 vi presentiamo il disegno di una Cassa Acustica di tipo **chiuso**.

La massa d'aria racchiusa all'interno della Cassa ha una propria **frequenza di risonanza** che aumenta quanto più si riduce il suo **volume interno**. Quindi un altoparlante per **medi/bassi** che in **aria** ha una frequenza di **risonanza** di **40 Hz**, una volta inserito in una Cassa Acustica, che ha un suo **volume**, porterà la sua frequenza di **risonanza** sui **50 - 70 Hz**.

Se il **volume** interno è esagerato non si ottiene un sufficiente **smorzamento** delle vibrazioni emesse dal cono e ciò potrebbe provocare delle distorsioni d'intermodulazione.

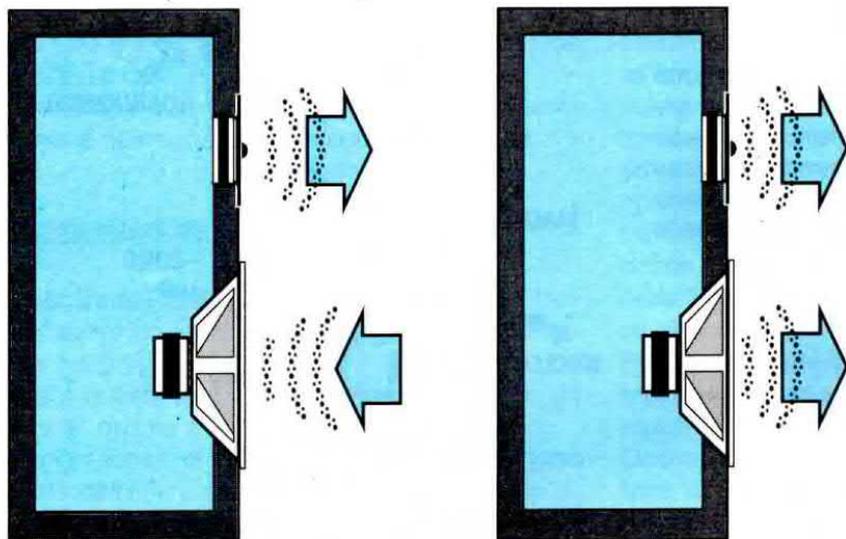


Fig.5 I coni degli altoparlanti inseriti in una cassa acustica devono "entrambi" fuoriuscire in presenza di un segnale positivo e rientrare in presenza di un segnale negativo.

Fig.6 In un impianto Stereo dobbiamo controllare se i coni degli altoparlanti di entrambe le casse fuoriescono in presenza di un segnale positivo e rientrano in presenza di un segnale negativo. Se i coni di una cassa sono in opposizione di fase rispetto agli altri il suono si "attenuerà".

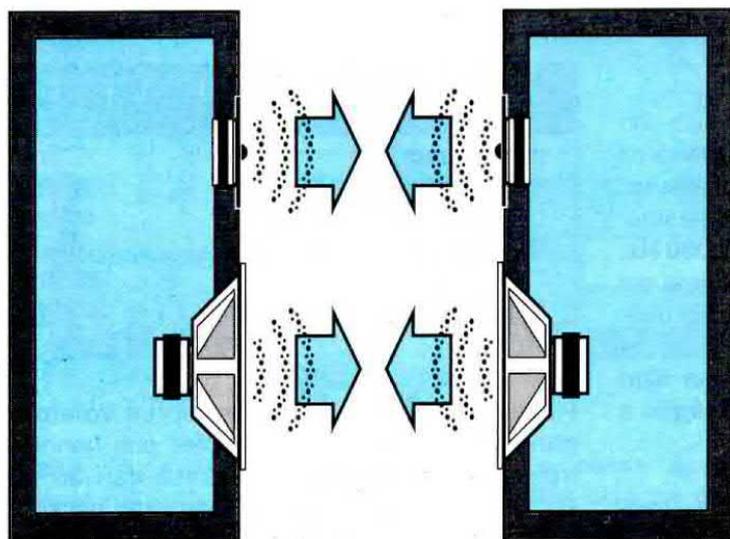
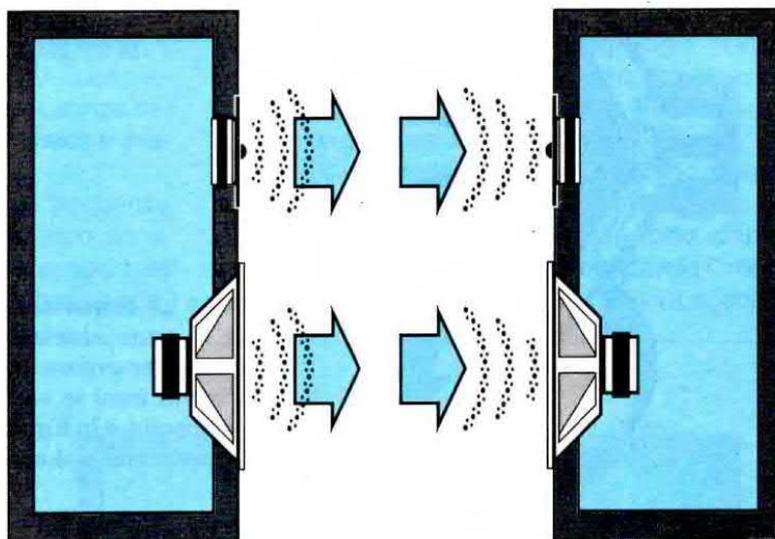


Fig.7 Quando i coni degli altoparlanti inseriti nelle due casse sono in fase noteremo un aumento della potenza sonora. Per appurarlo basta effettuare una semplice prova invertendo i due fili d'ingresso di una "sola" cassa. Noteremo subito ad orecchio la differenza che esiste tra due casse in fase e due casse sfasate.

Fig.8 Quando il cono di un altoparlante inizia a vibrare, fa uscire sulla parte anteriore e su quella posteriore delle onde sonore. Poiché le onde sonore emesse dal lato posteriore sono in opposizione di fase con quelle anteriori, si attenua la potenza del suono.

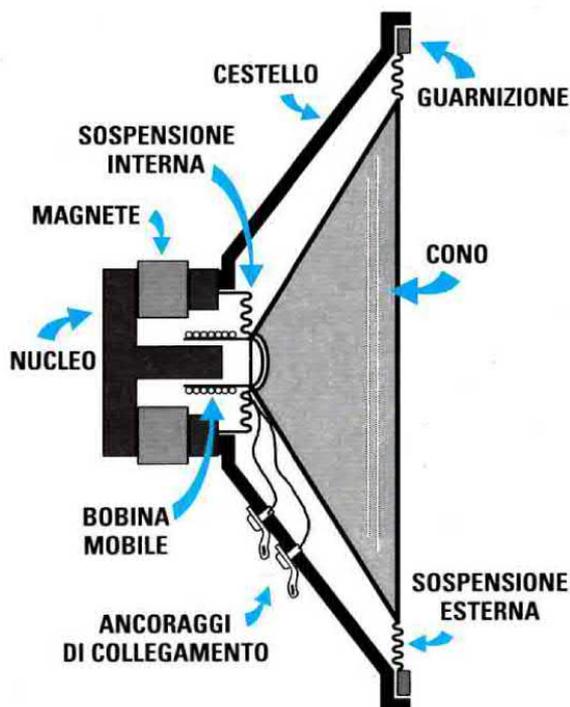
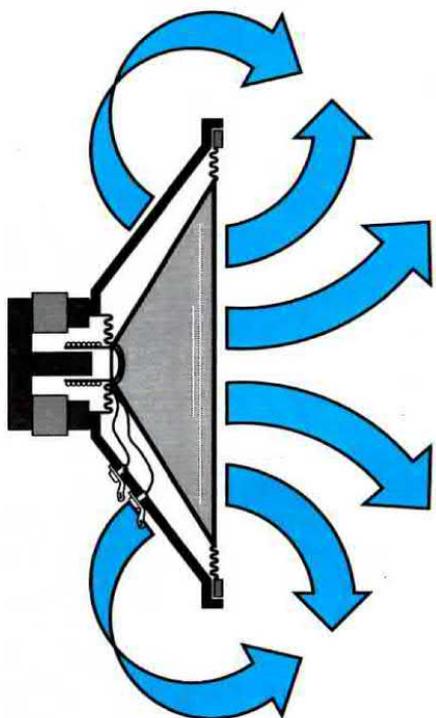


Fig.9 La cassa acustica serve per eliminare le onde emesse dal lato posteriore del cono. Per evitare che l'aria contenuta al suo interno freni le vibrazioni del cono, occorre scegliere in funzione del suo diametro un appropriato volume.

Le Casse Acustiche **chiusa** sono conosciute anche con il nome di casse a **sospensione pneumatica**.

Se realizzate una cassa Chiusa a **2 vie**, cioè con due soli altoparlanti uno per i Bassi ed uno per i Medi/Acuti, vi consigliamo di scegliere un **Woofers** in grado di riprodurre una gamma di frequenze Basse/Medie compresa tra **20-30 Hz** e **2.500-3.000 Hz**, ed un **Tweeter** in grado di riprodurre la gamma dei Medi/Acuti compresi tra **1.500-1.800 Hz** e **18.000-19.000 Hz**.

Con questi altoparlanti potrete utilizzare un filtro **Cross-Over** a **2 Vie** con una frequenza di **taglio** a **2.000 Hz**.

I dati riportati nella Tabella N.1 vi forniscono il volume interno minimo e massimo in base al diametro dell'altoparlante.

TABELLA N.1

diametro Woofers	volume minimo	volume massimo
110-120 mm	8 litri	25 litri
130-140 mm	15 litri	30 litri
150-160 mm	20 litri	40 litri
180-200 mm	40 litri	70 litri
230-250 mm	70 litri	105 litri
300-380 mm	80 litri	150 litri

Possiamo utilizzare le Casse con un **volume minimo** per gli altoparlanti **Woofers** che hanno una frequenza di **risonanza** compresa tra i **30** e i **40 Hz**, e le Casse con **volume massimo** per gli altoparlanti **Woofers** che hanno una frequenza di **risonanza** compresa tra i **45** e i **60 Hz**.

Questi **volumi** non sono critici, quindi un altoparlante che ha una frequenza di **risonanza** compresa tra i **30** e i **40 Hz** può essere collocato anche nella Cassa con un volume **massimo**.
L'importante è non scendere al di sotto del valore **minimo** e non superare quello **massimo**.

CASSA BASS-REFLEX

Il mobile Bass-Reflex si differenzia dal mobile Chiuso per avere un foro o una finestra sulla parte anteriore (vedi fig.4).

Grazie a questa particolarità si comporta come un filtro di **4° ordine** a **24 dB** per **ottava**.

Per la presenza di questa **apertura** la pressione frenante dell'aria presente all'interno del mobile risulta **minore** rispetto a quella di una Cassa **Chiusa**.

Poiché l'onda posteriore che fuoriesce da questa apertura è in fase con quella anteriore, l'onda principale si rinforza di circa **4 dB**.

Anche il Bass-Reflex, come tutte le altre Casse Acustiche, serve per rinforzare le sole frequenze dei **bassi** e **medi bassi** e non quelle dei **medi** e **medi alti**.

Poiché il Bass-Reflex esaltando le sole frequenze dei **bassi** potrebbe provocare uno squilibrio sonoro rispetto alle frequenze dei **medi**, se si desidera una risposta acustica sufficientemente lineare con-

verrà scegliere degli altoparlanti **midrange** ad alto rendimento.

Le dimensioni della **finestra** o del **tubo** collocato all'interno di queste casse acustiche non sono casuali, ma devono essere determinate sperimentalmente in modo da ottenere una riduzione delle oscillazioni del **cono** in prossimità della sua frequenza di **risonanza**.

Le dimensioni della **finestra** o del **tubo** vanno calcolate in funzione delle **dimensioni** delle Cassa e della frequenza di **risonanza** dell'altoparlante in aria libera.

Più **bassa** risulta la **frequenza di risonanza** dell'altoparlante in **aria libera**, più **larga** sarà la dimensione della **finestra** o più **lungo** il tubo di accordo. Questa **finestra** o **tubo** viene chiamata **risuonatore di Helmholtz** e poiché molti "esperti" affermano che il nome deriva dalla persona che ha inventato la cassa acustica Bass-Reflex, per dovere di cronaca precisiamo che **Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz** era sì un fisico tedesco che s'interessava di elettricità, meteorologia, matematica e della propagazione del suono, ma vissuto negli anni **1821 - 1894**, quindi non poteva sapere che cos'era una Cassa Acustica o l'**Hi-Fi**.

Questo fisico scoprì che se si facevano vibrare le molecole dell'aria contenute all'interno di un grosso recipiente provvisto di un **condotto d'uscita**, questo entrava in **risonanza** rinforzando l'intensità sonora delle frequenze su cui risultava accordato.

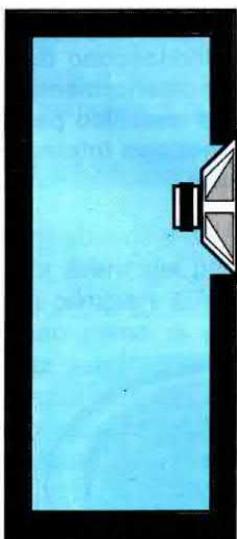


Fig.10 La cassa acustica Chiusa viene anche chiamata a Sospensione Pneumatica.

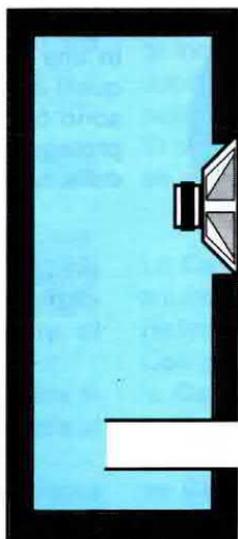


Fig.11 La cassa acustica Bass-Reflex dispone di una apertura che dovrete tarare.

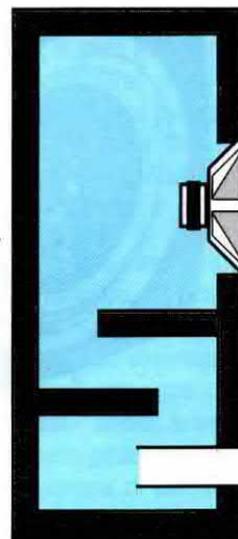


Fig.12 Tipo di cassa acustica a Labirinto. I due o più pannelli interni vanno tarati.

Si tenga presente che questo fenomeno avviene solo per le frequenze inferiori a **500 Hz** e non per quelle superiori.

Un vantaggio che presenta il Bass-Reflex è quello di riuscire ad **abbassare** la frequenza di **risonanza** delle membrana dell'altoparlante.

Se abbiamo un altoparlante che in aria libera ha una frequenza di **risonanza** a **60 Hz**, collocandolo dentro una cassa acustica Bass-Reflex la sua frequenza di **risonanza** potrà scendere sui **40 - 30 Hz** aumentando così il **rendimento** dei **super-bassi**. I dati riportati nella Tabella N.2 vi forniscono il volume interno minimo e massimo in base al diametro dell'altoparlante.

TABELLA N.2

diametro Woofers	volume minimo	volume massimo
110-120 mm	15 litri	30 litri
130-140 mm	20 litri	40 litri
150-160 mm	40 litri	70 litri
180-200 mm	60 litri	100 litri
220-250 mm	80 litri	140 litri
300-380 mm	110 litri	200 litri

Confrontando le due tabelle potrete notare che il **volume** in **litri** di una cassa **Bass-Reflex** è leg-

germente maggiore di una cassa **Chiusa**.

Per le Casse **Bass-Reflex** il **volume** non è critico, quindi se avete un altoparlante **Woofers** del diametro di **130 mm** potrete inserirlo anche in una Cassa che abbia un volume di **20 - 30 - 40 litri**.

IL RISUONATORE di HELMHOLTZ

In tutte le Casse Acustiche **Bass-Reflex** si preferisce utilizzare un **risuonatore di Helmholtz** a **tubo** anziché una **finestra** perché è più facile da realizzare ed anche da tarare.

Vanno bene i **tubi in plastica** utilizzati normalmente per gli scarichi d'acqua nei diametri di **5 - 8 - 10 cm**, che potete trovare presso qualsiasi fornitori di materiali edili.

La **lunghezza** del tubo risuonatore è legata al **volume** interno della Cassa Acustica ed alla **frequenza di risonanza** dell'altoparlante **Woofers**.

Maggiore è il **volume** della Cassa, più **corta** dovrà essere la lunghezza del **tubo**, però **minore** risulta la frequenza di **risonanza** del **Woofers**, più **lunga** deve risultare la sua lunghezza.

Tanto per fare un esempio, in una Cassa Acustica con un **volume** di **60 litri** e con un **Woofers** che ha una frequenza di **risonanza** di **40 Hz** potrebbe servire un **tubo** lungo **7 cm**.

Se nella stessa Cassa applichiamo un **Woofers** che ha una frequenza di **risonanza** di **30 Hz**, il tubo può raggiungere la lunghezza di **16 cm**.



Fig.14 Se volete usare un altoparlante a larga banda come Midrange, dovrete proteggere il suo cono racchiudendo l'altoparlante dentro una piccola cassetta quadrata in legno oppure in metallo.

Fig.13 Gli altoparlanti Midrange da inserire in una Cassa Acustica si riconoscono da quelli a larga banda perché posteriormente sono chiusi da un involucro metallico per proteggere il cono dalla pressione interna della cassa creata dal Woofers.





Fig.15 Per individuare il terminale "positivo" di un altoparlante potete utilizzare una comune pila da 4,5 volt.

Fig.16 Il terminale "positivo" è quello che fa fuoriuscire il cono quando sul suo terminale risulta collegato il "positivo" della pila.



Anche il **diametro** del tubo influisce sulla **lunghezza**, quindi se nella Cassa Acustica da 60 litri dotata di un **Woofer** che ha una frequenza di **risonanza** di 30 Hz con un tubo risuonatore del **diametro** di 8 cm occorre una lunghezza di 16 cm, sostituendolo con un tubo del diametro di 5 cm la sua lunghezza si ridurrà a soli 7 cm circa. Con quanto abbiamo fin qui detto potreste pensare che **tarare** questo **tubo** sia molto difficoltoso, ma se continuate a leggere scoprirete che in realtà è molto più semplice di quanto si potrebbe supporre.

CASSA BASS-REFLEX a LABIRINTO

Il mobile a Labirinto si differenzia dal normale Bass-Reflex per avere dei pannelli interni (vedi fig.12) che fanno compiere all'onda posteriore un cammino tortuoso prima di uscire dal **risuonatore di Helmholtz**.

La lunghezza del labirinto deve essere calcolata in modo che risuoni sulla frequenza più bassa che si vuole esaltare (30 - 35 Hz).

Questo tipo di Cassa Acustica è molto difficoltosa da mettere a punto, perché se il labirinto non è ben calcolato si ottengono dei **bassi** molto cavernosi. Se non siete disposti ad affrontare un lungo lavoro per modificare le dimensioni e la distanza dei pannelli interni, è meglio che abbandoniate questa impresa: si corre infatti il rischio di lavorare molto per ottenere un risultato inferiore da quello prodotto da un normale Bass-Reflex.

MEGLIO una CASSA CHIUSA o un BASS-REFLEX?

Come ormai avrete appreso leggendo questo articolo, le casse acustiche più idonee che un hobbista può costruire sono le **Cassa Chiuse** ed i normali **Bass-Reflex**.

Ognuna di queste Casse presenta dei vantaggi e degli inconvenienti, perciò non si può affermare in assoluto che una sia meglio dell'altra, anche perché nella scelta influiscono le preferenze personali.

Vi sono audiofili che preferiscono le **Casse Chiuse** ed altri che preferiscono i **Bass-Reflex**.

Le **Casse Chiuse** sono molto più semplici da costruire, perché non hanno nessun **risuonatore di Helmholtz** da tarare.

Con gli amplificatori di media ed elevata potenza la **Cassa Chiusa** permette di ottenere un suono molto più equilibrato di **bassi - medi e acuti**.

Se avete un amplificatore poco potente con le **Casse Chiuse** noterete una carenza di **bassi**, perché come già abbiamo accennato, a **parità** di potenza il nostro orecchio percepisce i **suoni bassi** con un livello minore rispetto ai **suoni medi**.

In questi casi è meglio scegliere una cassa acustica **Bass-Reflex** perché esalta maggiormente le frequenze dei **bassi**.

Anche con un amplificatore di media ed elevata potenza potete scegliere una cassa acustica **Bass-**

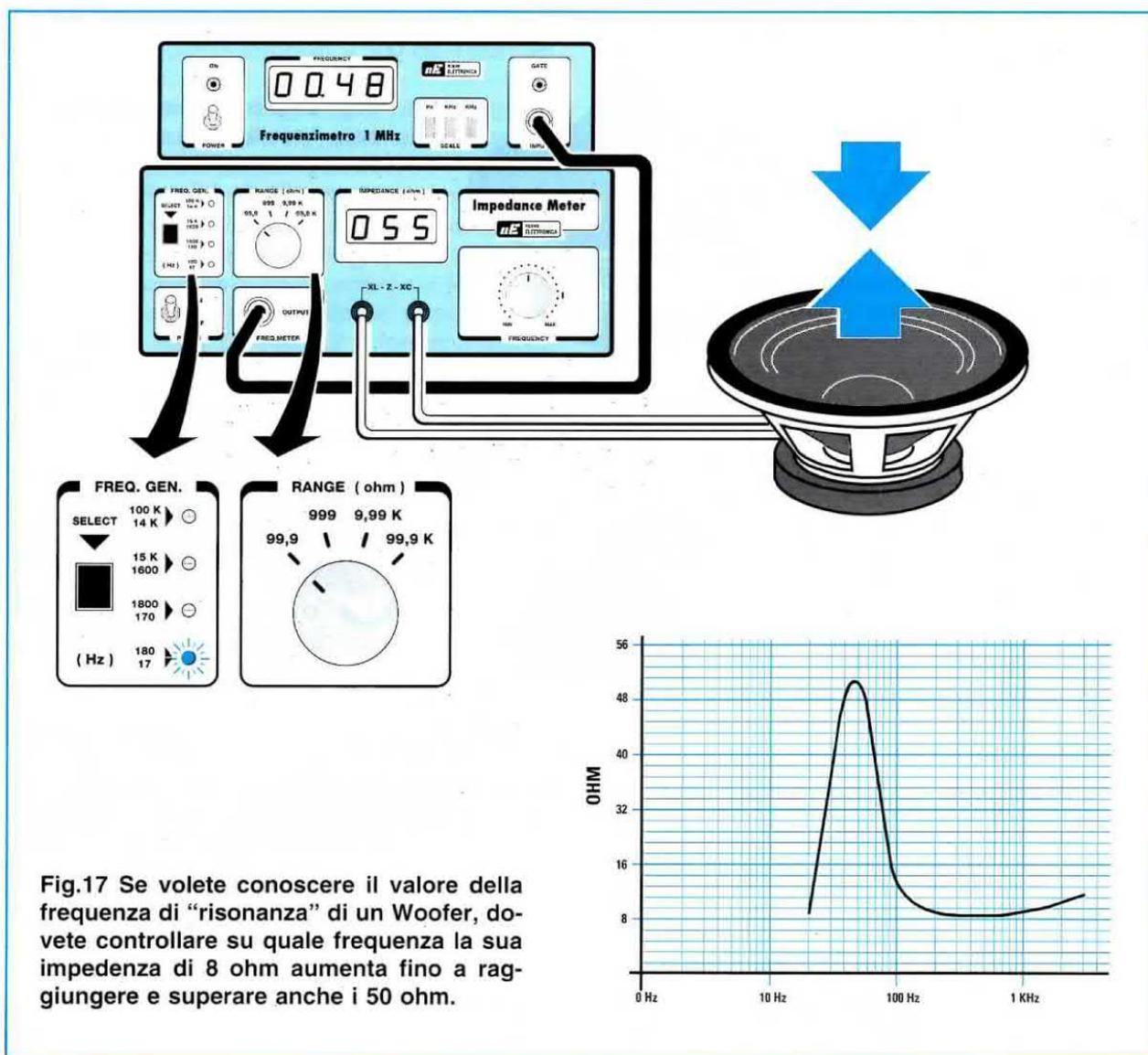


Fig.17 Se volete conoscere il valore della frequenza di "risonanza" di un Woofer, dovete controllare su quale frequenza la sua impedenza di 8 ohm aumenta fino a raggiungere e superare anche i 50 ohm.

Reflex per avere dei **bassi** più potenti. Poiché in queste casse occorre tarare il **risuonatore di Helmholtz** in modo da **esaltare** per il suo massimo le frequenze dei **bassi**, ora vi spieghiamo come dovete procedere.

TARATURA del RISUONATORE a TUBO

Per trovare l'esatta lunghezza del **tubo** da utilizzare per una Cassa Acustica tipo **Bass-Reflex** occorrono questi due soli strumenti:

- Il **frequenzimetro digitale LX.1190** pubblicato nella rivista N.175/176
- L'**impedenzometro - reattanzimetro LX.1192** pubblicato nella rivista N.177/178

Innanzitutto bisogna trovare la frequenza di **risonanza** del nostro **Woofer** e poiché sappiamo che

quando entra in **risonanza** la membrana dell'altoparlante la sua **impedenza caratteristica** sale bruscamente, prendiamo il nostro altoparlante **Woofer** e lo appoggiamo sopra un tavolo rivolgendo la membrana verso l'alto.

Ora colleghiamo l'uscita dell'**impedenzometro** sui terminali dell'altoparlante ed il **frequenzimetro** sul connettore BNC presente sul frontale di questo strumento.

A questo punto pigiamo il pulsante presente nel riquadro **FREQ.GEN** e ruotiamo la manopola presente nel riquadro **RANGE ohm**, quindi molto lentamente ruotiamo la manopola presente nel riquadro **FREQUENCY**.

Se, ad esempio, abbiamo un altoparlante da **8 ohm** noteremo che partendo da **20 Hz** e salendo in frequenza, la sua impedenza salirà bruscamente fino a raggiungere i **50 - 80 ohm** verso le frequenze comprese tra i **30 e i 60 Hz** (il valore dipende dalle caratteristiche dell'altoparlante), poi tenderà a

scendere quando si superano gli **80 - 100 Hz** circa (vedi fig.17).

Il valore di frequenza con cui l'impedenza raggiunge il suo valore **massimo** corrisponde alla frequenza della **risonanza meccanica** della membrana.

Infatti se provate a bloccare la vibrazione della membrana con una mano vedrete l'impedenza scendere nuovamente da **50 - 80 ohm** verso i **9 - 10 ohm**.

AmMESSO che l'altoparlante **Woofers** abbia una frequenza di **risonanza** di **65 Hz**, se lo inseriamo dentro una Cassa Acustica di tipo **Chiuso** (vedi fig.3) ed andiamo a misurare nuovamente la sua frequenza di **risonanza** noteremo con stupore che questa è leggermente **umentata**, tanto da portarsi sui **75 - 80 Hz**, ma la sua impedenza caratteristica sarà scesa in aria libera da **50 - 70 ohm** a **25 - 35 ohm**.

Il modello di Cassa Acustica **Chiusa** che fa maggiormente abbassare il valore dell'**impedenza** in corrispondenza della frequenza di **risonanza** è quello che ci permette di **esaltare** maggiormente tutte le frequenze dei **bassi**.

Vi ricordiamo che in una cassa **Chiusa** l'impedenza dell'altoparlante difficilmente scende sotto ad un **50%** del valore che presentava fuori della cassa.

Se eseguiamo la stessa misura in un modello di Cassa Acustica tipo **Bass-Reflex** con un **risuonatore Helmholtz** bene accordato otterremo un grafico quasi simile a quello visibile in fig.4.

In altre parole il valore della sua **impedenza** sarà sceso proprio in corrispondenza della **frequenza di risonanza**.

Per tarare il **tubo di Helmholtz** bisogna **accorciarlo** o **allungarlo** in modo da **abbassare** il più possibile il valore dell'impedenza del **Woofers** in cor-

rispondenza del valore che questo presentava in aria libera.

Per trovare la lunghezza più idonea conviene farsi tagliare una serie di tubi di lunghezza decrescente di **1 cm**, poi inserirli uno ad uno nel foro presente sulla parte anteriore del pannello controllando quale di questi riesce a far **abbassare** il più possibile la frequenza di **risonanza**.

Una volta trovata la misura idonea, lo incollerete all'interno del foro con un buon collante.

Nei disegni delle Casse che vi proponiamo troverete anche le dimensioni più idonee che deve avere questo **tubo**, ma se volete ottenere la massima esaltazione sulle frequenze più **basse**, vi consigliamo di provare ad inserire un tubo che risulti più lungo di **1 cm** ed un altro che risulti più corto di **1 cm**, rispetto alle dimensioni che vi forniamo, poi controllate quale dei due fa **umentare** il rendimento sui **super-bassi**.

La lunghezza di questo **tubo** si può trovare anche misurando l'**efficienza** della Cassa come ora vi spiegheremo.

Per controllare l'EFFICIENZA di una CASSA

Se chiedete ad un rivenditore come si possa compiere una misura di **efficienza** questo vi risponderà che occorrono strumenti sofisticati e molto costosi, che solo i Costruttori possono permettersi di acquistare.

Vi dirà inoltre che per fare queste misure occorre una **camera anecoica**, cioè una sala in cui le pareti sono state ricoperte con cunei di materiale assorbente per eliminare tutte le riflessioni ed i riverberi. Ciò che vi dice è vero, ma come voi stessi potrete constatare queste misure si possono effettuare anche con dei semplici strumenti **costruiti** da voi.

Le **curve di risposta** che rileverete potranno ser-

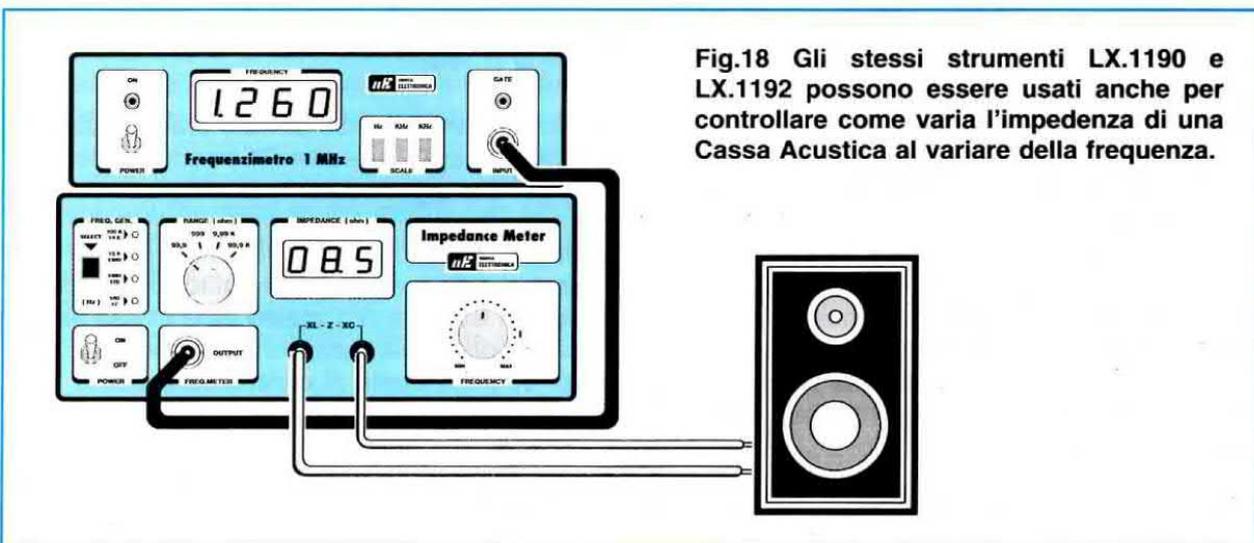


Fig.18 Gli stessi strumenti LX.1190 e LX.1192 possono essere usati anche per controllare come varia l'impedenza di una Cassa Acustica al variare della frequenza.

Fig.19 Se disponete del Fonometro LX.1056 potete controllare il rendimento di una Cassa Acustica collocandolo ad una distanza di 1 metro. Con questo sistema potete conoscere quali frequenze la Cassa Acustica accentua o attenua maggiormente.

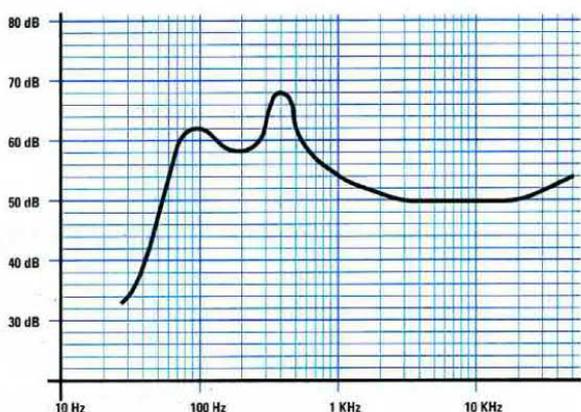
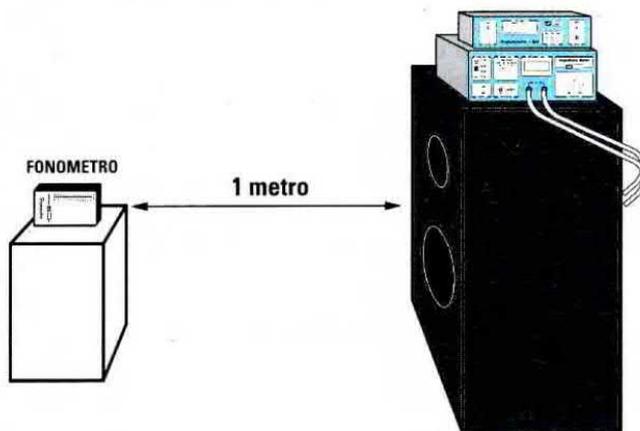


Fig.20 Sulla sinistra del grafico dovete scrivere il valore dei dB riportati di fianco ad ogni diodo led del Fonometro, poi contrassegnare i punti dove si ottiene il massimo ed il minimo segnale sonoro.

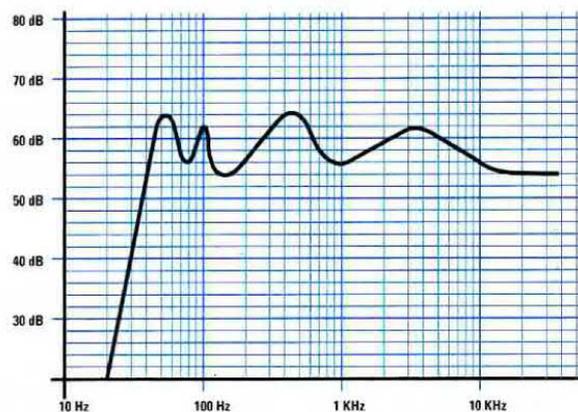


Fig.21 Confrontando due diverse Casse Acustiche noterete delle notevoli differenze. Nel grafico di fig.20 è riportata la curva di un Bass-Reflex, in questo la curva di una cassa Chiusa di media qualità.

vire solo per fare un confronto tra due **diverse** Casse così da stabilire quale delle due esalta maggiormente le frequenze dei **bassi** e se il **cross-over** prescelto non presenta dei **buchi**, cioè non attenua in modo esagerato una **sola frequenza**. Non avendo a disposizione una **camera anecoica**, il microfono capterà anche molte **onde riflesse**, ma di questo non dovete preoccuparvi perché con questa misura sarete già in grado di verificare l'efficienza di una Cassa Acustica rispetto ad un'altra e stabilire se allungando o accorciando la lunghezza del **tubo** si ottiene un **aumento** o una **attenuazione** delle frequenze dei **bassi** e **super-bassi**.

Oltre al **frequenzimetro LX.1190** e all'**impedenziometro LX.1192** per compiere queste misure vi oc-

corre anche il **fonometro LX.1056** pubblicato nella rivista **N.150**.

Nel **fonometro LX.1056** dovreste provvisoriamente **cortocircuitare** il pulsante **P1** per non doverlo tenere sempre pigiato durante le misurazioni.

Effettuata questa semplice modifica, ponete il **fonometro** sulla massima **sensibilità** poi collocate-lo ad una distanza di **1 metro** dalla Cassa Acustica cercando possibilmente di posizionarlo ad un'altezza corrispondente al **centro** della Cassa (vedi fig.19).

Collegate i morsetti d'ingresso della Cassa Acustica sul segnale di BF che preleverete dall'**impedenziometro LX.1192**.

Collegate a questo **impedenziometro** il **frequenziometro digitale LX.1190** in modo da leggere la frequenza generata.

Partendo da una frequenza **minima** di **20 Hz** portatevi lentamente verso la frequenza massima dei **20.000 Hz**.

Su un grafico come quello riportato nelle fig.20-21 segnate il **livello sonoro** in **dB** che viene rivelato dall'accensione dei diodi led.

In una Cassa Acustica con un Cross-Over ben progettato potrete ottenere un grafico quasi simile a quella visibile in fig.20, cioè vedrete un punto di **esaltazione** sulla frequenza dei **bassi**, poi una linea più o meno lineare che tenderà ad abbassarsi verso le frequenze degli **acuti** a causa del microfono che capta molte onde **riflesse**.

Una Cassa che non esalta i **bassi** vi darà un grafico come quello riportato in fig.21.

Più alto è il **livello sonoro** che rileverete su tutta la gamma dei **bassi** e dei **medi**, maggiore sarà il **rendimento** della Cassa Acustica.

Inserendo in una Cassa **Bass-Reflex** un tubo di lunghezza idonea nel **fonometro** si accenderà il diodo led corrispondente ad un **livello sonoro** maggiore.

Quando effettuate queste misure dovete chiudere tutte le porte e le finestre della stanza per evitare che il **fonometro** capti il rumore del traffico stradale o quello generato da altre fonti.

Se volete mettere a confronto due Casse, dovete collocarle a turno nella stessa posizione, sempre ad una distanza di **1 metro** dal **fonometro**, perché se una delle due viene collocata ad una distanza inferiore o maggiore la **curva** cambierà per effetto delle **riflessioni**.

Spostando il **fonometro** in avanti o all'indietro troverete delle distanze ben definite in cui l'ampiezza del segnale **aumenta** se le onde riflesse captate dal microfono sono **in fase**, o **diminuisce** se le onde riflesse captate sono in **opposizione** di fase.

Utilizzando questo **fonometro** potrete anche verificare se la posizione della poltrona in cui sedete per l'ascolto e la posizione in cui avete applicato le Casse Acustiche sono le più idonee per captare con la massima intensità le frequenze dei **bassi** e dei **super-bassi**.

A volte basta uno spostamento di soli **50 cm** per ottenere un discreto aumento del livello sonoro.

PER CONCLUDERE

Anche se con questo nostro articolo non vi abbiamo certo fatto diventare super esperti di **Casse Acustiche**, ora sapete che con un costo irrisorio per

poche tavole di legno ed un po' di colla siete in grado di costruire delle **Casse Acustiche** con caratteristiche analoghe se non superiori a quelle commerciali.

Ricordatevi che le **Casse Acustiche** sono molto più importanti dell'amplificatore.

Lo prova il fatto che se al più perfetto amplificatore Hi-Fi colleghiamo delle casse acustiche **scadenti** otterremo un suono di qualità **inferiore** a quello ottenuto da un amplificatore **mediocre** collegato a delle casse acustiche **efficienti**.

Anche la **posizione** prescelta per collocare all'interno di una stanza le vostre Casse è molto importante, infatti se proverete ad avvicinarle o ad allontanarle anche solo di **mezzo metro**, noterete con stupore come varia la **timbrica** e l'effetto **stereo**.

Dovete inoltre sapere che una Cassa appoggiata sul pavimento o posta vicinissima ad un parete rinforza le sole note **basse**.

Se quindi le casse sono poste negli angoli della stanza, tutte le frequenze dei **bassi** vengono ulteriormente rinforzate perché le pareti si comportano come un **riflettore** acustico a forma di **V**.

Se le vostre Casse presentano una **carenza** di **bassi** appoggiatele sul pavimento, se invece queste **esagerano** i **bassi** tanto da creare dei fastidiosi "rimbombi", sollevatele dal pavimento di **20 - 30 cm** con un piedistallo qualsiasi.

Ricordatevi che per ottenere il massimo effetto **stereofonico** le due Casse devono essere collocate alla stessa **altezza** dal suolo e anche ad una identica **distanza** dalle pareti.

Avrete già capito che quanti **scrivono** che per migliorare la **fedeltà** di un suono basta collegare l'amplificatore alle casse acustiche con dei **costosissimi cavi** superdotati, dicono delle **bugie**, perché se avete un amplificatore e delle casse **scadenti** il suono rimarrà tale e quale, cioè **scadente** e questo sarà confermato anche dal **fonometro** se farete la prova riportata in fig.19.

Come già vi abbiamo accennato sulla rivista **N.175/176**, per collegare l'uscita di un amplificatore alle sue Casse Acustiche si potranno usare anche dei **comuni** cavi per impianti elettrici, l'importante è controllare che il diametro del **filo** risulti idoneo a sopportare la corrente che dovrete fargli scorrere.

A coloro che con insistenza ci chiedono quali Casse devono acquistare per i nostri amplificatori, diciamo che per tutti i nostri finali, siano a **valvola**, a **Mosfet** o a **IGBT**, potete scegliere qualsiasi Cassa **Bass-Reflex** a **2** o a **3 vie** da **8 ohm** con un **volume** non inferiore a **30 litri**, in modo che siano in grado di sopportare la **massima potenza** erogabile da questi finali.

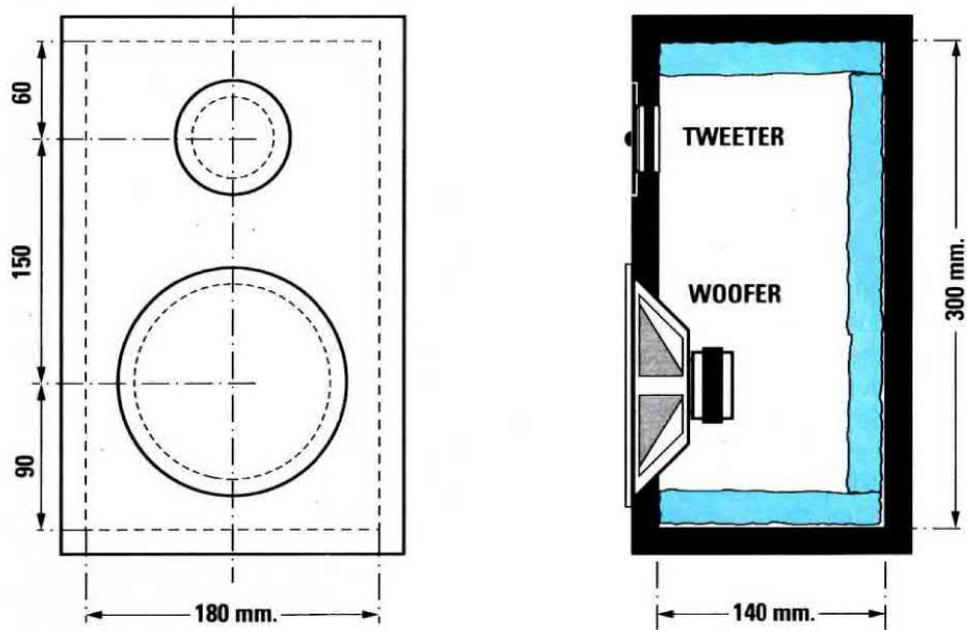
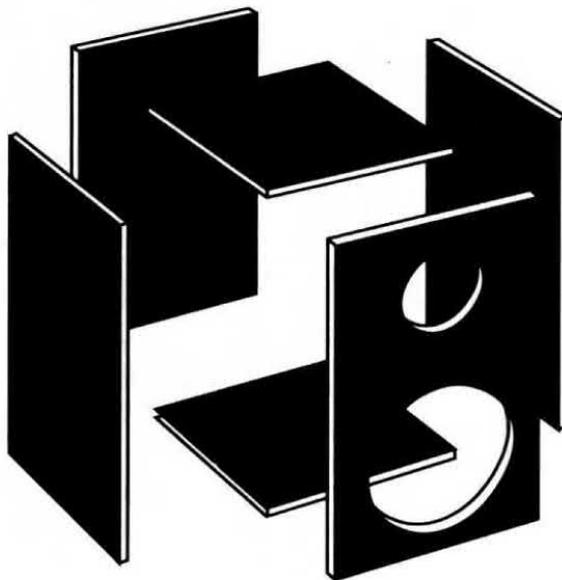


Fig.22 Cassa acustica Mignon da 7,5 litri che potrete usare per potenze non superiori a 10 - 15 Watt. Il materiale fonoassorbente andrà applicato su tutte le pareti interne **ESCLUSA** la sola parete del pannello frontale. Per questa cassa dovrete scegliere un Tweeter che riesca a riprodurre anche tutte le frequenze dei Medi fino a 1.800 - 2.000 Hz. I fori sul pannello frontale vanno effettuati quando avrete già i due altoparlanti perché non tutti hanno identiche dimensioni.



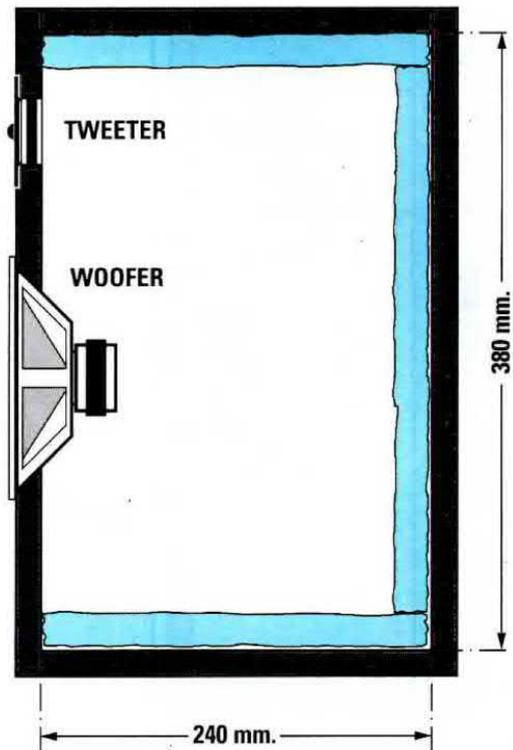
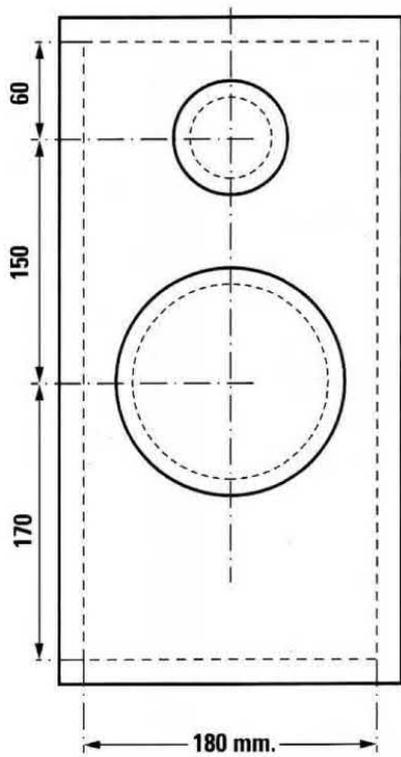
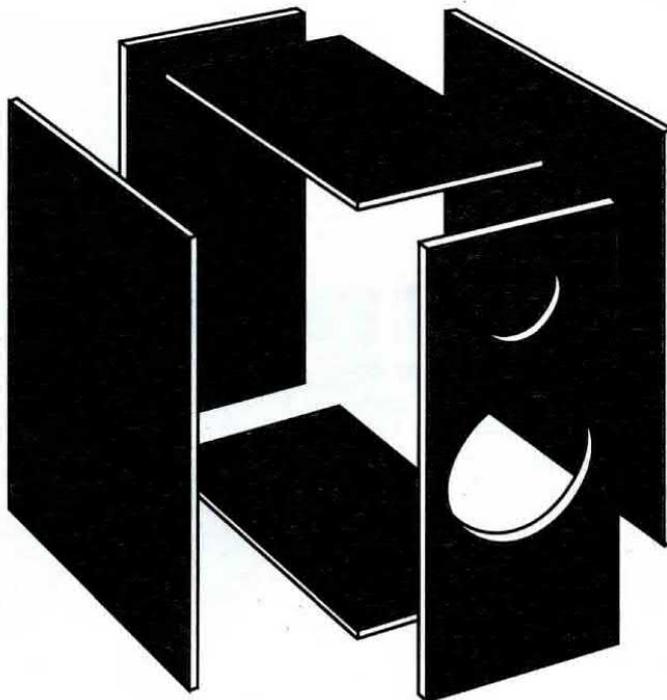


Fig.23 Cassa Acustica da 16 litri che potrete utilizzare per amplificatori con potenze che non risultino maggiori di 20 - 30 Watt. Anche per questa cassa dovrete scegliere un Tweeter che riesca a riprodurre tutte le frequenze comprese tra i 1.800 Hz e i 20.000 Hz.



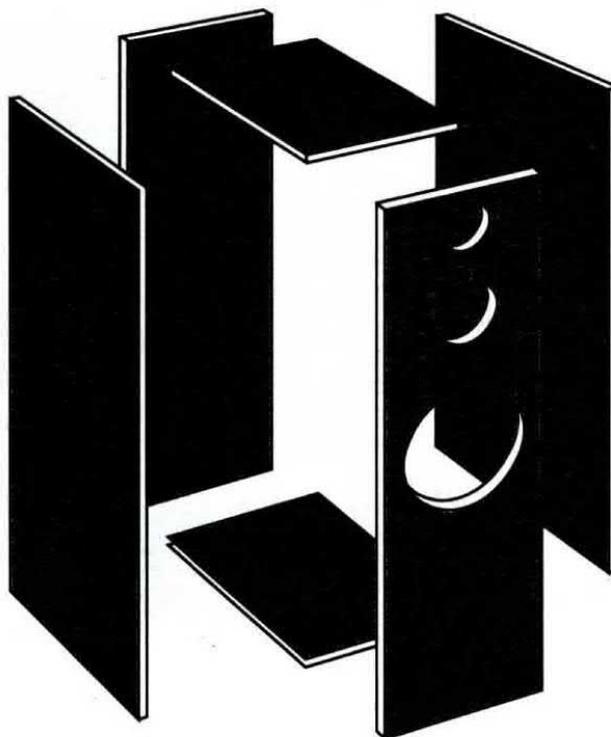
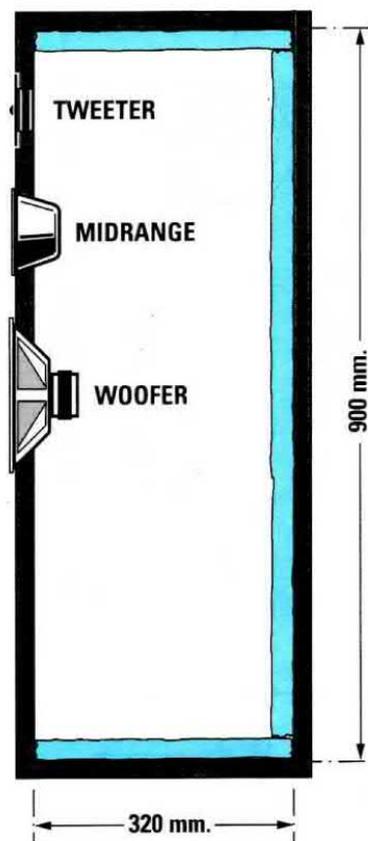
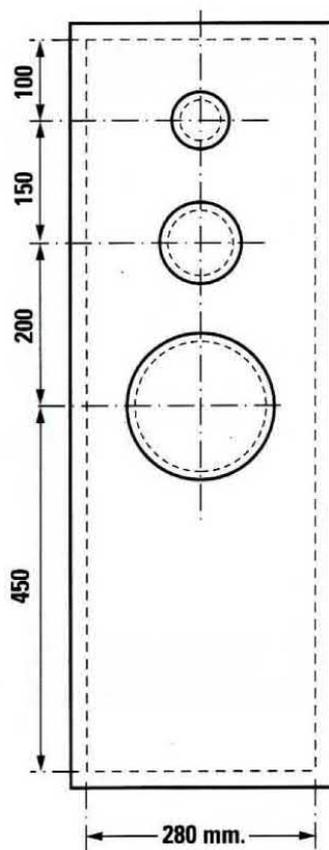


Fig.24 Cassa Acustica da 80 litri che potrete utilizzare per potenze anche superiori a 100 Watt. Poiché si usano tre altoparlanti, un Woofer un Midrange ed un Tweeter, dovrete inserire all'interno della cassa un filtro Cross-Over a 3 Vie.

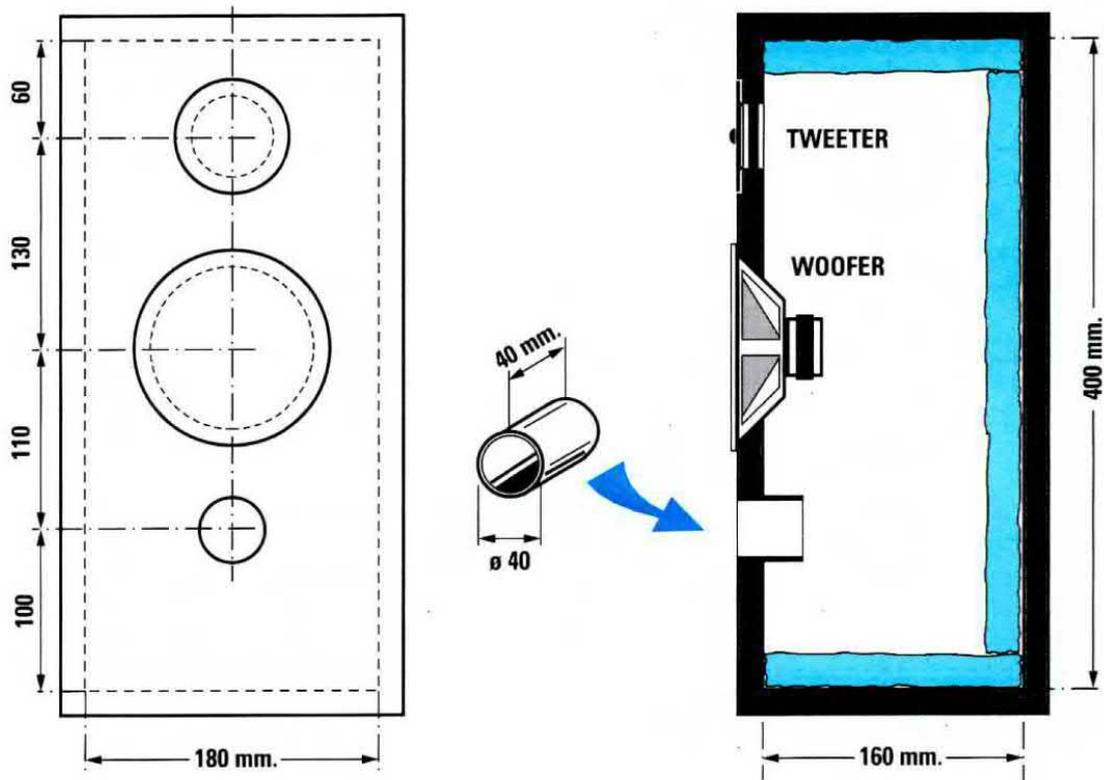
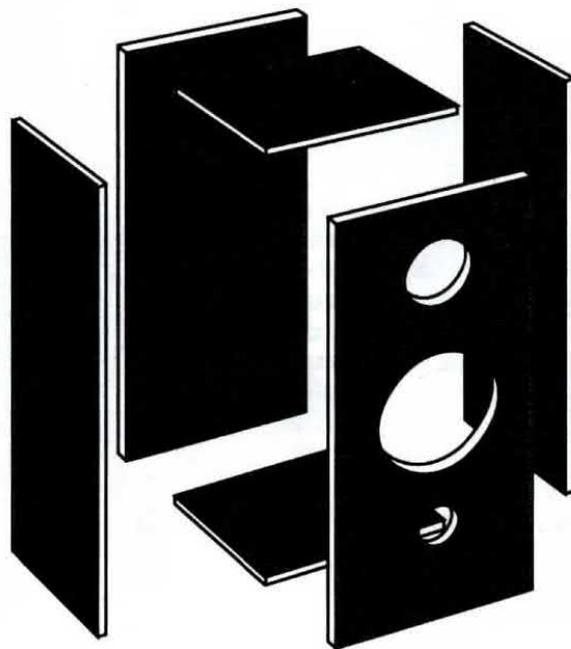


Fig.25 Bass-Reflex Mignon da 11,5 litri che potrete utilizzare per potenze che non superino i 10 - 15 Watt. Per tarare questa cassa dovrete inserire dei tubi lunghi 30 - 40 - 50 - 60 mm, poi dovrete scegliere tra questi quello che farà abbassare al massimo la frequenza di risonanza (vedi fig.4).



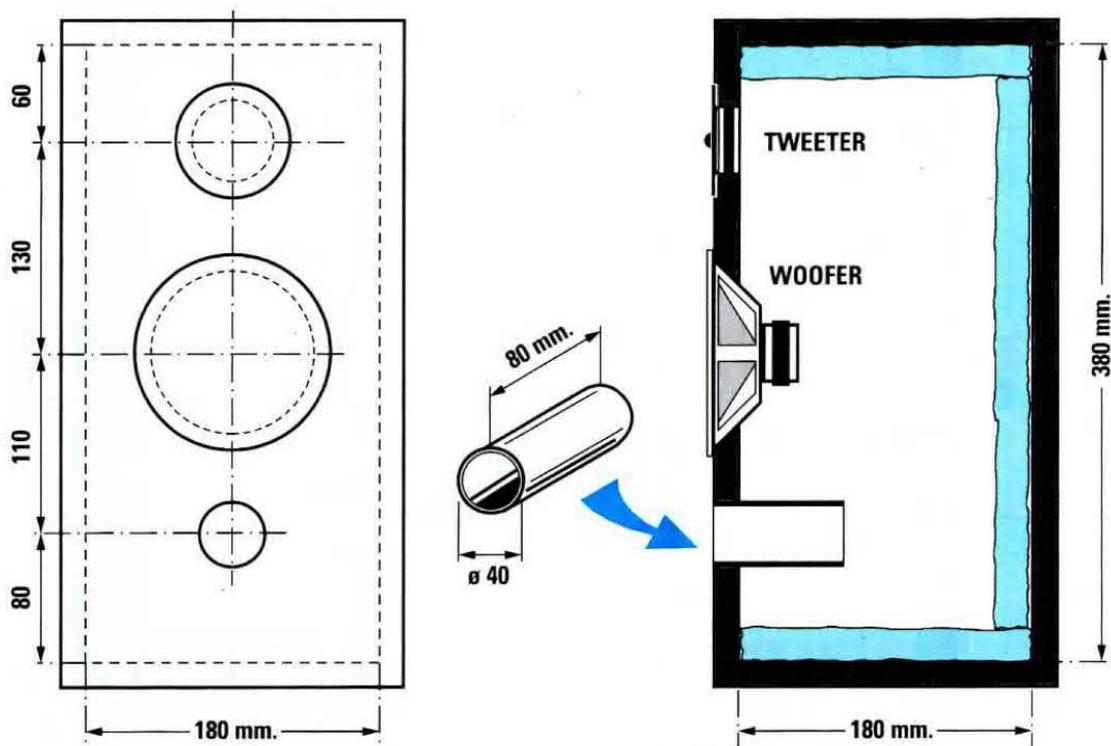
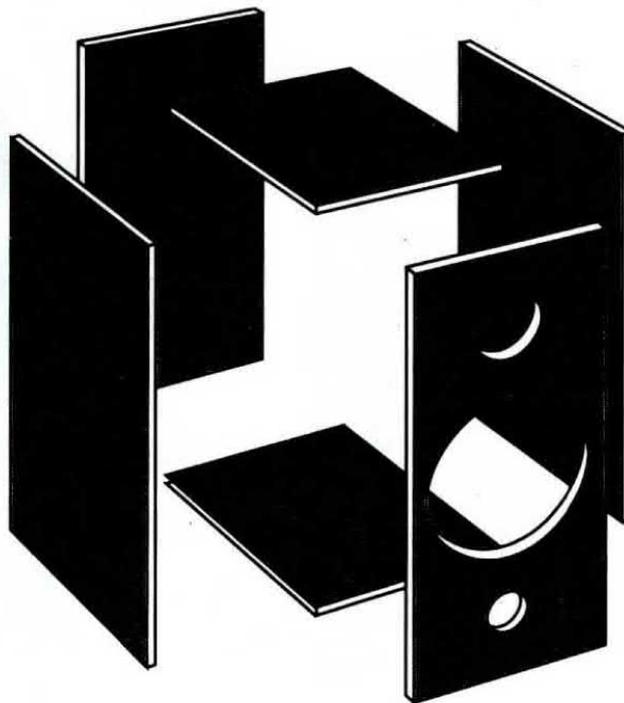


Fig.26 Bass-Reflex Mignon da 12 litri che potrete utilizzare per potenze che non superino i 20 - 25 Watt. Per tarare questa cassa dovrete inserire dei tubi lunghi 60 - 70 - 80 - 90 mm, poi dovrete scegliere tra questi quello che farà ridurre al massimo la frequenza di risonanza (vedi fig.4).



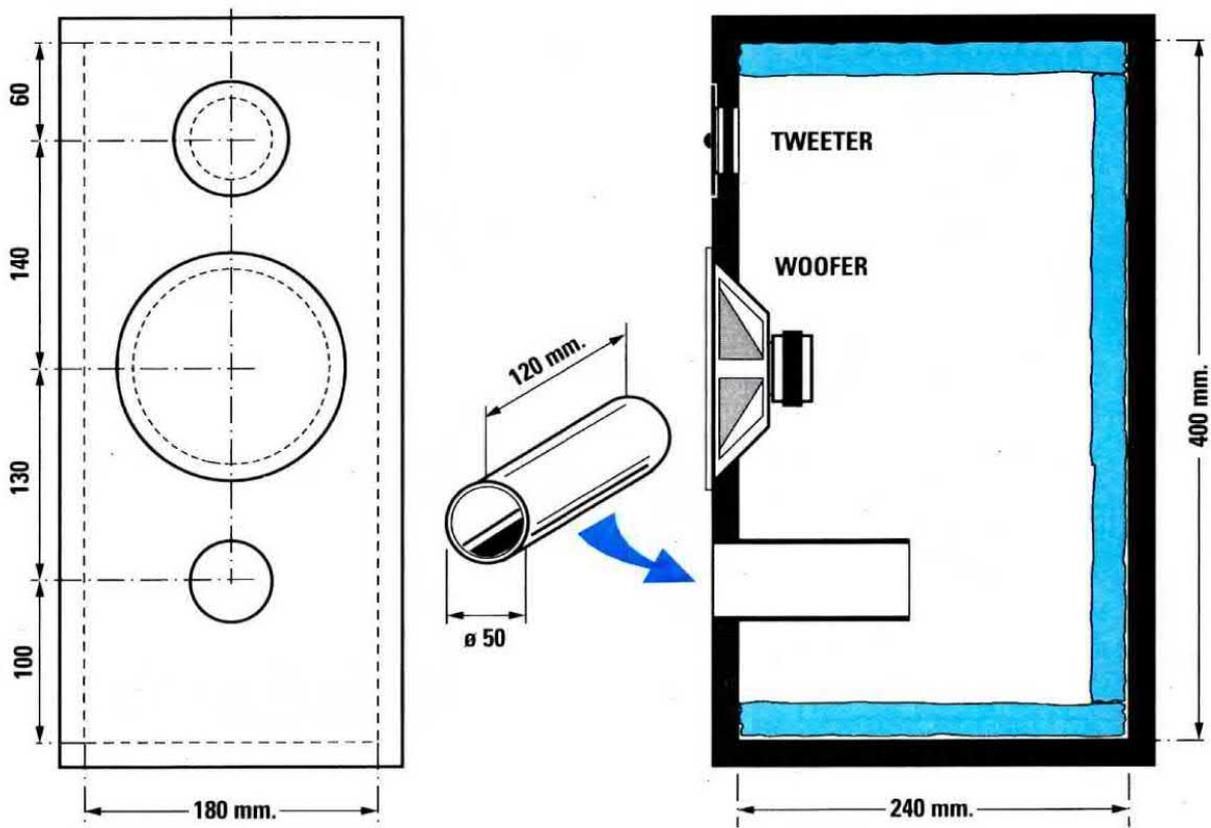
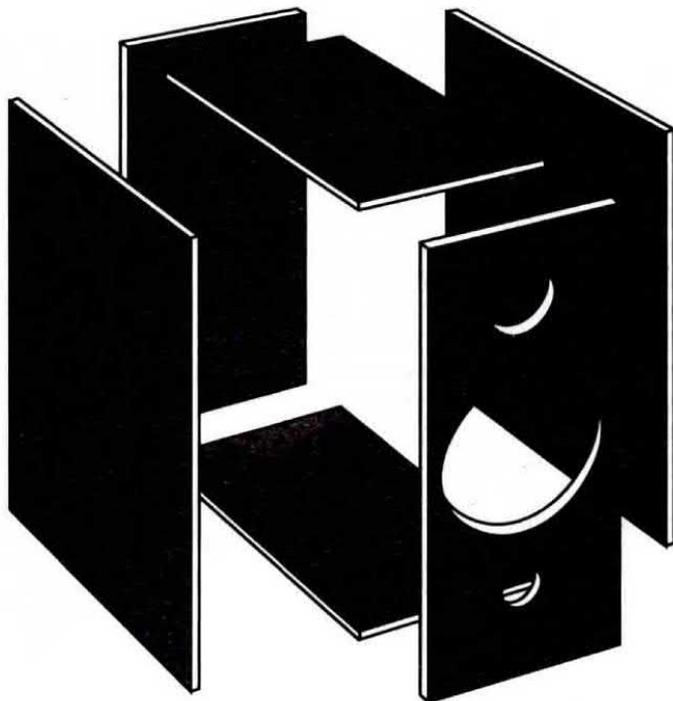


Fig.27 Bass-Reflex da 17 litri che potrete utilizzare per potenze che non superino i 50 Watt. Per tarare questa cassa dovrete inserire dei tubi lunghi 90 - 100 - 110 - 120 mm, poi dovrete scegliere tra questi quello che farà ridurre al massimo la frequenza di risonanza.



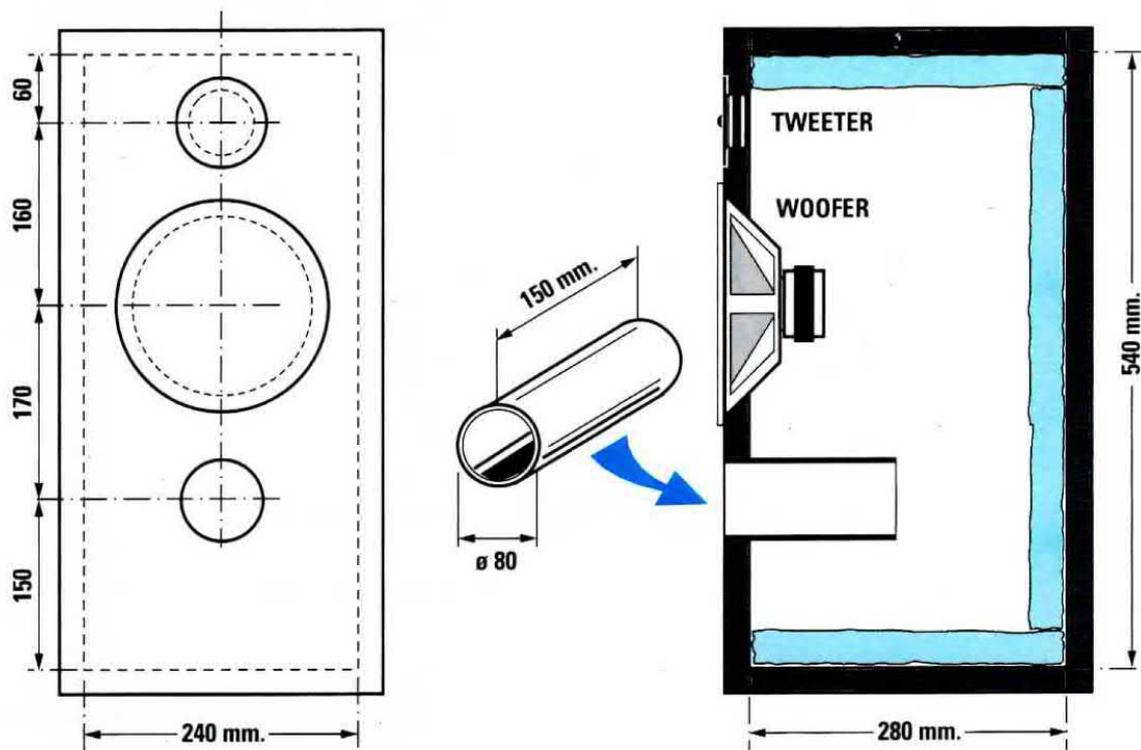
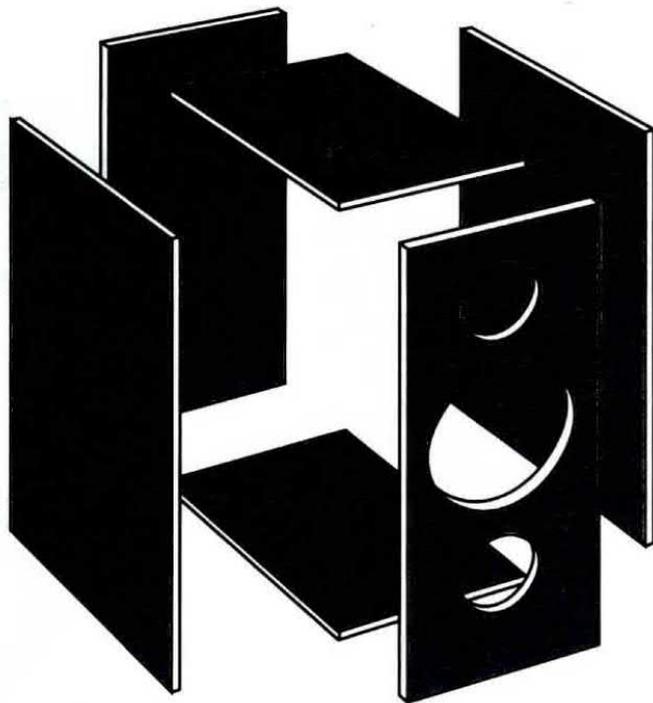


Fig.28 Bass-Reflex da 36 litri che potrete utilizzare per potenze che non superino i 100 Watt. Poiché la lunghezza del tubo dipende dalle caratteristiche del Woofer, dovrete inserire tubi lunghi 130 - 140 - 150 - 160 mm e tra questi scegliere quello che farà ridurre al massimo la sua frequenza di risonanza.



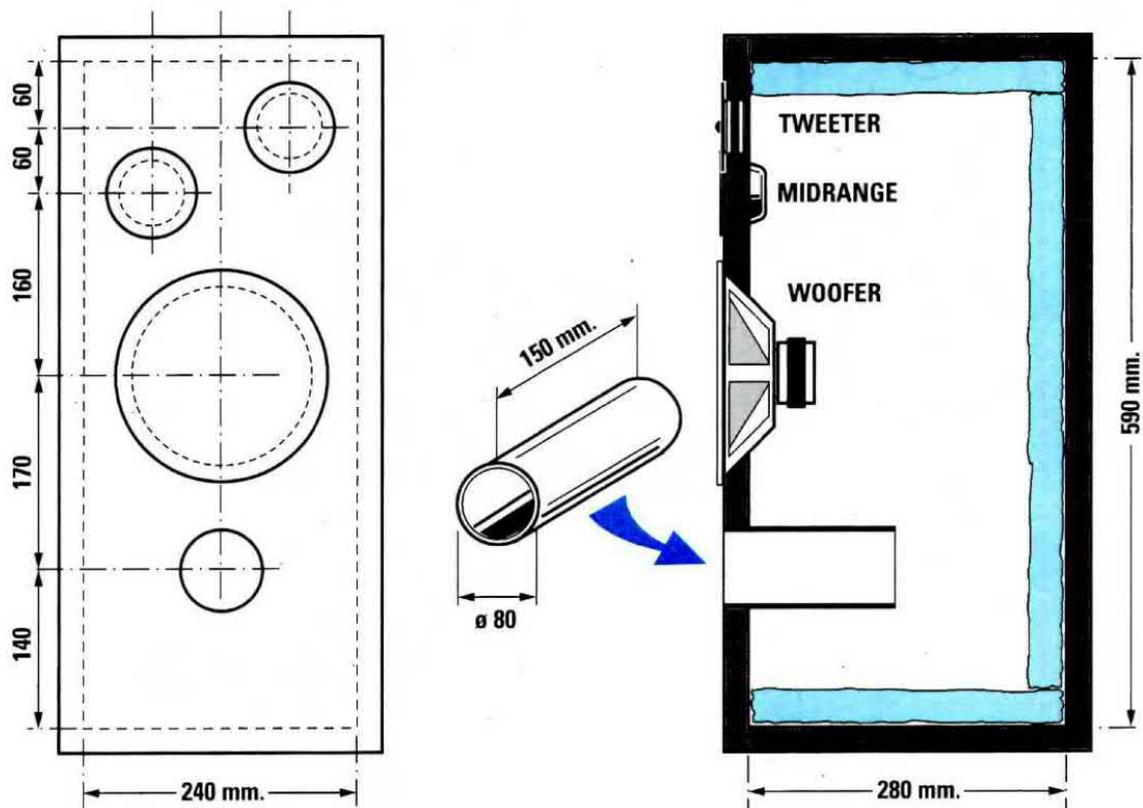
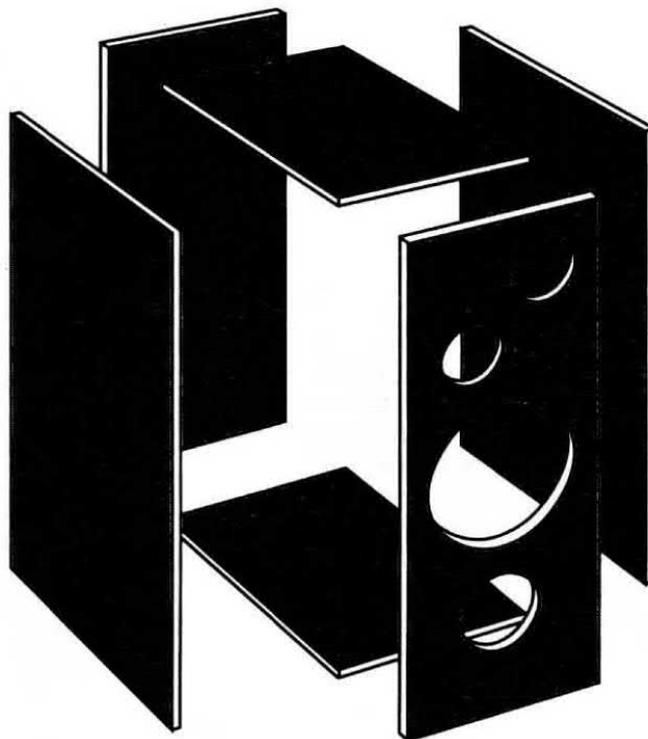


Fig.29 Bass-Reflex da 39 litri a 3 Vie che potrete utilizzare per potenze anche maggiori a 100 Watt. Come già sapete la lunghezza del tubo dipende dalle caratteristiche del Woofer, quindi dovrete inserire dei tubi lunghi 130 - 140 - 150 - 160 mm e tra questi scegliere quello che farà ridurre al massimo la frequenza di risonanza.



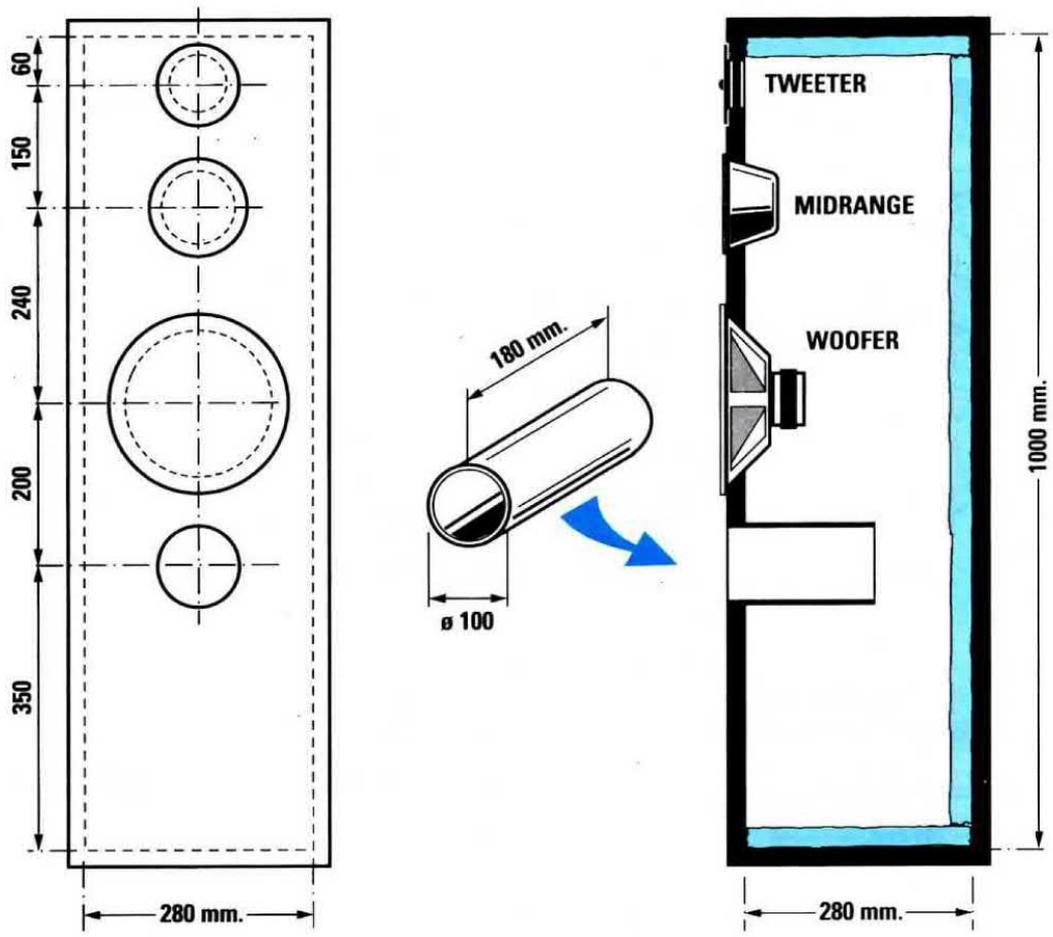
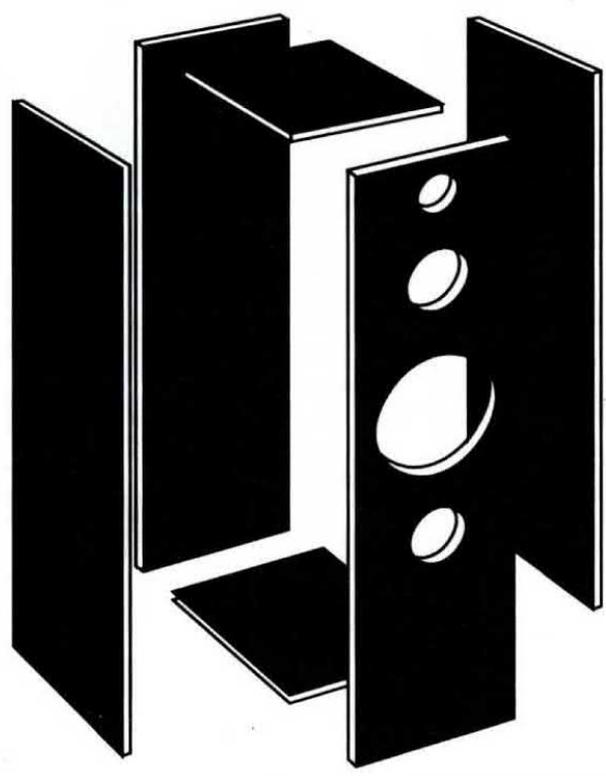


Fig.30 Bass-Reflex professionale da 78 litri a 3 Vie. Poiché la lunghezza del tubo risuonatore dipende dalle caratteristiche del Woofer consigliamo di provare tubi lunghi 160 - 170 - 180 - 190 mm e tra questi scegliere quello che farà ridurre al massimo la frequenza di risonanza (vedi fig.4).



CONTI CORRENTI POSTALI
RICEVUTA di un versamento
o certificato di addebito

di L.

Lire _____

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

eseguito da _____
residente in _____
SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI
Titolare del C/C N. _____

addi _____

Bollo dell'Ufficio P. T.
tassa _____ data _____ progress. _____

CONTI CORRENTI POSTALI
Certificato di accrediamento del versamento o del Postigiro

di L.

Lire _____

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

eseguito da _____
via _____
C.A.P. _____ CITTÀ _____
addi _____
Titolare del C/C N. _____ Firma _____
SPAZIO RISERVATO AI CORRENTISTI POSTALI

Bollo dell'Ufficio P. T.
Importante: non scrivere nella zona sottostante!
data _____ progress. _____ numero conto _____ importo _____

> 000000003344096 <

Mod. ch 8 bis AUT

CONSULENZA TECNICA

tutti i GIORNI
dalle ore
17.30 alle 19
ESCLUSO il Sabato

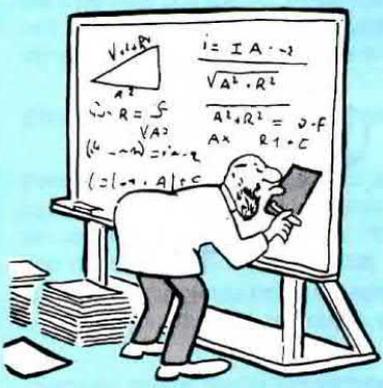


chiamate i numeri:
Tel. 051-461109
Tel. 051-461207
Tel. 051-461076
Fax 051-450387

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

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

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



TAGLIARE LUNGO LA LINEA TRATTEGGIATA

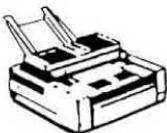


TELEFONATECI per ricevere i kits, i circuiti stampati e tutti i componenti di

NUOVA ELETTRONICA

SEGRETERIA TELEFONICA:

0542-641490



TELEFAX:

0542-641919

PER INFORMAZIONI
potrete telefonare allo
stesso numero dalle
ore 10 alle ore 12
escluso il sabato



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

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

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

Effettuare un ordine è molto semplice:

Prima di comporre il numero annotate su un foglio di carta tutto ciò che dovete ordinare, cioè la sigla del kit, del circuito stampato, il tipo di integrato o qualsiasi altro tipo di componente e la quantità.

Dopo aver composto il numero telefonico, udrete tre squilli ed il seguente testo registrato su nastro:

"Servizio celere per la spedizione di materiale elettronico. Detate il vostro completo indirizzo lentamente, ripetendolo per una seconda volta onde evitare errori di comprensione. Iniziate a parlare al termine della nota acustica che ora ascolterete, grazie."

Trascorso qualche istante seguirà la nota acustica e, al termine di tale nota, potrete dettare il vostro ordine senza limiti di tempo.

Se avete già effettuato degli ordini, nella **distinta** presente all'interno del pacco troverete il **CODICE CLIENTE** (due Lettere ed un Numero).

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

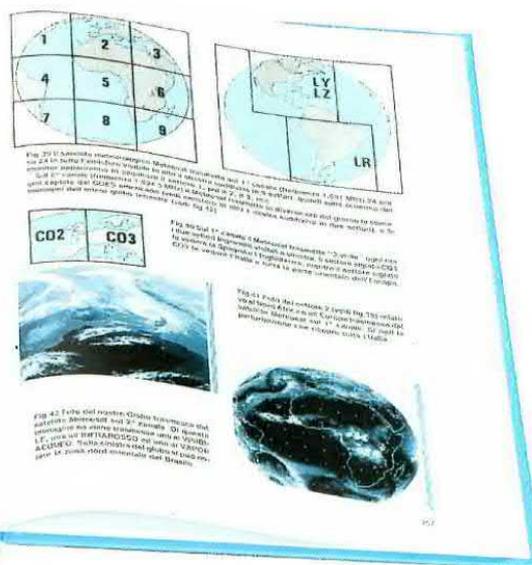
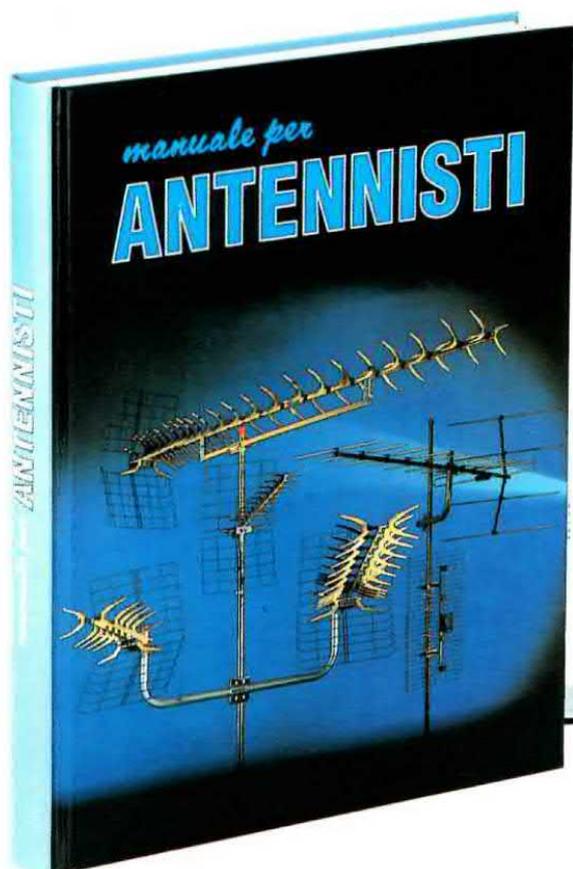
Così il computer individuerà automaticamente la vostra via, il numero civico, la città ed il relativo CAP.

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

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

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

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



In questo **MANUALE** il tecnico antennista troverà centinaia di informazioni e di esempi pratici che gli permetteranno di approfondire le sue conoscenze e di risolvere con facilità ogni problema.

Gli argomenti trattati sono moltissimi ed oltre ai capitoli dedicati alle normali installazioni di antenne ed impianti centralizzati ne troverete altri dedicati alla TV via **SATELLITE**.

Tutte le informazioni sono arricchite di bellissimi disegni, perchè se le parole sono importanti, i disegni riescono a comunicare in modo più diretto ed immediato anche i concetti più difficili, ed oltre a rimanere impressi più a lungo nella mente, rendono la lettura più piacevole.

Nel capitolo dedicato alla TV via **SATELLITE** troverete una **TABELLA** con i gradi di Elevazione e di Azimut utili per direzionare in ogni città una parabola Circolare oppure Offset verso qualsiasi **SATELLITE** TV, compresi quelli **METEOROLOGICI**.

Il **MANUALE** per **ANTENNISTI** si rivelerà prezioso anche a tutti gli **UTENTI** che desiderano con i propri mezzi rifare o migliorare l'impianto di casa propria.

Questo **MANUALE**, unico nel suo genere sia per il contenuto sia per la sua veste editoriale (copertina brossurata e plastificata), è composto da ben 416 pagine ricche di disegni e illustrazioni.

Per riceverlo potrete inviare un vaglia, un assegno oppure il CCP allegato a fine rivista a:

NUOVA ELETTRONICA via CRACOVIA N.19 40139 BOLOGNA

Chi volesse riceverlo in **CONTRASSEGNO** potrà telefonare alla segreteria telefonica: **0542 - 641490** oppure potrà inviare un Fax al numero: **0542 - 641919**

NOTA: Richiedendolo in **CONTRASSEGNO** si pagherà un supplemento di L.5.000.