

# ELETTRONICA

**NUOVA**

Anno 20 - n. 125/126

RIVISTA MENSILE

5-6/88 Sped. Abb. Postale Gr.3°/70

**FREQUENZIMETRO da 550 MHz con NIXIE**  
**SEMPLICE PREAMPLIFICATORE di AF**  
**MIXER-AUDIO per VIDEOCAMERA**  
**WATTMETRO PASSANTE di AF**



L. 4.000

**TESTER digitale con DISPLAY LCD**  
**SCHEDE JOYSTICK per COMPUTER PC**  
**SCHEDE SPERIMENTALI 1.000 USI**

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

**Fotocomposizione**  
 LITOINCISA  
 Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

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

**Distribuzione Italia**  
 PARRINI e C. s.r.l.  
 Roma - Piazza Indipendenza, 11/B  
 Tel. 06/4940841

**Ufficio Pubblicità**  
 PUBLILAND  
 Viale Sondrio, 5 - Milano  
 Tel. 02/6696597

**Direttore Generale**  
 Montuschi Giuseppe

**Direttore Responsabile**  
 Brini Romano

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

# NUOVA ELETTRONICA

## ABBONAMENTI

**Italia 12 numeri L. 40.000**  
**Estero 12 numeri L. 65.000**

**Numero singolo L. 4.000**  
**Arretrati L. 4.000**



**RIVISTA MENSILE**

**N. 125-126 / 1988**

**ANNO XX**

**SETTEMBRE-OTTOBRE**

## SOMMARIO

<b>TESTER digitale con DISPLAY LCD .....</b>	<b>LX.896</b>	<b>2</b>
<b>PREAMPLIFICATORE di BF con 2 TRANSISTOR ..</b>	<b>LX.872</b>	<b>14</b>
<b>FREQUENZIMETRO da 550 MHz con NIXIE ....</b>	<b>LX.894/895</b>	<b>16</b>
<b>SCHEDE SPERIMENTALI 1.000 usi ...</b>	<b>LX.1/LX.2/LX.3/LX.4</b>	<b>30</b>
<b>UN semplice PREAMPLIFICATORE di AF .....</b>	<b>LX.907</b>	<b>37</b>
<b>WATTMETRO PASSANTE .....</b>	<b>LX.899/899/A</b>	<b>42</b>
<b>FILTRI passa BASSO-ALTO-NOTCH e passa BANDA .....</b>		<b>54</b>
<b>CORSO DI SPECIALIZZAZIONE per ANTENNISTI TV .....</b>		<b>78</b>
<b>CONVERTITORE da 11 GHz .....</b>		<b>88</b>
<b>MIXER-AUDIO per VIDEOCAMERA .....</b>	<b>LX.908</b>	<b>94</b>
<b>SCHEDA JOYSTICK PER COMPUTER PC .....</b>	<b>LX.832</b>	<b>102</b>
<b>PROGETTI IN SINTONIA .....</b>		<b>108</b>

### COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori. Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico. L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti. Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

### È VIETATO

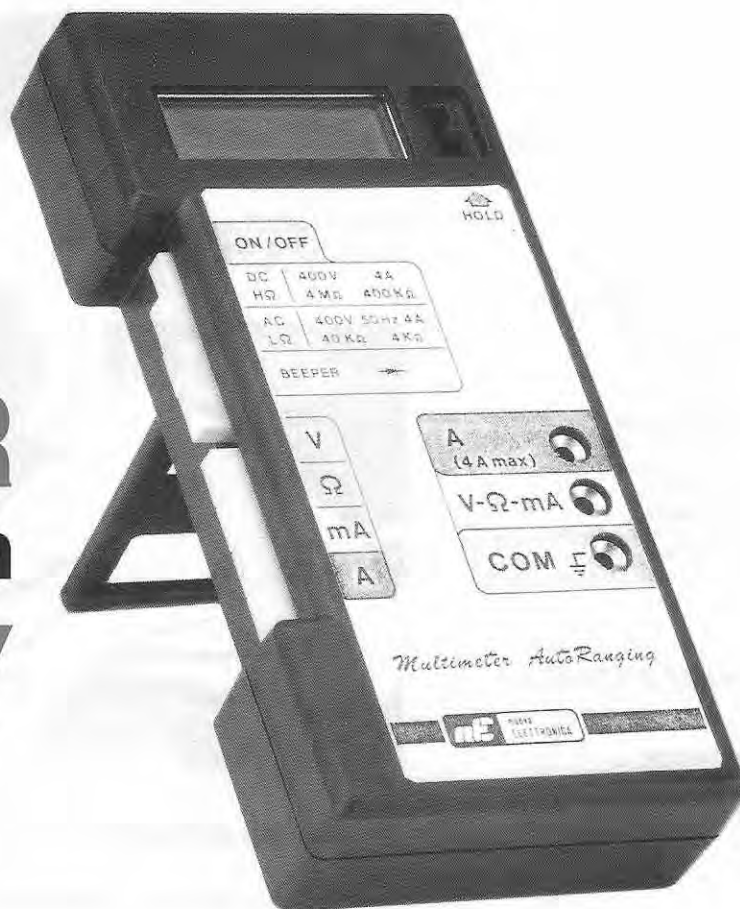
I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

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

Associato all'USPI  
 (Unione stampa  
 periodica italiana)



# TESTER digitale con DISPLAY LCD



La Intersil, famosa per i suoi integrati tipo ICL.7106 - ICL.7107, che ormai tutte le Case Costruttrici utilizzano per costruire tester digitali professionali, ha recentemente messo in commercio l'integrato siglato **ICL.7139**, che permette di realizzare un completo tester digitale **autoranging** con display a cristalli liquidi, con l'ausilio di pochissimi componenti esterni.

Per coloro che ancora non sapessero cosa significa **autoranging**, diremo che l'integrato stesso provvede al cambio della **portata fondo scala**, predisponendola per ottenere la massima precisione.

Quando utilizzeremo il tester, le uniche operazioni che dovremo compiere saranno solo quelle di predisporlo per:

**Volt in continua**  
**Volt in alternata**  
**Corrente in continua**  
**Corrente in alternata**  
**Ohm fino a 40.000 ohm**  
**Ohm fino a 4 megaohm**

Commutando il tester sui **volt continui**, potremo inserire qualsiasi tensione compresa tra **0,01 volt** e **399,9 volt**.

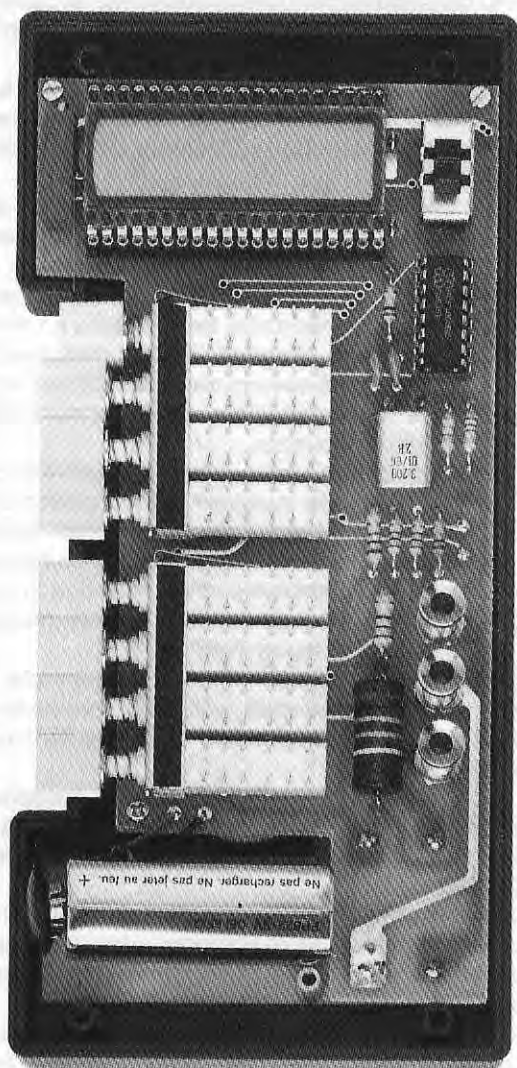
Se la tensione risulterà **minore di 4 volt**, l'integrato si commuterà per leggere sul fondo scala fino ad un massimo di **3,999 volt**, se la tensione supererà i **4 volt**, automaticamente si commuterà sulla portata superiore, cioè per leggere fino ad un massimo di **39,99 volt**, se la tensione supererà i **40 volt**, si commuterà invece per arrivare a leggere un massimo di **399,9 volt**.

Predisponendo il tester in **volt alternati**, la scala sarà unica, perciò partendo da **0,1 volt**, potremo raggiungere un massimo di **399,9 volt**.

Per i **volt alternati** dobbiamo precisare che l'integrato sarà in grado di raddrizzare fino ad un massimo di **50-60 Hz**, perciò non pretendete di leggere segnali di BF con frequenze superiori ai 60 Hz.

Per le misure di **corrente continua** abbiamo due ingressi, uno indicato **milliamper**, che ci permetterà di leggere dai **microamper** fino ad un massimo di **39,9 milliamper**, un secondo indicato **am-**

Nella foto a sinistra è riprodotto questo Tester autoranging, così come si presenta a montaggio ultimato, mentre nella foto qui sotto riportata, potete vedere quanti pochi componenti sono richiesti per realizzare questo utile strumento da laboratorio.



L'Intersil con il suo integrato ICL.7139 ci ha dato l'opportunità di realizzare un tester digitale professionale con display a cristalli liquidi, utilizzando pochissimi componenti esterni digitali.

per, che ci permetterà di leggere da un minimo di **40 milliamper** fino ad un massimo di **4 amper**, più precisamente fino a **3,999 amper**.

Per la **corrente alternata** la portata risulta analoga a quella della continua, sempre riferita ad una frequenza massima di **50 Hz**.

Predisponendo il tester sulla portata **ohm**, potremo scegliere, tramite un secondo commutatore, **due portate**, una **Low ohm** che ci servirà per misurare dai più bassi valori ohmmici fino ad un massimo di **39,99 Kiloohm** ed una **High ohm**, che ci servirà per misurare qualsiasi resistenza, partendo da un minimo di **40 Kiloohm** fino a raggiungere un massimo di **3,999 Megaohm**.

Esiste una portata supplementare **Beeper**, che potremo usare per controllare la continuità di qualsiasi **diodo** ed anche per verificare cortocircuiti su qualsiasi montaggio.

Su questa portata il cortocircuito viene rivelato con un segnale acustico.

Sul display per ogni portata apparirà l'indicazione **Volt - Millivolt - Kiloohm - Megaohm - mA - AC** e, quando la **pila risulterà scarica**, apparirà la scritta **Low Bat**.

Per completare questa descrizione potremo ancora aggiungere che la precisione in **tensione** fino a **40 volt** risulta dello **0,2 %**, da **40 a 400 volt** dell'**1%** con una impedenza d'ingresso di **10 megaohm**.

In **corrente** la precisione rimane fino al valore massimo dei **4 amper** dello **0,2%**.

In **ohm** la precisione rimane entro valori dello **0,5%** fino a **39,99 ohm** e raggiunge un massimo dell'**1%** sulla portata dei **3,999 megaohm**.

Occorre infine tener presente che l'ultimo **digit**, cioè l'ultima cifra dei decimali posti sulla destra, come in tutti gli strumenti digitali, può introdurre un errore di **+/- 1 digit**, cioè leggendo ad esempio **25,75 volt**, la reale tensione potrebbe risultare di **25,74** o **25,76 volt**.

Sulla portata **39,99 - 399,9 Kiloohm** questo errore raggiunge un massimo di **+/- 5 digit**.

Poichè il consumo di corrente di questo tester si aggira sui **3 milliamper circa**, la pila di alimentazione avrà un'autonomia di **900 ore**.

## SCHEMA ELETTRICO

Su tale schema c'è poco da descrivere, perchè a tutte le funzioni richieste provvede internamente l'integrato **ICL.7139**, purchè sui suoi piedini 21 - 22 venga applicato un quarzo di precisione da **100 KHz**.

Constatando che questo tipo di quarzo risulta difficilmente reperibile e quei pochi che siamo riusciti a trovare, oltre ad avere dimensioni esagerate (20 x 60 mm.) avevano anche un prezzo proibitivo, abbiamo risolto il problema facendoci costruire dei quarzi di precisione ad alta stabilità termica da **3,2 MHz**, le cui dimensioni e prezzo rientrano nella normalità. Per ottenere i **100 KHz** richiesti, abbiamo aggiunto un integrato CD.4060, utilizzandolo come **divisore x 32**.

Applicando questa frequenza sul piedino 22 dovremo soltanto effettuare, tramite S1/A - S1/B - S1/C, le commutazioni **Volt - Ohm - Amper** e, tramite S2/A - S2/B - S2/C, le commutazioni **CC - AC - Low Ohm - High Ohm - Beep acustico**.

Nello schema elettrico, i due commutatori richiesti, cioè S1 e S2, li abbiamo disegnati come fossero dei normali commutatori rotativi, perchè, così facendo, riesce più semplice vedere come avvengono le diverse commutazioni.

In pratica, troverete invece dei commutatori a slitta che, oltre a rendere più piatto il mobile del tester, eviteranno a chi lo monta di cablare un groviglio di fili volanti.

Il display a cristalli liquidi idoneo per questo integrato, viene direttamente collegato ai piedini di uscita dell' ICL.7139, come visibile nello schema elettrico.

I due componenti siglati F1 e F2 sono dei fusibili, posti in serie sulle due bocche d'ingresso.

Il deviatore S3 posto sul piedino 20 dell'integrato ICL.7139, serve per **memorizzare** l'ultima lettura per tutte le portate, cioè volt, amper e ohm.

Ammesso che si voglia ricordare quale tensione risulti presente su un determinato circuito, eseguita la misura, dovremo cortocircuitare con S3 il piedino 20 sui 9 volt positivi della pila e la tensione misurata rimarrà memorizzata sui display fino a quando non apriremo S3.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Una volta in possesso del circuito stampato LX.896 appositamente sagomato e a doppia faccia con fori metallizzati, montare questo tester sarà molto semplice.

Dovrete innanzitutto montare i tre condensatori

al poliestere C1, C2 e C3, le due resistenze R1, R9 ed il condensatore elettrolitico C4, che, come vedesi nei disegni e nelle foto, dovrà essere collocato in posizione orizzontale.

Eseguita questa operazione, dal lato opposto del circuito stampato dovete inserire lo **zoccolo** per l'integrato ICL.7139, saldandone con attenzione tutti i piedini.

Se vi preme avere un tester altamente professionale, cercate di curare al massimo le saldature, perciò scegliete stagno di ottima qualità e tenete il saldatore per qualche secondo in più del richiesto sul punto da saldare, per dare la possibilità al disossidante di bruciare tutti gli ossidi presenti sui terminali.

Lo stagno **non fondetelo mai** sulla punta del saldatore per poi depositarlo sul punto da saldare perchè, così facendo, otterrete sempre delle saldature **fredde**.

Il filo dello stagno andrà sempre appoggiato sul punto da saldare e andrà fuso con la punta del saldatore, appoggiandolo sulla pista in rame.

Se noterete, a saldatura eseguita, un leggero strato di pasta disossidante tra una pista e l'altra, cercate di toglierla sfregandola con uno spazzolino da denti, perchè spesso quello strato può contenere delle scorie metalliche che possono risultare conduttrici di corrente.

Terminato di saldare i piedini dello zoccolo, dal lato opposto dovete inserire i due connettori utili per innestare i piedini del display a cristalli liquidi e, poichè nel kit ne troverete **quattro**, vi domanderete perchè ve ne abbiamo voluti dare due in più.

I due connettori supplementari li dovete innestare nei piedini del display (vedi fig.8).

Così facendo, oltre a rinforzare i piedini che risultano molto fragili e sottili, riuscirete a creare sotto ad essi lo spazio necessario per i condensatori C4-C3-C2-C1.

Proseguendo nel montaggio potrete inserire il trimmer multigiri R8, rivolgendo la vite di taratura verso l'alto e, dopo questo, lo zoccolo per l'integrato CD.4060.

Sempre su questo lato dello stampato dovete inserire tutte le resistenze richieste, i due condensatori ceramici ed il quarzo da 3,2 MHz, che dovete porre in posizione orizzontale.

Sopra l'integrato CD.4060 inserite il deviatore a slitta S3, ripiegando i due lamierini laterali, perchè, come noterete, uno di questi andrebbe a porsi proprio sopra allo zoccolo dell'integrato CD.4060.

Rovesciando il circuito stampato, come vedesi in fig.7, dovete inserire in tale lato i due portafusibili.

Le tre bocche d'ingresso **volt - mA - Comune** andranno fissate direttamente sullo stampato, tenendole alla massima altezza, poi bloccate con i

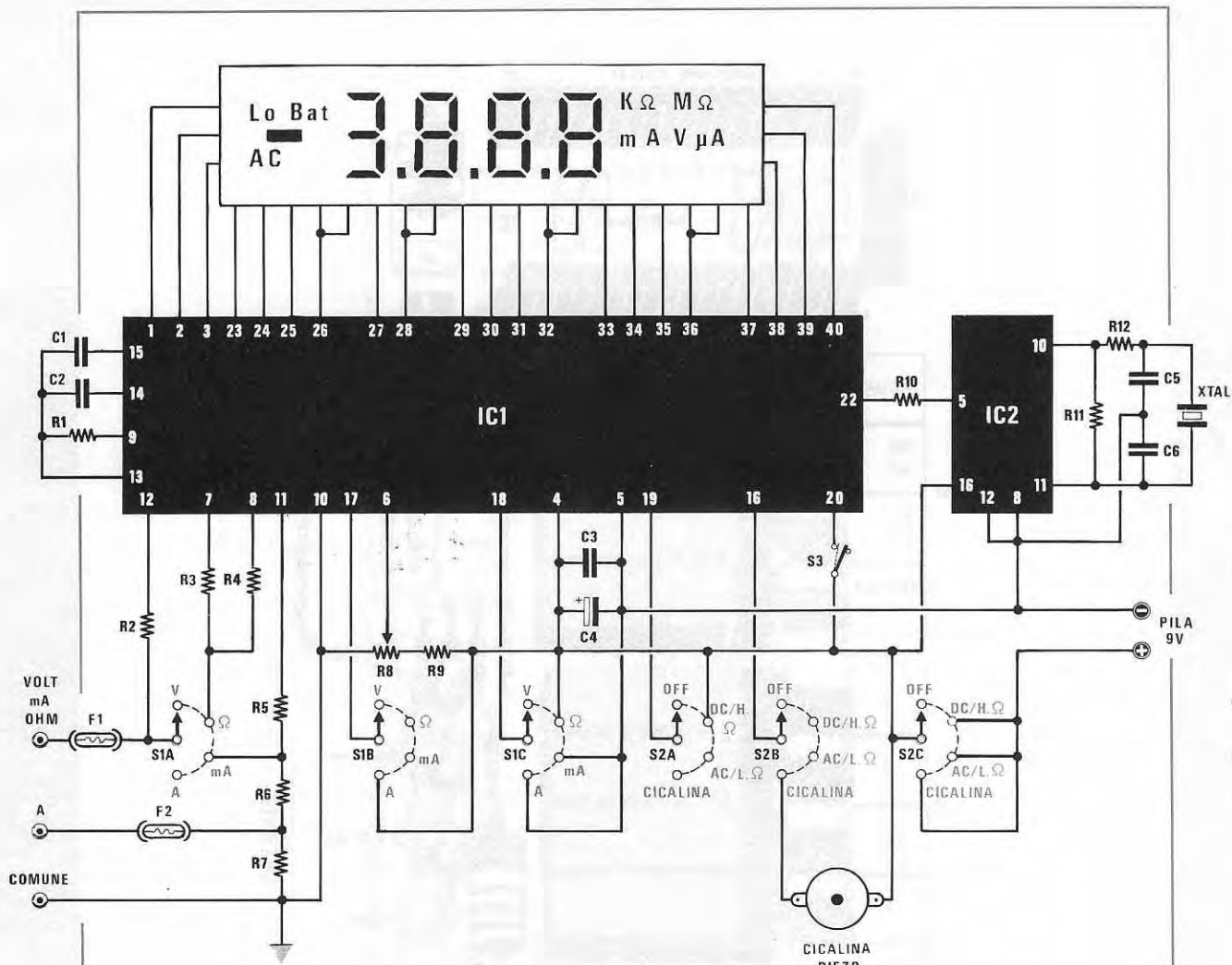


Fig.1 Schema elettrico del tester digitale. I commutatori che qui abbiamo disegnato del tipo rotativo, in pratica sono tutti a slitta, come del resto è possibile vedere nello schema pratico di fig.2.

#### ELENCO COMPONENTI LX.896

- R1 = 10 megaohm 1/4 watt 1%
- R2 = 10 megaohm 1/4 watt 1%
- R3 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
- R4 = 1 megaohm 1/4 watt 1%
- R5 = 1 megaohm 1/4 watt 1%
- R6 = 10 ohm 1/4 watt 1%
- R7 = 0,1 ohm 2 watt
- R8 = 10.000 ohm trimmer 10 giri
- R9 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
- R10 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R11 = 2,2 megaohm 1/4 watt
- R12 = 3.300 ohm 1/4 watt
- C1 = 3.300 pF poliestere

- C2 = 100.000 pF poliestere
- C3 = 100.000 pF poliestere
- C4 = 100 mF elettr. 25 volt
- C5 = 47 pF a disco
- C6 = 47 pF a disco
- DISPLAY = LCD tipo LX8 38D8R02H
- IC1 = ICL.7139
- IC2 = CD.4060
- XTAL = quarzo 3,2 MHz
- F1 = fusibile 100 milliamper
- F2 = fusibile 5 amper
- S1 = commutatore 4 posizioni
- S2 = commutatore 4 posizioni
- S3 = deviatore a slitta
- BEEPER = cicalina piezo

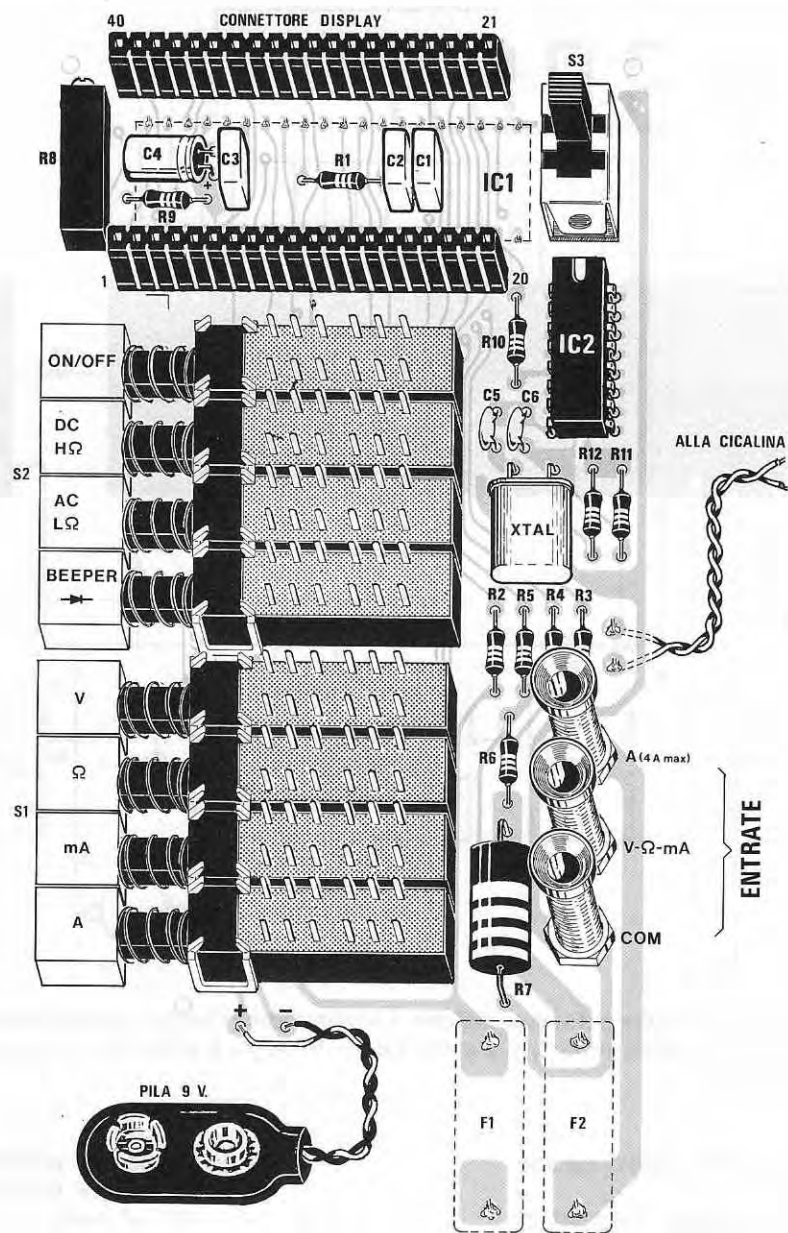


Fig.2 Schema pratico di montaggio. Come vedesi in disegno, sotto i due connettori femmina inseriti per l'innesto del display, troverà posto il condensatore elettrolitico C4 (posto in orizzontale), i tre al poliestere C3-C2-C1 e le due resistenze R9-R1. Considerato che pochi sono i componenti da montare, se eseguirete delle saldature perfette questo tester vi funzionerà immediatamente.

Fig.3 Il display a cristalli liquidi deve essere innestato nei due connettori rispettando la disposizione dei piedini. Poichè nessun numero o scritta sarà visibile sulla sua superficie, per non sbagliarvi dovrete solo controllare che la "tacca di riferimento", costituita da un piccola goccia di vetro, risulti rivolta a sinistra.

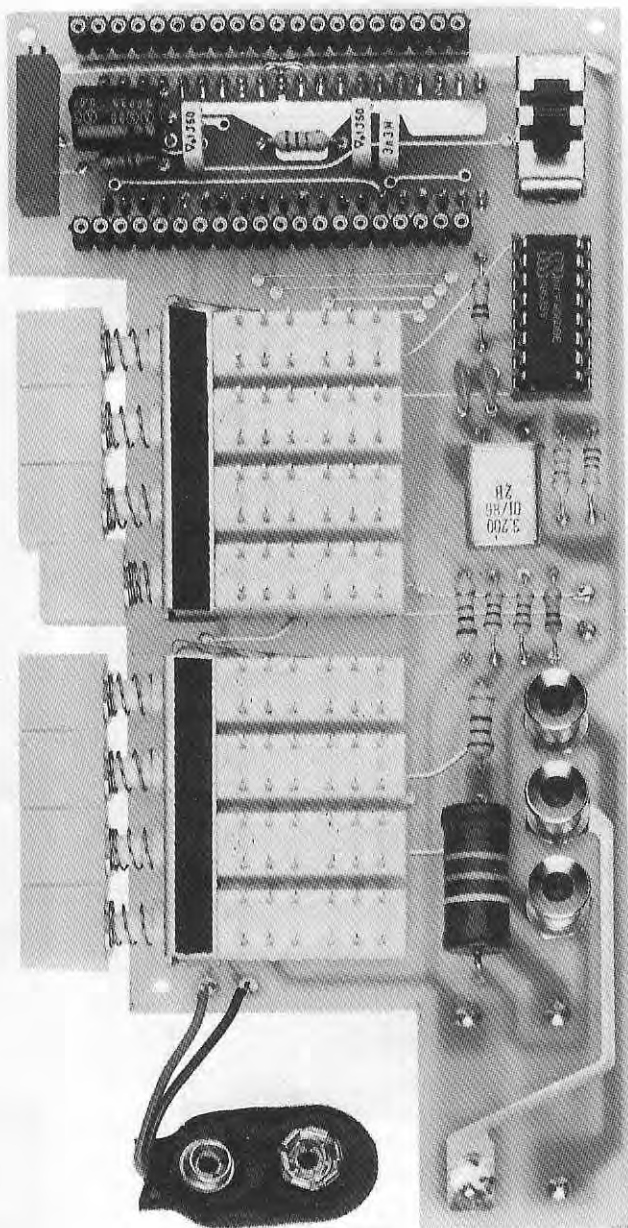
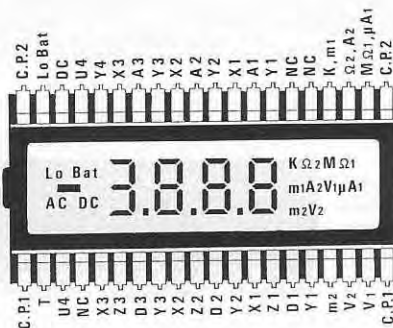


Fig.4 Foto del circuito del tester già completo ma senza la Nixie. Prima di inserire il deviatore a slitta S3, ripiegatele le due orecchie laterali, diversamente non riuscirete ad innestare l'integrato IC2.

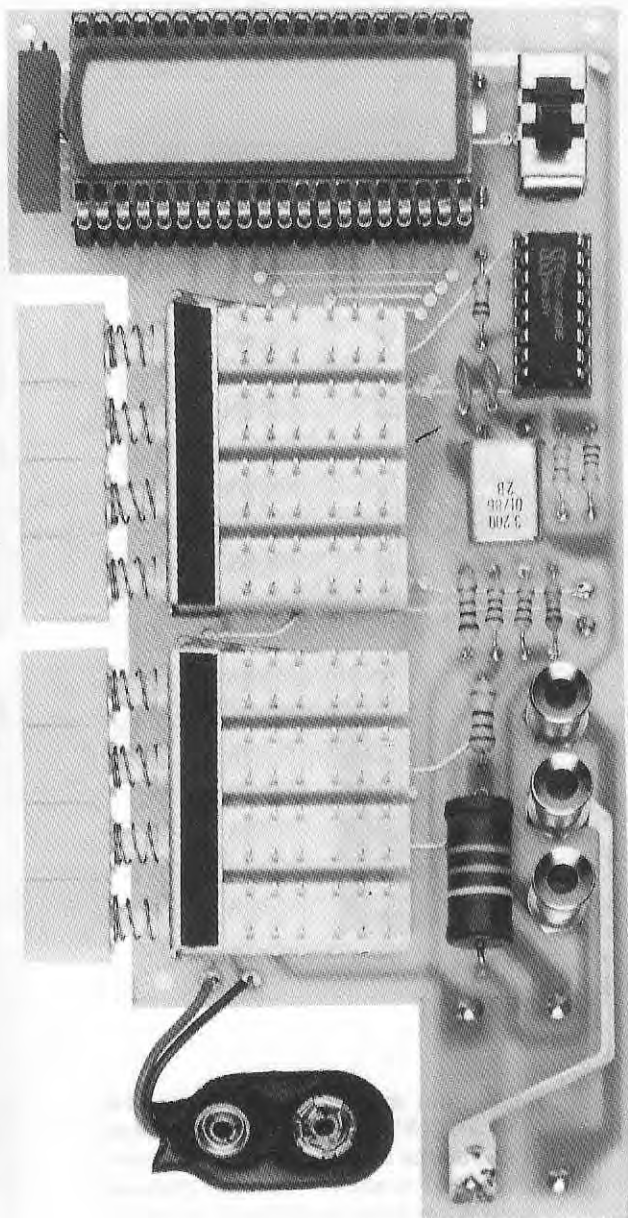
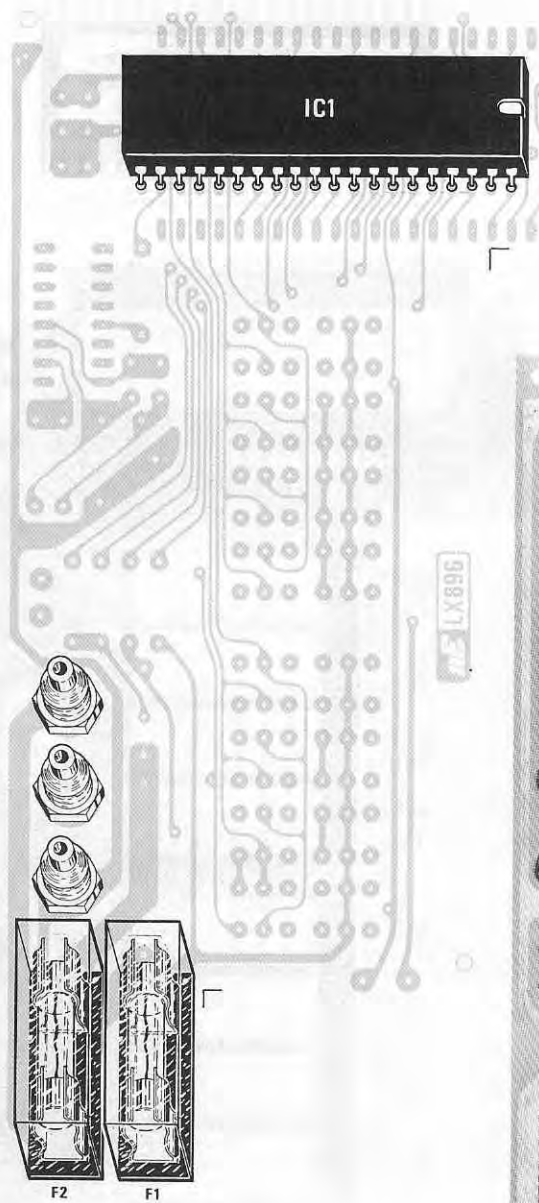


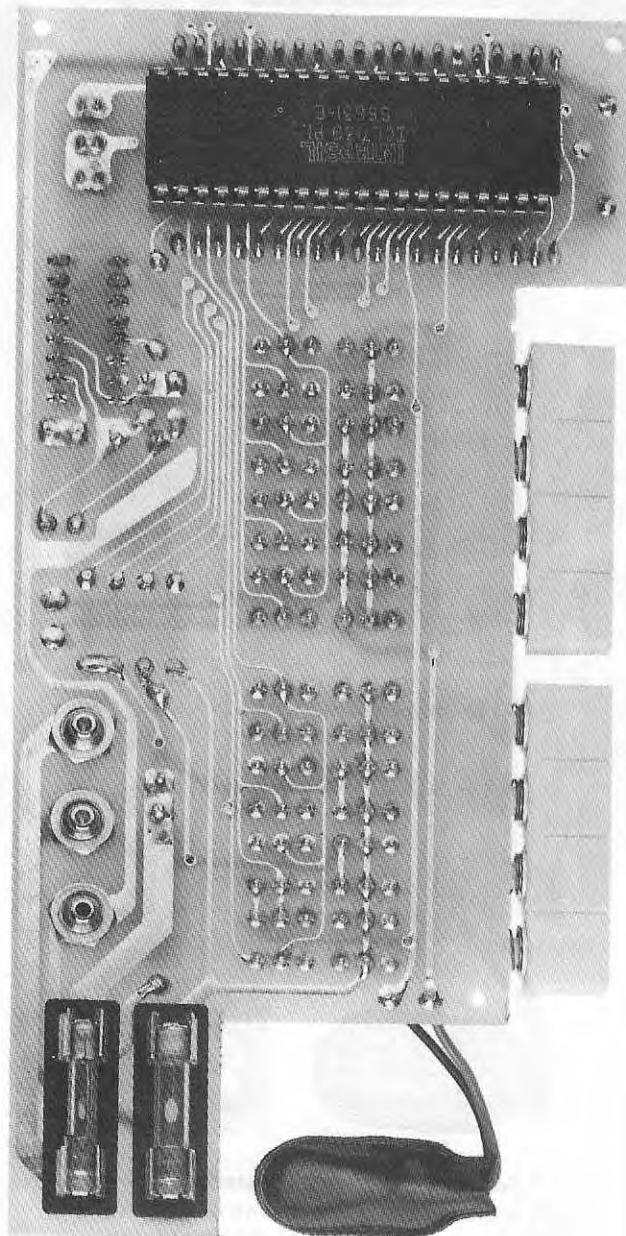
Fig.5 Inserendo la Nixie nei due connettori presenti sullo stampato, controllate che la "goccia di vetro" visibile su un lato del suo corpo (vedi fig.3) risulti rivolta verso il trimmer multigiri R8.





**Fig.7** Foto del circuito stampato visto dal lato dell'integrato IC1. In tale stampato, anche se ancora manca la vernice protettiva, siamo riusciti ad effettuare tutte le necessarie saldature senza provocare cortocircuiti.

**Fig.6** Dal lato opposto di tale stampato andrà inserito lo zoccolo per l'integrato IC1 e i due fusibili. Lo zoccolo per l'integrato andrà inserito dopo aver saldato il condensatore elettrolitico C4, i tre poliestere C3-C2-C1 e le due resistenze R9-R1 (vedi fig.2). Per evitare di cortocircuitare due piste adiacenti, il circuito stampato risulterà protetto da una vernice isolante che lascerà scoperti i soli punti da saldare.



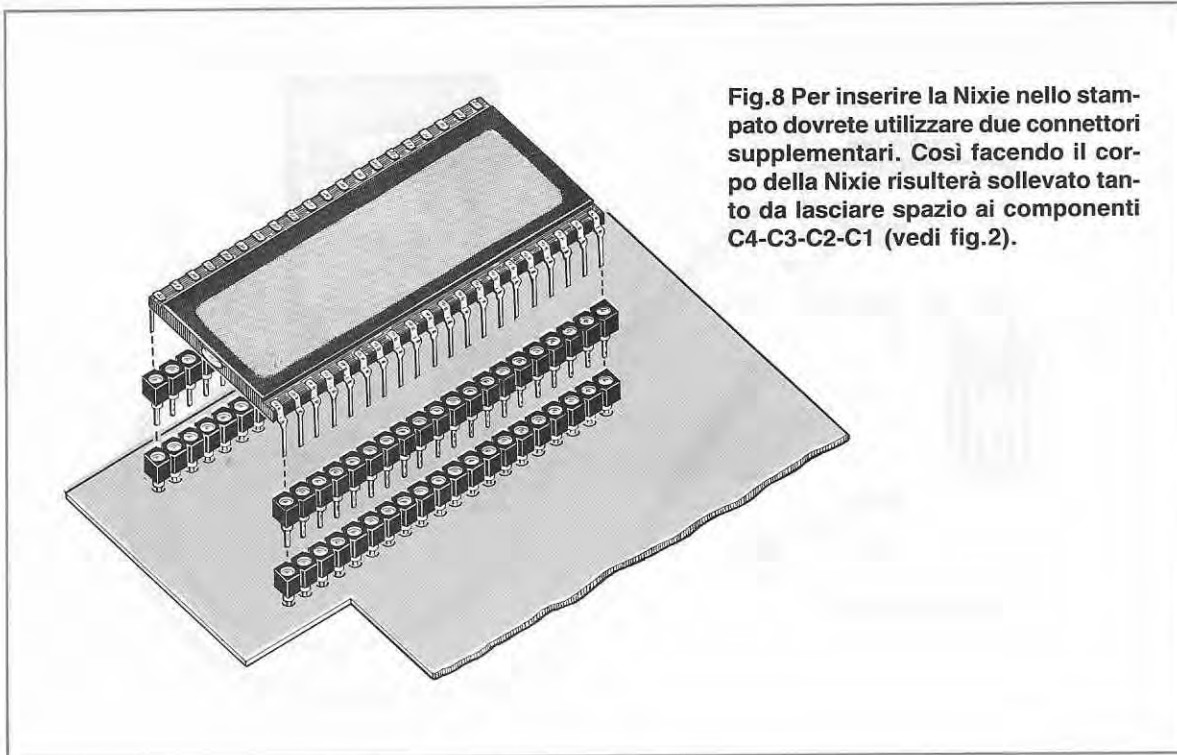


Fig.8 Per inserire la Nixie nello stampato dovrete utilizzare due connettori supplementari. Così facendo il corpo della Nixie risulterà sollevato tanto da lasciare spazio ai componenti C4-C3-C2-C1 (vedi fig.2).

due dadi presenti nel corpo (vedi foto).

Quando li stringerete, controllate che questi dadi non entrino in cortocircuito con le piste che passano vicino alle loro estremità.

Giunti a questo punto rimangono solo da inserire i due **commutatori a slitta**. Come potrete notare, da un solo lato di questi commutatori è presente un piccolo trafilato in alluminio a U.

La parte in cui è presente questo trafilato andrà rivolta verso il circuito stampato ed infatti, se controllerete le foto ed i disegni, noterete che la parte che ne è sprovvista è rivolta verso l'alto.

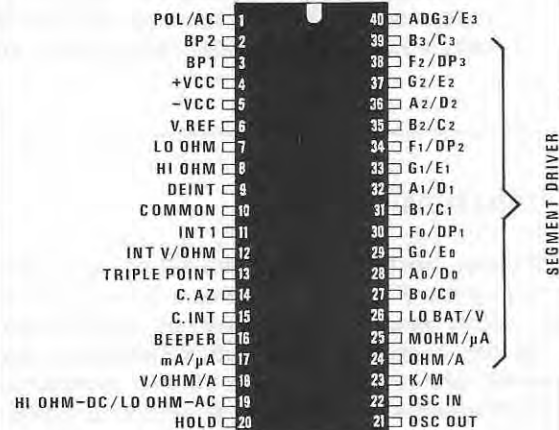
Saldati tutti i terminali potrete inserire nello zoccolo l'integrato ICL.7139, rivolgendo la tacca di riferimento verso il trimmer multigiri R8, poi l'integrato CD.4060 o HC.4060, rivolgendo la tacca di riferimento verso il deviatore S3.

Per il display a cristalli liquidi, la tacca di riferimento è rappresentata da una piccola **goccia di vetro** posta da un solo lato (vedi fig.3).

Questo lato in cui è presente la **goccia**, andrà anch'esso rivolto verso il trimmer multigiri R8.

Quando inserite gli integrati e il display, prima di premerli a fondo controllate che tutti i piedini risultino centrati sul foro dello zoccolo, perchè se un piedino risulta fuori sede, oltre a non entrare potrebbe ripiegarsi su se stesso.

Per completare questo montaggio dovrete ora inserire i due fusibili e saldare i due fili della cicalina piezoelettrica e della presa pila.



ICL7139



CD4060

Fig.9 Connessioni dei due integrati visti da sopra.

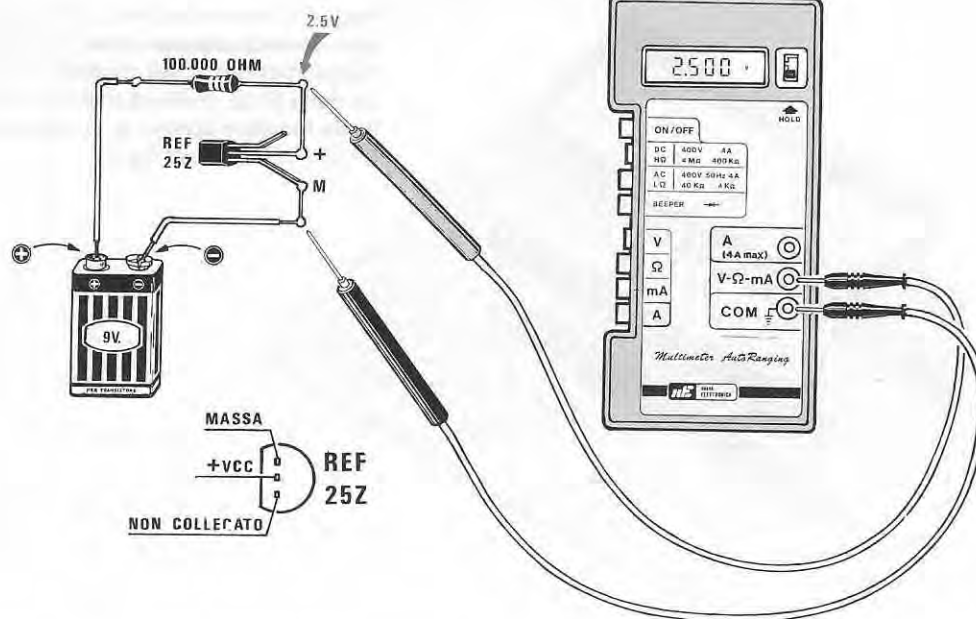


Fig.10 Per tarare il trimmer R8 vi occorre una tensione di riferimento di "precisione", che otterrete collegando il diodo zener REF.25Z ad una pila da 9 volt con posta in serie una resistenza da 100.000 ohm. Nel disegno è visibile la disposizione dei tre terminali di tale diodo visto dal lato dei terminali. Questo diodo di precisione che abbiamo incluso nel kit, oltre a risultare di difficile reperibilità è anche molto costoso.

## TARATURA

Il tester, anche se funzionerà subito, non è ancora in grado di leggere esattamente nè volt, nè amper o ohm, perchè il **trimmer R8** non risulta tarato.

Se non ci chiamassimo Nuova Elettronica, potremmo dirvi di tarare questo trimmer prendendo semplicemente una **tensione di valore conosciuto** e di tararlo fino a leggere la stessa tensione.

Così facendo, e ne abbiamo avuto una prova quando abbiamo fatto montare diversi esemplari a giovani studenti, sapremmo già che tutti i tester che i lettori realizzeranno, misurerebbero ognuno una diversa tensione.

Infatti, qualcuno potrebbe prendere come riferimento la tensione erogata da una pila da 9 volt, senza pensare che questa può erogare **9,4 - 9,2** e, se vecchia, anche solo **8,9 - 8,7 volt**.

Anche controllare la tensione erogata da una pila con un **normale** tester a lancetta è **sbagliato**, perchè un comune tester possiede una impedenza molto bassa, pertanto, sui terminali della pila vi

sarà una **resistenza** il cui valore potrà variare da 60.000 ohm a 100.000 ohm, che provocherà sempre una caduta di tensione che, invece, non sarà presente con questo tester digitale, perchè dispone di una elevata impedenza d'ingresso (**10 Megaohm**).

Perciò, desiderando che lo strumento che realizzerete risulti **preciso** quanto i tester commerciali più costosi, dovevamo ricercare come e dove prendere una **tensione di riferimento precisissima**.

Tra le tante soluzioni cercate, la più semplice è stata quella di procurarci un **diodo zener di riferimento**, con una stabilità termica di 35 parti per milione/grado centigrado.

Nel kit pertanto troverete un diodo siglato **REF.25 Z** della Ferranti, in grado di fornirvi una esatta tensione di **2,500 volt**.

Collegando in serie questo zener e una resistenza da 100.000 ohm ed alimentando il tutto con una pila da 9 volt (vedi fig.10), ai capi di tale zener avrete disponibili **2,500 volt**.

Applicando questa tensione sull'ingresso del no-

stro tester, predisposto per la misura in **Volt CC**, dovrete ora semplicemente ruotare il **trimmer R8**, fino a leggere sui display il numero **2,500**.

Come già saprete, l'ultima cifra può oscillare in più o in meno di **1 digit**, quindi, quando leggerete **2.499** o **2.501**, potrete ritenere il vostro tester già perfettamente tarato.

Il diodo zener REF.25 Z una volta usato, ponetelo in un piccolo contenitore con sopra scritto **diodo di riferimento 2,5 volt**, perchè questo componente potrà risultarvi utile per tarare altri tester.

### MONTAGGIO ENTRO IL MOBILE

Progettando un valido tester da laboratorio senza pensare a come "vestirlo", avremmo realizzato un'opera incompleta.

Da una ditta specializzata per lo stampaggio in

plastica ci siamo fatti preparare un doppio guscio, completo posteriormente di un supporto retrattile, per collocare il tester in posizione inclinata, oppure in orizzontale.

Per fissare lo stampato entro tale mobile, dovrete solo infilare nei tre supporti presenti all'interno del mobile, delle sottili viti autofilettanti. Prima di eseguire questa operazione dovrete infilare nei due perni presenti entro il mobile, le orecchie della cicalina piezoelettrica.

Per fissarla, potrete usare una goccia di cementatutto, o fondere con la punta del saldatore la parte superiore di tali perni.

Sulla parte frontale di questo mobile dovrete ora applicare l'etichetta autoadesiva con sopra riportate le varie scritte.

Tolta dal retro di tale etichetta la carta che protegge l'adesivo, dovrete appoggiarla con una certa precisione sulla superficie del mobile.



**Fig.11** Sul coperchio del mobile troverete due pioli in plastica che innesterete nei due fori della cicalina piezoelettrica. Per tenere bloccata questa cicalina sul mobile, potrete fondere questi due pioli con la punta del saldatore, oppure versare su essi una sola goccia di cementatutto.

Se notate che la superficie di tale mobile non è perfettamente pulita, servitevi di un battuffolo di cotone inumidito di alcool.

## CONCLUSIONE

Se possedete un vetusto tester a lancetta, e da tempo pensavate di sostituirlo con uno **digitale**, questo è il progetto che risolverà il vostro problema.

Con un tester digitale non correrete più il pericolo di far sbattere la lancetta sul fondo scala o di metterlo in breve tempo fuori uso solo perchè troppo spesso vi dimenticate di commutare il tester sulla giusta portata.

Infatti, qui potrete tranquillamente inserire qualsiasi tensione da 0,001 volt fino ad un massimo di 399,9 volt, in quanto sarà lo stesso integrato a provvedere a scegliere la portata fondo scala appropriata.

Un altro vantaggio che vi offrirà questo kit è quello di poter sempre reperire tutti i pezzi di ricambio e provvedere alla sua diretta riparazione, un vantaggio questo non indifferente, perchè in quasi tutti i tester commerciali gli integrati e i display vengono direttamente saldati sul circuito stampato, e, come avrete avuto forse già modo di constatare personalmente, se si guastano non possono più essere riparati.

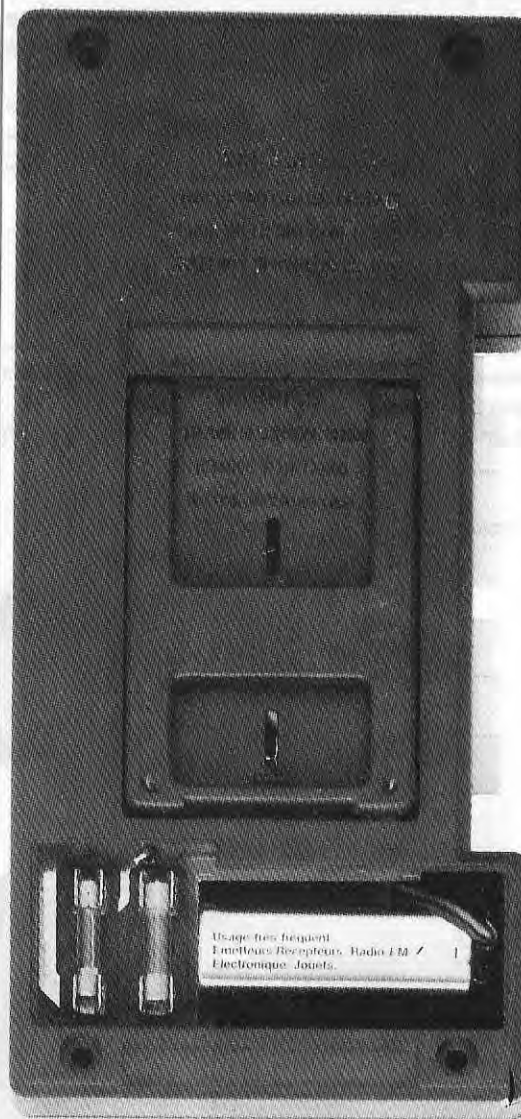
## COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione di questo Tester Multiranging, cioè circuito stampato, display LCD, integrati, quarzo, tutti gli zoccoli e i connettori, presa pila, fusibili, resistenze di precisione, cicalina, compresi MOBILE e adesivo con l'aggiunta del diodo REF.25Z necessario alla taratura (esclusi i soli puntali e pila) ..... L.99.000

Se non possedete una coppia di puntali, possiamo fornirvene un paio già completi di cordone e banane a ..... L. 3.800

Il solo circuito stampato LX.896 ..... L.14.000

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



**Fig.12** Per sostituire facilmente la pila di alimentazione o i fusibili, sul retro del mobile è presente un piccolo coperchio estraibile, che permette di accedere a questi due componenti, senza dover smontare il mobile. Si noti il sostegno estraibile in plastica che consente di tenere inclinato il mobile.

# Oscilloscopio doppia traccia 15 MHz

## OX 710

metrix



**Lit. 570.000\***  
(comprese due sonde 1 : 1 / 1 : 10)

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

\* IVA esclusa

**DELO** INSTRUMENTS

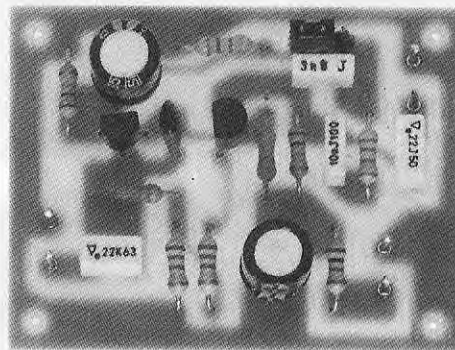
20090 FIZZONASCO PIEVE E. (MI)  
Via Piemonte 14 - Tel. (02) 90722441 r.a. - Tlx 325885 DLI I  
**Torino:** DELO i ovest (011) 4473906 - **Roma:** Sarti (06) 8125006  
**Firenze:** Giovannetti (055) 486023 - **Bologna:** Carrer (051) 223714  
**Abruzzo-Molise-Marche:** Grannonio (085) 65506  
**Campania:** Segel (0823) 465711, - **Padova:** Farisato (049) 706409

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

NOME ..... COGNOME ..... *B*  
VIA ..... TEL. ....  
CAP ..... CITTÀ .....  
DITTA ..... MANSIONI .....

Se il segnale emesso dal vostro microfono o dalla vostra testina è debole e non sapete quale circuito utilizzare per preamplificarlo, provate questo schema che vi assicura un guadagno di 200 volte con "bassissimo rumore".

## PREAMPLIFICATORE di BF con 2 TRANSISTOR



Se avete bisogno di preamplificare un segnale BF con **basso rumore**, questo è lo schema che risolverà il vostro problema.

Il circuito, come vedesi in fig.1, utilizza due normali transistor NPN tipo **BC.239**, che potrete alimentare con qualsiasi tensione purchè compresa tra i 12 ed i 20 volt.

Il preamplificatore può essere adattato per una risposta **lineare** (segnali prelevati da microfoni) oppure per una **equalizzazione RIAA**, nel caso si debbano preamplificare segnali prelevati da **pick-up magnetici**.

Il connettore a tre terminali siglato **P1** vi permetterà di scegliere queste due diverse risposte in funzione di come innesterete lo spinotto di **cortocircuito** in tale connettore.

Se lo spinotto verrà rivolto verso **A**, la risposta risulterà **lineare**, se invece verrà rivolto verso **C** la risposta risulterà **equalizzata**.

Le caratteristiche principali di questo preamplificatore possono essere così riassunte:

Alimentazione .....	12 a 20 volt
Corrente assorbita .....	0,7 a 1 mA
Guadagno massimo .....	46 dB (200 volte)
Impedenza ingresso .....	50.000 ohm
Impedenza uscita .....	5.000 ohm
Max segnale ingresso .....	15 mVpp
Max segnale uscita .....	3 volt p/p
Banda passante .....	10 Hz a 20.000 Hz
Distorsione Max .....	0,01%

Se il guadagno dovesse risultare eccessivo si potrà facilmente ridurre, aumentando il valore della sola **R9**, che attualmente risulta di 4.700 ohm.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Questo progetto non presenta nessuna difficoltà di realizzazione.

Una volta in possesso del circuito stampato monofaccia, visibile dal lato rame e a grandezza naturale in fig.2 e siglato LX.872, potrete iniziare a montare tutti i componenti disponendoli come illustrato in fig.3.

Il primo componente che vi consigliamo di montare e, logicamente, di saldare, è il piccolo connettore maschio P1 a tre terminali.

Eseguita questa operazione, potrete inserire tutte le resistenze, poi i condensatori ceramici, al poliestere ed elettrolitici, rispettando per quanto riguarda questi ultimi la polarità dei due terminali.

Inserirete infine i due transistor, rivolgendo la parte piatta del loro corpo come risulta ben visibile nello schema pratico di fig.3.

Una volta terminato il montaggio, vi consigliamo di racchiudere questo preamplificatore all'interno di una piccola scatola metallica, onde evitare che capti del ronzio di alternata.

Il circuito stampato verrà fissato alla scatola con tre viti metalliche, sfruttando i fori presenti sullo stampato.

Queste viti, oltre a **mettere a massa** la pista in rame dell'alimentazione negativa, vi serviranno anche per tenere leggermente distanziata la faccia inferiore in rame dello stampato dal piano del mobile.

Sempre per evitare del ronzio, dovrete necessariamente utilizzare del cavetto schermato per l'ingresso e l'uscita del segnale, non dimenticando di collegare la calza metallica al terminale di massa,

come visibile nello schema pratico.

Lo spinotto di cortocircuito lo innesterete rivolgendolo verso il terminale **A**, se utilizzerete il preamplificatore per microfoni e verso il terminale **C**, se lo utilizzerete per testine magnetiche.

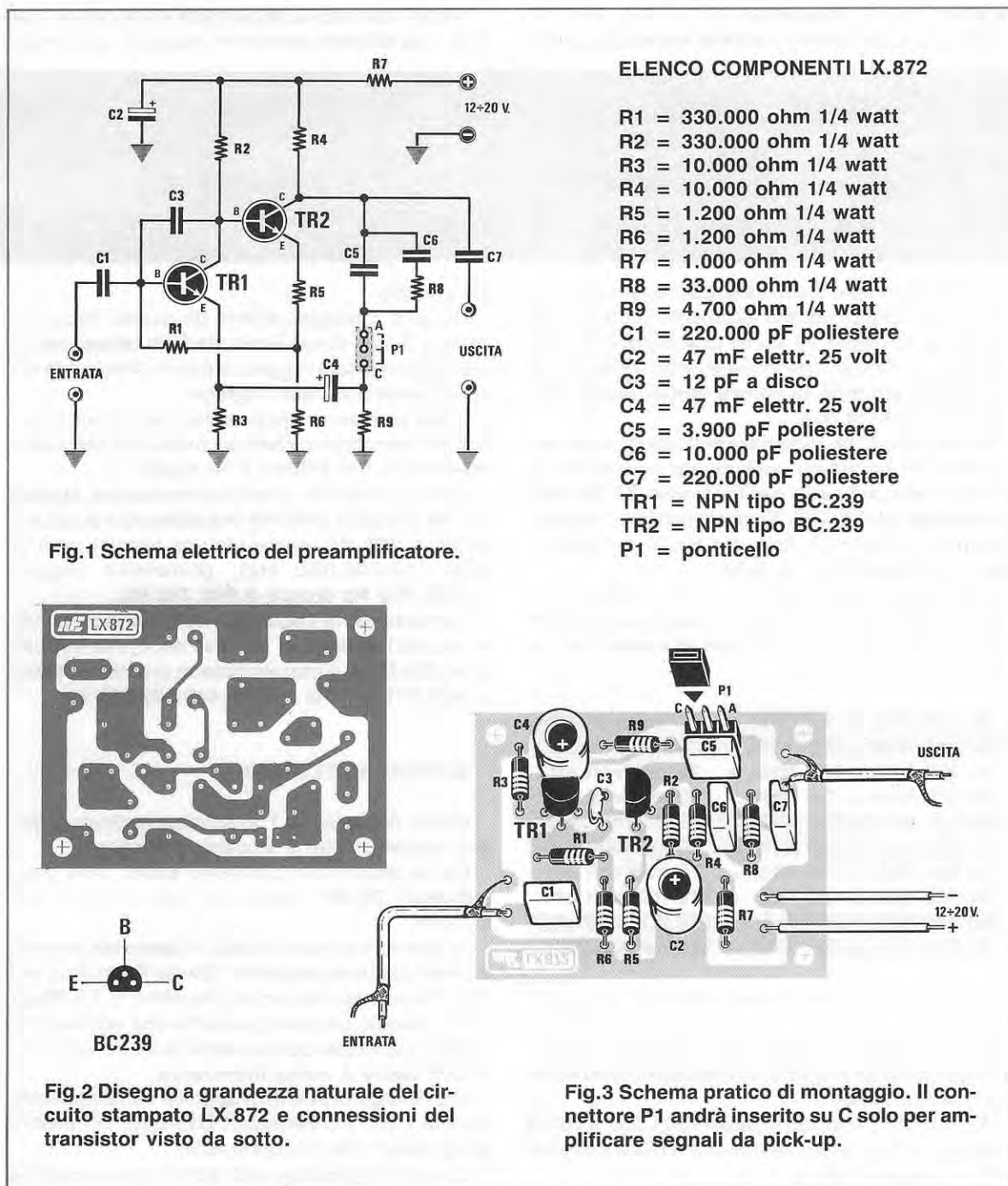
Il circuito, considerato il suo basso assorbimento, lo potrete alimentare con due pile radio da 9 volt poste in serie, o con un piccolo alimentatore di rete anche non stabilizzato, purchè risulti ben filtrato.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione di questo kit, compreso CS e 1 metro di filo schermato L.5.000

Il solo circuito stampato LX.872 ..... L.1.000

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





Se per misurare una tensione può servire un normale **tester**, per conoscere il valore di una frequenza è indispensabile un **frequenzimetro** e se ne siete sprovvisti, non riuscirete mai ad effettuare delle misure precise nè in BF nè in AF, nè ad eseguire alcuni tipi di taratura.

Come spesso leggete anche nella nostra rivista, vi sono dei circuiti in cui, in fase di taratura, è necessario ruotare un trimmer od un compensatore, per far sì che sul terminale **TP** (test point), appaia una ben precisa **frequenza**.

Perciò, se per hobby costruite microtrasmettito-

Misurando una frequenza di 400 MHz con un cavetto a bassa perdita e lungo circa mezzo metro, si può anche arrivare ad una sensibilità di **90 millivolt efficaci**, ma usando del cavetto scadente, non ci si dovrà meravigliare se saranno necessari 120 millivolt.

Anche se la tabella evidenzia che questo frequenzimetro è in grado di leggere fino a **600 MHz**, considerate come valore **NORMALE** i **550 MHz** da noi indicati.

Se poi riuscirete a raggiungere e a superare i 600 MHz, significherà che avrete eseguito un montag-

# FREQUENZIMETRO

ri, radiomicrofoni o stadi oscillatori, disponendo di un frequenzimetro potrete facilmente controllare la frequenza generata ed anche la sua stabilità, ecc.

Il frequenzimetro che vi presentiamo dispone di un **display a 5 cifre di colore verde**, molto luminoso a scarica di gas.

La sensibilità, un fattore anche questo molto importante, la possiamo considerare eccellente, in quanto sono sufficienti per l'ingresso **BF-AF** solo **20 millivolt efficaci** per leggere qualsiasi frequenza, partendo da un minimo di **1 Hz** fino a raggiungere un massimo di **7,5 MHz**.

Per l'ingresso **AF-UHF**, poichè la sensibilità varia al variare della frequenza, vi riportiamo una **tabella** dei valori ricavati dai dieci esemplari da noi montati per il collaudo:

da 1 MHz a 50 MHz =	18 millivolt eff.
da 55 MHz a 200 MHz =	20 millivolt eff.
da 220 MHz a 250 MHz =	25 millivolt eff.
da 260 MHz a 290 MHz =	30 millivolt eff.
da 300 MHz a 340 MHz =	40 millivolt eff.
da 350 MHz a 360 MHz =	50 millivolt eff.
da 365 MHz a 380 MHz =	70 millivolt eff.
da 390 MHz a 400 MHz =	100 millivolt eff.
da 410 MHz a 550 MHz =	110 millivolt eff.
da 560 MHz a 600 MHz =	120 millivolt eff.

Facciamo presente che se nel vostro montaggio riscontrerete qualche millivolt in più o in meno di quanto qui sopra riportato, ciò è normale, in quanto troppi sono gli elementi che possono contribuire a variare tali valori.

Ad esempio, quando si superano i 350 MHz, la qualità e la lunghezza del cavo coassiale possono influire negativamente.

gio perfetto.

Un altro vantaggio offerto da questo frequenzimetro è quello di non avere **stadi da tarare**, per cui una volta montato leggerà subito la frequenza che applicheremo sui suoi ingressi.

Il solo compensatore presente nel circuito ci servirà per correggere eventuali tolleranze del quarzo (40-50 parti per milione a 20 gradi).

Se non tarassimo questo compensatore, ammesso che il quarzo presenti una tolleranza in più o in meno di **250 Hz**, inserendo una frequenza di **10 MHz** (10.000.000 Hz), potremmo leggere **10.000.250 Hz** oppure **9.999.750 Hz**.

Aumentando la frequenza, aumenterà proporzionalmente l'errore, per cui inserendo una frequenza di **450 MHz**, il frequenzimetro potrebbe indicarci **450.011.250 Hz** oppure **449.988.750 Hz**.

## SCHEMA ELETTRICO

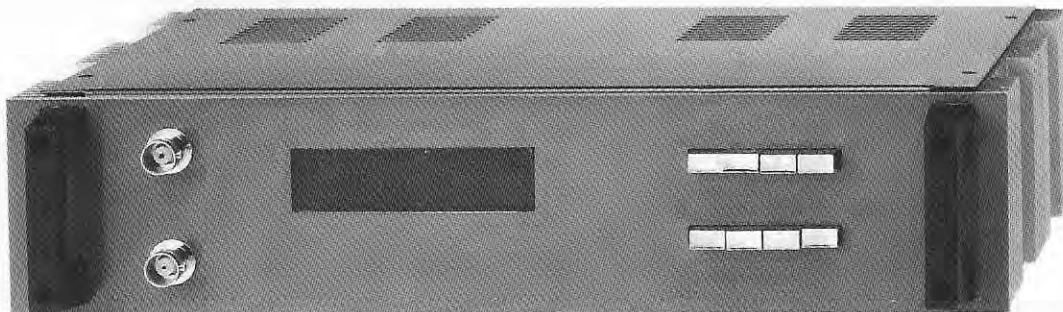
Come visibile in fig.1, lo schema elettrico di questo frequenzimetro è alquanto semplice.

Per la descrizione partiremo subito dalla presa **ingresso BF-AF**, posta sul lato sinistro dello schema.

In questo ingresso ad **alta impedenza** potremo inserire qualsiasi segnale di Bassa Frequenza e di Alta Frequenza, fino ad un massimo di **7,5 Megahertz**; questo segnale giungerà così sul Gate del Fet FT1, utilizzato come semplice stadio separatore con uscita a bassa impedenza.

Dal Source di tale fet il segnale verrà applicato, tramite i due condensatori C15-C16, sul piedino d'ingresso 9 dell'integrato IC3.

Questo integrato tipo **HD.10116** (triplo amplifica-



## da 550 MHz con NIXIE

Quello che vi presentiamo è un frequenzimetro digitale provvisto di un display a 5 cifre a scarica di gas, in grado di misurare qualsiasi segnale di BF, di AF e VHF fino ad un massimo di circa 550 MHz. Questo circuito dispone di due ingressi, uno ad "alta impedenza", in grado di misurare da un minimo di pochi Hertz fino ad un massimo di 7,5 MHz ed uno a "bassa impedenza", in grado di misurare da 1 fino ed oltre i 550 MHz.

tore differenziale ECL), provvederà ad amplificarlo ed anche a squadrarlo, per cui sul piedino di uscita 15 potremo già disporre di un segnale ad onda quadra con un **livello logico ECL**, cioè:

**Livello logico 0 = 2,8 volt**

**Livello logico 1 = 3,2 volt**

Poichè questo segnale dobbiamo applicarlo sull'ingresso di un integrato TTL (vedi IC6 = SN.7454), che come tale riconosce come livelli logici 0-1 questi valori di tensione:

**Livello logico 0 = 0 volt**

**Livello logico 1 = maggiori di 2 volt**

utilizzeremo il transistor TR1 per effettuare tale conversione da livelli logici ECL a livelli logici TTL.

A questo punto interrompiamo la nostra descrizione per passare al secondo ingresso **AF-VHF** a bassa impedenza (**52 ohm**), idoneo per accettare qualsiasi segnale di Alta Frequenza, partendo da un minimo di **1 Megahertz** fino a raggiungere un massimo di **550 Megahertz**.

Il segnale applicato su tale ingresso dopo essere stato preamplificato dal transistor TR2, verrà ap-

plicato sull'ingresso del primo integrato IC4, un ECL tipo SP.8680, che sfrutteremo come **divisore x 10**.

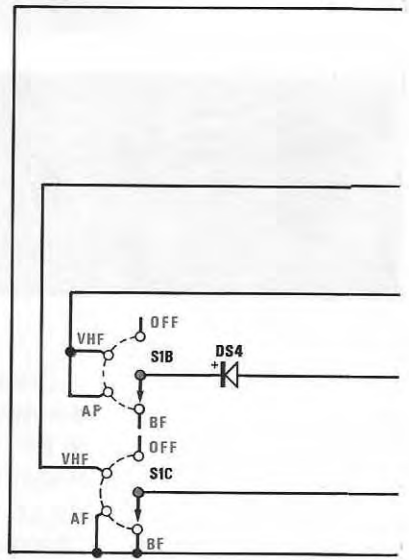
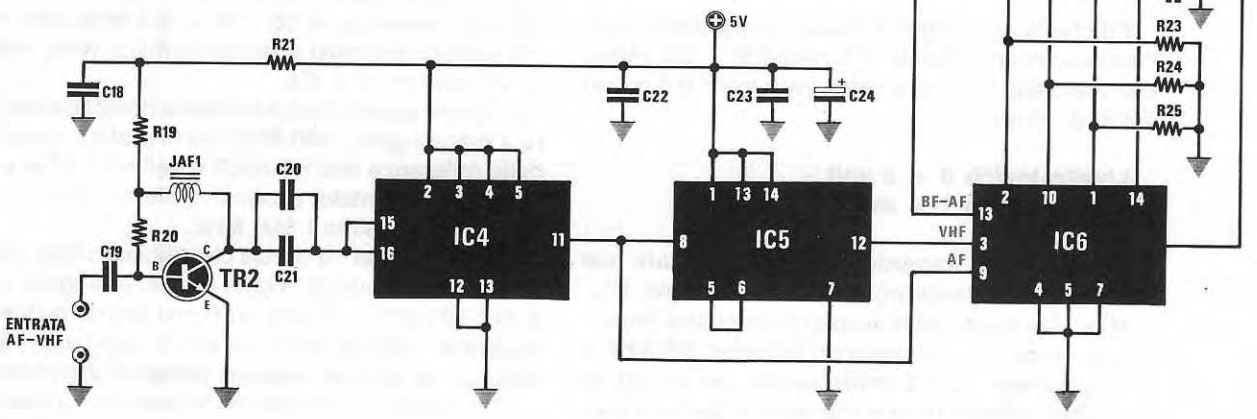
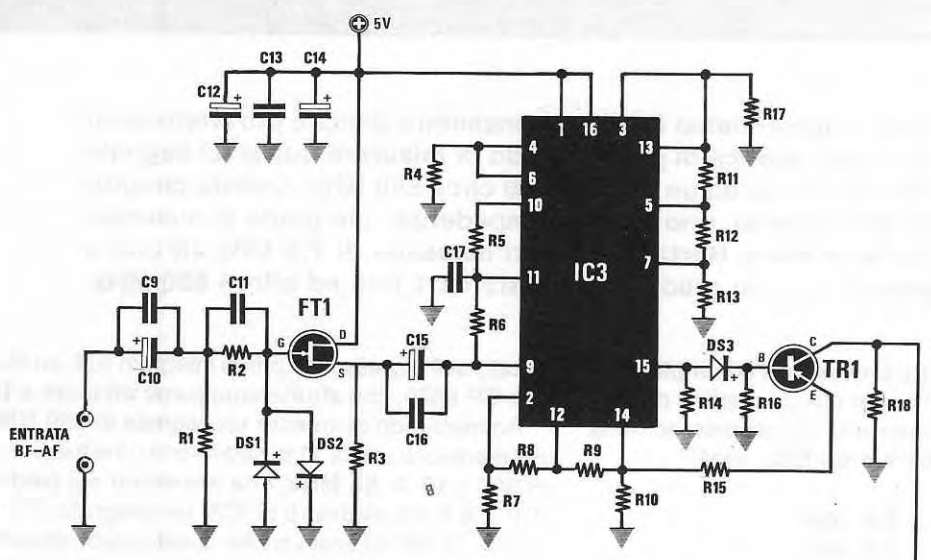
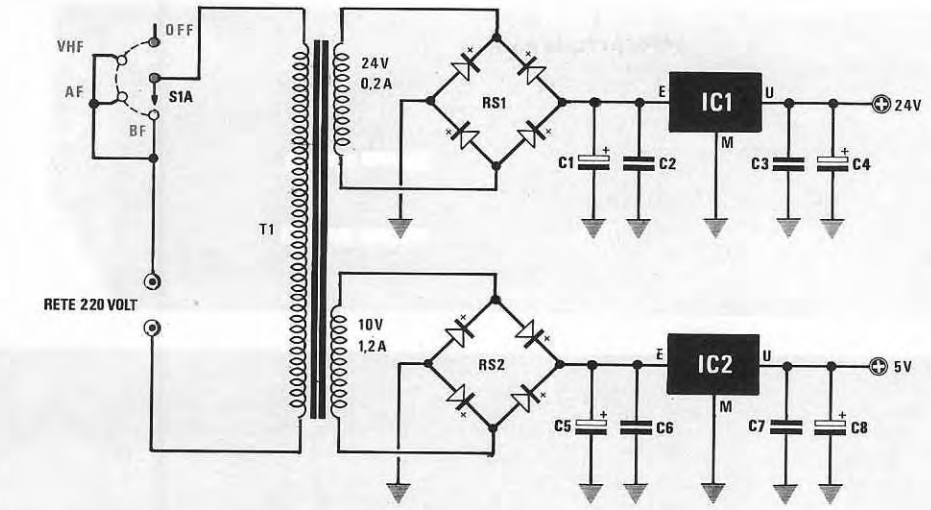
Ammettendo di inserire un segnale di **550 MHz**, nel piedino di uscita 11 ci ritroveremo una frequenza di  $550 : 10 = 55 \text{ MHz}$ , che invieremo sul piedino 9 di IC6 e sul piedino 8 di IC5, un integrato TTL tipo SN.74196 utilizzato anche questo come **divisore x 10**, in modo da ottenere sulla sua uscita (piedino 12) una frequenza di  $55 : 10 = 5,5 \text{ MHz}$  che, come evidenziato nello schema elettrico, verrà inviata sul piedino 3 di IC6.

In teoria questo frequenzimetro dovrebbe riuscire a raggiungere i **600 MHz** ma in pratica, a causa delle tolleranze dell'SP.8680 e dell'SN.74196 e di come verrà montato, abbiamo preferito indicare come limite massimo i **550 MHz**.

Infatti, su 4 dei 10 circuiti che abbiamo fatto montare a degli studenti, siamo riusciti a leggere fino a 610-625 MHz, mentre su 6 non siamo riusciti a superare i 580-590 MHz, perciò, in ogni caso, i **550 MHz** da noi indicati risultano sempre raggiungibili.

Ritornando al nostro circuito elettrico, riprendiamo la descrizione dal momento in cui i segnali giungono sui piedini d'ingresso 13-3-9 di IC6.

Questo integrato, un SN.7454, lo utilizziamo come **commutatore elettronico**, per far giungere sul-



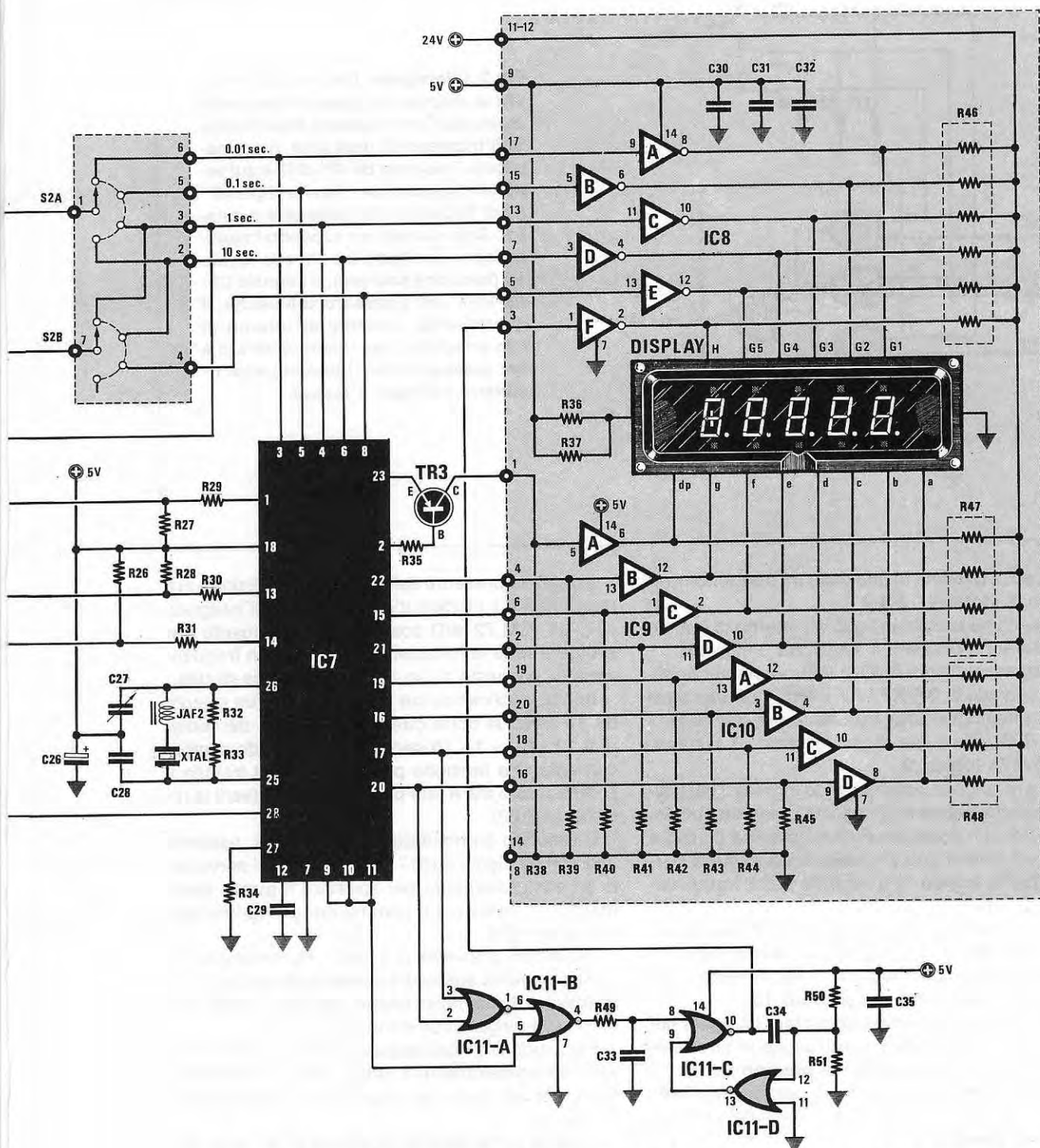


Fig.1 Schema elettrico completo del Frequenzimetro da 550 MHz. Tutti i componenti racchiusi nel rettangolo colorato posto in alto a destra vanno montati sul circuito stampato siglato LX.895.

La lista dei componenti è riportata nella pagina seguente.

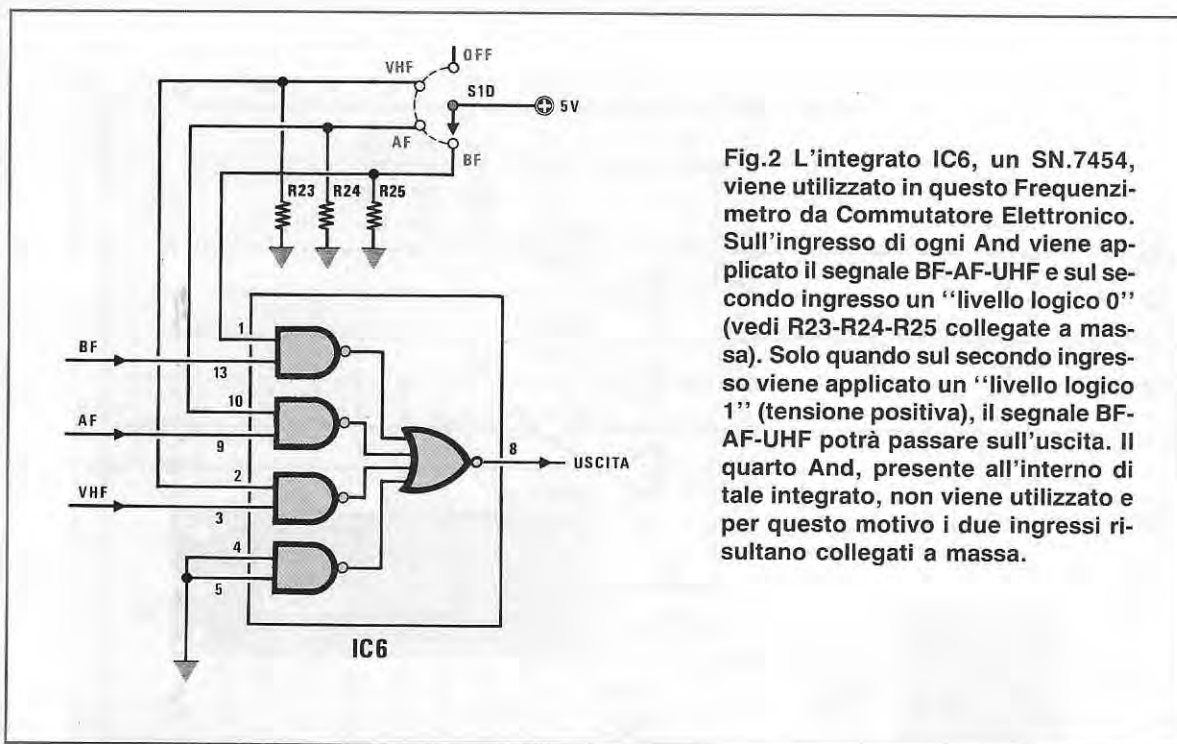


Fig.2 L'integrato IC6, un SN.7454, viene utilizzato in questo Frequenzimetro da Commutatore Elettronico. Sull'ingresso di ogni And viene applicato il segnale BF-AF-UHF e sul secondo ingresso un "livello logico 0" (vedi R23-R24-R25 collegate a massa). Solo quando sul secondo ingresso viene applicato un "livello logico 1" (tensione positiva), il segnale BF-AF-UHF potrà passare sull'uscita. Il quarto And, presente all'interno di tale integrato, non viene utilizzato e per questo motivo i due ingressi risultano collegati a massa.

la sua uscita (piedino 8) una delle tre frequenze presenti sugli ingressi 13-3-9.

Infatti, come visibile in fig.2, all'interno di questo integrato sono presenti 4 AND con 2 ingressi.

Un ingresso di ogni AND lo utilizziamo per applicarci il segnale di **BF/AF - AF - VHF**, mentre l'altro lo colleghiamo a massa tramite le resistenze R23 - R24 - R25, vale a dire lo obblighiamo ad assumere un **livello logico 0**.

Fino a quando questo secondo ingresso sarà tenuto a **livello logico 0**, il segnale presente sui piedini 13-3-9 non potrà passare sul piedino di uscita 8, quando invece uno di questi ingressi verrà portato a **livello logico 1**, il segnale potrà tranquillamente giungere sull'uscita.

Perciò, quando il commutatore **S1/D** farà giungere sul **piedino 1** i 5 volt positivi di alimentazione, sull'uscita di questo integrato ci ritroveremo il segnale **BF/AF** applicato sul **piedino 13**.

Quando lo stesso commutatore farà giungere sul **piedino 10** i 5 volt positivi, sull'uscita ci ritroveremo il segnale **AF** applicato sul **piedino 9**.

Quando questa tensione verrà portata sul **piedino 2**, sull'uscita ci ritroveremo il segnale **VHF** applicato sul **piedino 3**.

A questo punto, vorremmo far notare ai futuri progettisti, che questo integrato si potrebbe benissimo utilizzare per **commutare** quattro diversi segnali, infatti, come è ben evidente nel nostro schema elettrico, i piedini d'ingresso 4-5 del quarto AND sono entrambi collegati a massa.

Il segnale presente sul piedino 8 di IC6 potrà ora raggiungere il piedino d'ingresso 28 dell'integrato IC7, un ICM.7216/D costruito appositamente per svolgere tutte le funzioni richieste per un frequenzimetro provvisto di un display a scarica di gas.

Infatti, applicando sui piedini 25 - 26 un quarzo da **10 MHz**, si potrà ottenere una base dei tempi di **0,01 - 0,1 - 1 - 10 secondi**, applicando semplicemente una tensione positiva di 5 volt tramite il commutatore **S2/A**, sui piedini 3-5-4-6-8 (vedi la resistenza R26).

Il secondo commutatore siglato S2/B, assieme agli altri tre siglati S1/B - S1/C - SC1/D, ci serve solo ed esclusivamente per spostare il **punto decimale** sui display e per commutare gli ingressi sull'integrato IC6.

Facciamo presente che tutti i **commutatori** in questo schema elettrico li abbiamo disegnati come se fossero dei semplici rotativi, per poter meglio vedere ogni singola commutazione.

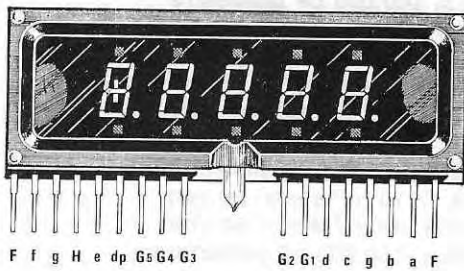
Passando alla realizzazione pratica, troveremo invece dei **commutatori a slitta**, che una volta inseriti nel circuito stampato eseguiranno le stesse commutazioni.

Tutte le porte inverter siglate che troviamo racchiuse entro il rettangolo colorato posto sul lato destro dello schema (vedi IC9 - IC10), sono due integrati SN.7407, necessari per pilotare i **sette** segmenti dei display, mentre le altre porte siglate IC8 contenute nell'integrato SN7406, per pilotare in **multiplexer** le griglie dei cinque display.

## ELENCO COMPONENTI LX.894/895

R1 = 1 megaohm 1/4 watt	C7 = 100.000 pF poliestere
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt	C8 = 47 mF elettr. 50 volt
R3 = 390 ohm 1/4 watt	C9 = 100.000 pF poliestere
R4 = 220 ohm 1/4 watt	C10 = 47 mF elettr. 50 volt
R5 = 470 ohm 1/4 watt	C11 = 100.000 pF poliestere
R6 = 470 ohm 1/4 watt	C12 = 10 mF elettr. 50 volt
R7 = 220 ohm 1/4 watt	C13 = 100.000 pF poliestere
R8 = 390 ohm 1/4 watt	C14 = 10 mF elettr. 50 volt
R9 = 390 ohm 1/4 watt	C15 = 47 mF elettr. 50 volt
R10 = 220 ohm 1/4 watt	C16 = 100.000 pF poliestere
R11 = 390 ohm 1/4 watt	C17 = 100.000 pF poliestere
R12 = 390 ohm 1/4 watt	C18 = 15.000 pF a disco VHF
R13 = 220 ohm 1/4 watt	C19 = 15.000 pF a disco VHF
R14 = 220 ohm 1/4 watt	C20 = 100.000 pF poliestere
R15 = 47 ohm 1/4 watt	C21 = 1.000 pF a disco VHF
R16 = 470 ohm 1/4 watt	C22 = 100.000 pF poliestere
R17 = 220 ohm 1/4 watt	C23 = 100.000 pF poliestere
R18 = 330 ohm 1/4 watt	C24 = 10 mF elettr. 50 volt
R19 = 1.000 ohm 1/4 watt	C25 = 100.000 pF poliestere
R20 = 47.000 ohm 1/4 watt	C26 = 10 mF elettr. 50 volt
R21 = 100 ohm 1/4 watt	C27 = 5-65 pF compensatore
R22 = 1.000 ohm 1/4 watt	C28 = 47 pF a disco
R23 = 470 ohm 1/4 watt	C29 = 100.000 pF poliestere
R24 = 470 ohm 1/4 watt	*C30 = 100.000 pF poliestere
R25 = 470 ohm 1/4 watt	*C31 = 100.000 pF poliestere
R26 = 1.000 ohm 1/4 watt	*C32 = 100.000 pF poliestere
R27 = 1.000 ohm 1/4 watt	C33 = 100.000 pF poliestere
R28 = 1.000 ohm 1/4 watt	C34 = 1 mF poliestere
R29 = 10.000 ohm 1/4 watt	C35 = 100.000 pF poliestere
R30 = 10.000 ohm 1/4 watt	JAF1 = impedenza 1 microhenry
R31 = 10.000 ohm 1/4 watt	JAF2 = impedenza 10 microhenry
R32 = 10 megaohm 1/4 watt	XTAL = quarzo 10 MHz
R33 = 10 megaohm 1/4 watt	DS1 = diodo al silicio tipo 1N.4150
R34 = 100.000 ohm 1/4 watt	DS2 = diodo al silicio tipo 1N.4150
R35 = 4.700 ohm 1/4 watt	DS3 = diodo al silicio tipo 1N.4150
*R36 = 100 ohm 1/2 watt	DS4 = diodo al silicio tipo 1N.4150
*R37 = 100 ohm 1/2 watt	*DISPLAY = tipo FG.512A1
*R38 = 470 ohm 1/4 watt	TR1 = PNP tipo BSX.29
*R39 = 470 ohm 1/4 watt	TR2 = NPN tipo BFR.96
*R40 = 470 ohm 1/4 watt	TR3 = PNP tipo BC.328
*R41 = 470 ohm 1/4 watt	FT1 = fet tipo MPF.102
*R42 = 470 ohm 1/4 watt	IC1 = uA.7824
*R43 = 470 ohm 1/4 watt	IC2 = uA.7805
*R44 = 220 ohm 1/4 watt	IC3 = HD.10116
*R45 = 220 ohm 1/4 watt	IC4 = SP.8680
*R46 = 4.700 ohm rete resistiva	IC5 = SN.74196
*R47 = 4.700 ohm rete resistiva	IC6 = SN.7454
*R48 = 4.700 ohm rete resistiva	IC7 = ICM.7216D
R49 = 220 ohm 1/4 watt	*IC8 = SN.7406
R50 = 10.000 ohm 1/4 watt	*IC9 = SN.7407
R51 = 10.000 ohm 1/4 watt	*IC10 = SN.7407
C1 = 220 mF elettr. 50 volt	IC11 = SN.74LS02
C2 = 220.000 pF poliestere	RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 amper
C3 = 100.000 pF poliestere	RS2 = ponte raddrizz. 100 volt 1 amper
C4 = 47 mF elettr. 50 volt	T1 = trasformatore (TN02.18) prim. 220 volt
C5 = 1.000 mF elettr. 50 volt	sec.(8 volt 1 amper) (24 volt 0,2 amper)
C6 = 220.000 pF poliestere	S1A-B-C-D = commutatore 4 vie 4 posiz.
	S2A-B = commutatore 2 vie 4 posiz.

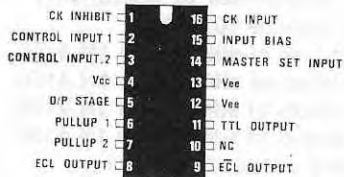
NOTA: Tutti i componenti contrassegnati dall'asterisco andranno montati sul circuito stampato LX.895.



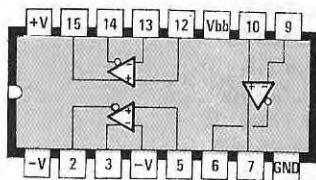
FG512A1



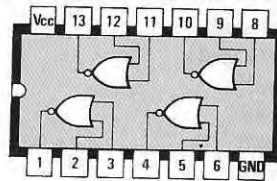
ICM7216D



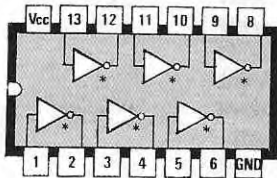
SP8680A



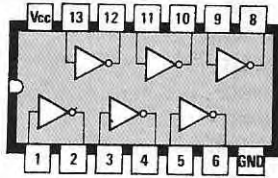
HD10116



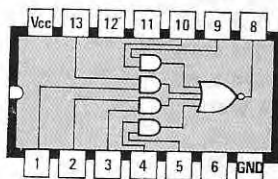
SN74LS02



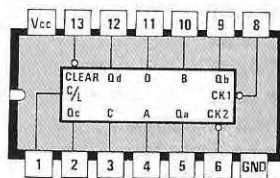
SN7406



SN7407



SN7454

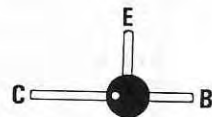


SN74196

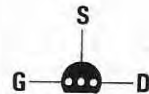


F M U

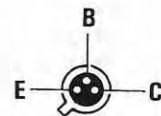
uA7824  
uA7805



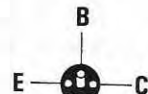
BFR96



MPF102

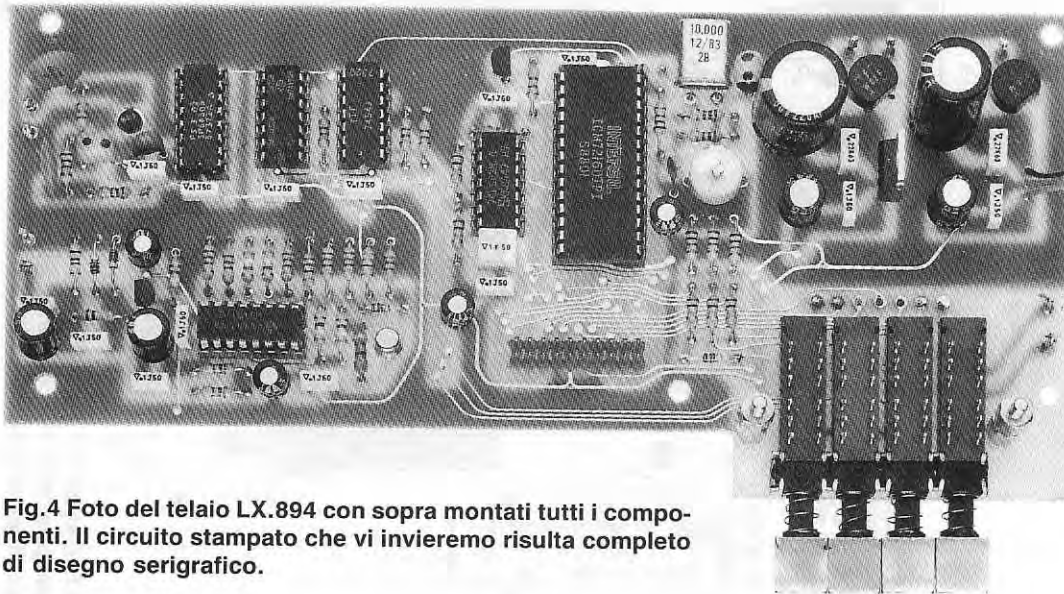


BSX29

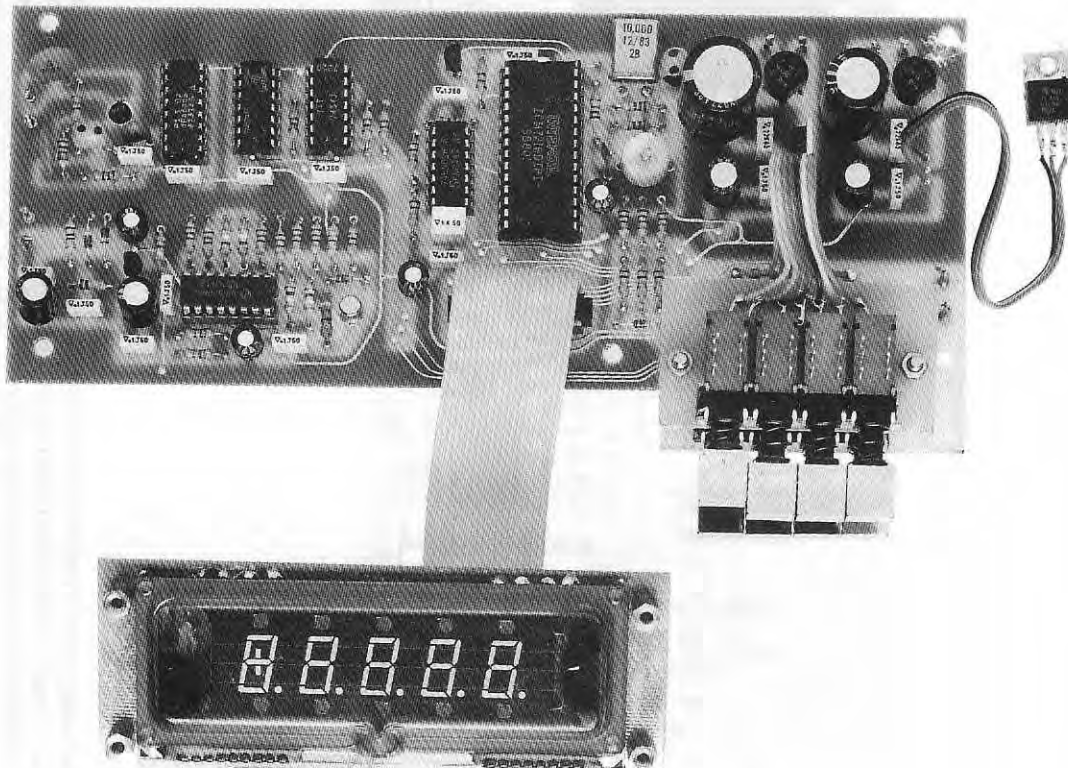


BC328

Fig.3 Tutte le connessioni degli integrati, transistor, fet e nixie, utilizzati in questo Frequenzimetro da 550 MHz. Facciamo presente che le connessioni degli integrati digitali sono viste da "sopra", mentre quelle dei transistor e del fet sono viste da "sotto", cioè dal lato in cui i terminali fuoriescono dal corpo. Per il transistor BFR96 il terminale del Collettore risulta normalmente più lungo rispetto agli altri due terminali. Se la lunghezza risulta identica, sul suo corpo sarà presente un "punto colorato" come visibile in disegno.



**Fig.4** Foto del telaio LX.894 con sopra montati tutti i componenti. Il circuito stampato che vi invieremo risulta completo di disegno serigrafico.



**Fig.5** Il circuito stampato LX.895 con sopra fissata la Nixie, verrà collegato al circuito stampato LX.894 tramite una piattina, provvista alle due estremità di due connettori femmina. Si noti sul lato destro l'integrato stabilizzatore IC2, che andrà fissato sull'aletta laterale presente sul mobile.



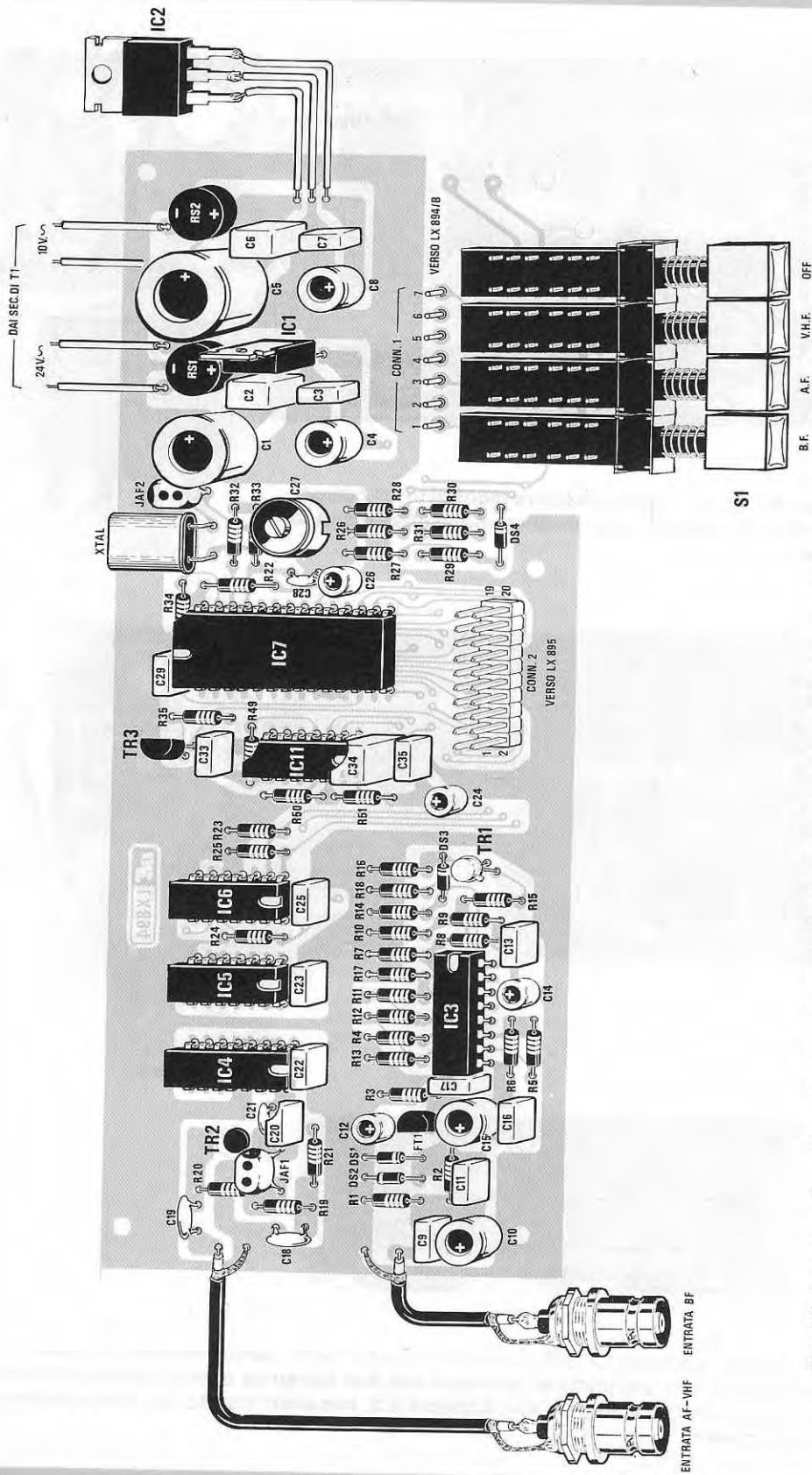


Fig. 6 Schema pratico di montaggio del circuito stampato base LX.894. Si noti sul lato sinistro il transistor TR2 che, come spiegato nell'articolo, andrà appoggiato sulla parte inferiore dello stampato. Per collegare i due bocchettoni d'ingresso AF-VHF e BF al circuito stampato, dovrete utilizzare degli spezzi di cavo coassiale, non dimenticando di saldare la calza metallica di schermo sia sul corpo del BNC, che sul terminale di massa del circuito stampato.

Le resistenze che troviamo racchiuse entro i riquadri a colori siglati R46, R47 e R48, sono delle **reti resistive** (vedi schema pratico di fig.10).

Il transistor TR3 che troviamo collegato ai piedini 23-2 dell'integrato IC7, lo utilizziamo per far **lampeggiare** il punto decimale alla frequenza della base dei tempi, cioè 0,01 - 0,1 - 1 - 10 secondi e questo ci consentirà di controllare visivamente se il frequenzimetro funziona e su che tempo di lettura.

I quattro Nor siglati IC11 che troviamo posti in basso nello schema elettrico, li abbiamo inseriti per ottenere un semplice rivelatore di Over-Range, cioè di **fuori scala**.

Infatti, avendo a disposizione sul display solo **5 cifre** e volendo leggere una frequenza di **210.509.800 Hz**, premendo il tasto del TIME BASE **0,01 secondi**, sul display apparirebbe il numero **210,50 MHz**, perciò non sapremmo mai quali cifre sono presenti dopo il numero **50**.

Spostando la base dei tempi su **0,1 secondi**, sul display apparirebbe il numero **10.509 MHz**, quindi, se non avessimo inserito un rivelatore di **over-range** potremmo ritenere che l'esatta frequenza risulti di **10.509 MHz**, non potendo vedere il **numero 2** del fuori scala.

L'over-range accendendo i due segmenti **verticali** posti sul primo display di sinistra, ci avviserà che **esistono** delle cifre fuori scala, quindi per poterle vedere dovremo necessariamente commutare **S2/A** su tempi più veloci, cioè passare da 0,1 secondi a 0,01 secondi.

Per alimentare questo frequenzimetro sono necessarie due tensioni stabilizzate, una di 24 volt per alimentare la nixie ed una di 5 volt per alimentare tutti gli integrati presenti nel circuito.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo frequenzimetro ci occorrono tre circuiti stampati a doppia faccia con fori metallizzati, così siglati:

**LX.894** circuito base per la parte logica del frequenzimetro;

**LX.894/B** circuito di sostegno per il commutatore a slitta S2;

**LX.895** circuito di sostegno della nixie e per gli integrati di pilotaggio.

Una volta in possesso dei tre stampati, dovrete prendere in considerazione dapprima quello siglato LX.894 e sopra a questo iniziare a montare tutti i componenti, disponendoli come vedesi in fig.6.

I primi componenti che dovrete inserire saranno gli zoccoli per gli integrati, i cui piedini andranno accuratamente saldati, cercando di non cortocircuitarne due assieme con una goccia di stagno più grande del necessario.

Dopo questi dovrete inserire il connettore maschio a doppia fila siglato **CONN.2**, quindi tutte le resistenze controllando i codici dei colori.

Passerete poi ai diodi al silicio, a proposito dei quali dobbiamo precisare che se sul loro corpo è presente **una sola fascia nera**, li dovrete posizionare come indicato nello schema pratico, se invece esistono **quattro fasce** a più colori, dovrete prendere come riferimento la fascia di **colore giallo**, in quanto i diodi da noi utilizzati sono degli 1N4150 oppure degli 1N4148; perciò il colore giallo indica il **primo numero 4** dopo la sigla **1N**.

A questo punto, dovrete prendere il transistor **BFR96** (vedi TR2 posto vicino a IC4) e dal lato opposto del circuito infilare il corpo entro il foro presente sullo stampato, poi saldarne i tre terminali sulle piste in rame.

Proseguendo nel montaggio, potrete inserire tutti i condensatori ceramici e tutti quelli al poliestere.

I condensatori da 100.000 pF, come già saprete, sono siglati **.1**, mentre quelli da 220.000 pF, **.22**.

Passando alle due impedenze di AF, dobbiamo precisare che la JAF1 da 1 microhenry presenta sul corpo questi tre punti di colore **marrone-nero-oro**, mentre la JAF2 da 10 microhenry **marrone-nero-nero**.

Prendete ora il fet ed il transistor plastico TR3 ed inseriteli nel circuito stampato, rivolgendo la parte piatta del loro corpo come visibile nello schema pratico, mentre il transistor metallico TR1, dovrete inserirlo in modo che la sporgenza metallica di riferimento risulti rivolta verso la resistenza R15.

Come visibile sempre nello schema pratico, vicino all'integrato IC7 dovrete applicare il compensatore C27, poi il quarzo da 10 MHz (vedi XTAL), ponendolo in posizione orizzontale.

Vi converrà saldare con una goccia di stagno il corpo metallico del quarzo sulla pista di massa presente sullo stampato.

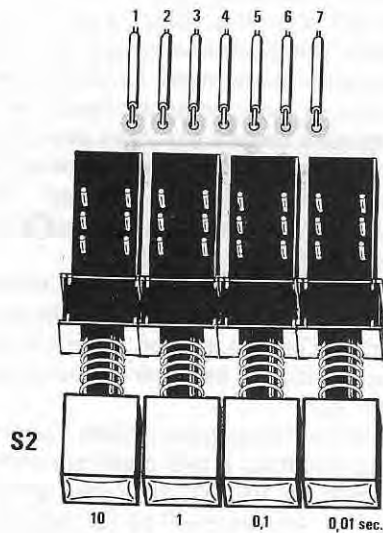
Terminata questa operazione, potrete inserire i due ponti raddrizzatori e l'integrato stabilizzatore IC1, rivolgendo la parte metallica del corpo verso C5-C8.

L'integrato stabilizzatore IC2 andrà fissato sull'alletta di raffreddamento del mobile senza isolarlo.

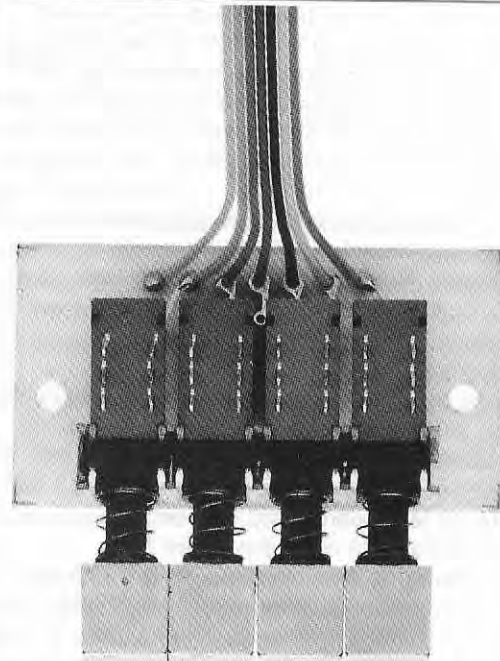
Prendete ora tutti i condensatori elettrolitici e controllando le loro capacità e la polarità dei terminali, collocateli nelle rispettive sedi presenti sullo stampato.

Per completare lo stampato dovrete solo inserire il commutatore a **4 tasti** siglato S1 (l'altro commutatore, sempre a 4 tasti siglato S2, andrà montato sul circuito LX.894/B).

Come potrete notare, i due lati superiore e inferiore di questi commutatori non risultano identici, infatti, il lato che dovrete appoggiare sul circuito stampato, è quello in cui risulta presente un trafile-



**Fig.7** Sul circuito stampato siglato LX.894/B dovreste montare il commutatore della base dei tempi. I fili di uscita visibili in alto andranno collegati ai terminali posti dietro a S1 (vedi fig.6).



**Fig.8** Foto del telaio LX.894/B con sopra montato il commutatore a slitta S2. Il lato di questo commutatore provvisto di un sottile trafilato di alluminio, andrà appoggiato al circuito stampato.

to di alluminio forato, quello che invece va posto sopra, ne è sprovvisto.

Guardando le foto del nostro circuito montato, e avendo in mano questi commutatori, risulterà molto semplice capire da che lato montarli.

Come ultimi componenti dovreste inserire i terminali capifilo, utili per effettuare i vari collegamenti esterni, cioè trasformatore di alimentazione, cavetti coassiali per gli ingressi e per la piattina che partirà dal circuito stampato LX.894/B.

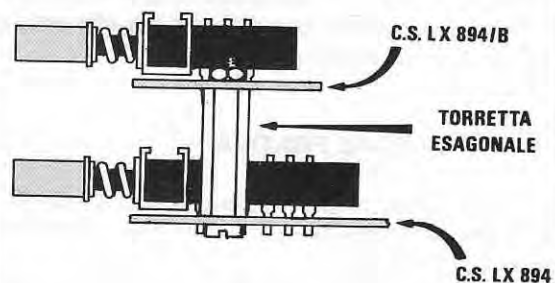
A questo punto potrete prendere il piccolo circuito stampato LX.894/B e sopra a questo saldare il commutatore a 4 tasti siglato S2 (vedi fig.7).

Dopo averne saldati i terminali, prendete lo spezzone di piattina a 7 fili presente nel kit, spellatene le estremità di pochi millimetri, infilateli nei fori presenti sullo stampato e saldateli.

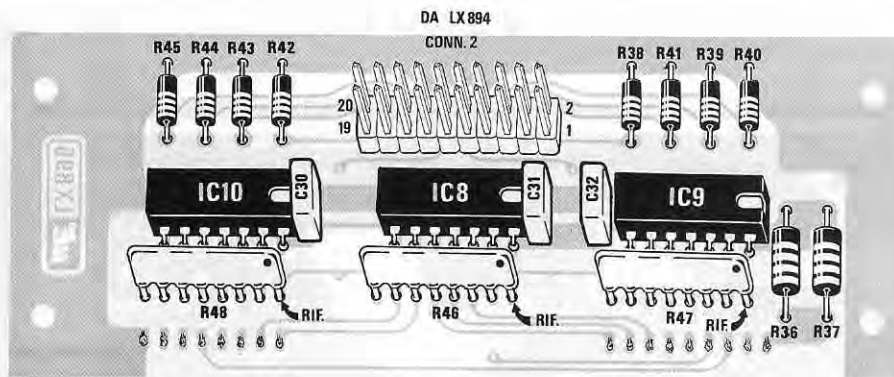
Questo stampato, come vedesi anche nelle foto, andrà fissato sul circuito base LX.894 utilizzando le due torrette distanziatrici in ottone, lunghe 20 millimetri (vedi fig.9).

Fissato questo stampato, dovreste saldare l'estremità della piattina a 7 fili sui 7 terminali presenti sullo stampato base (vedi terminali siglati CONN.1 subito dietro a S1).

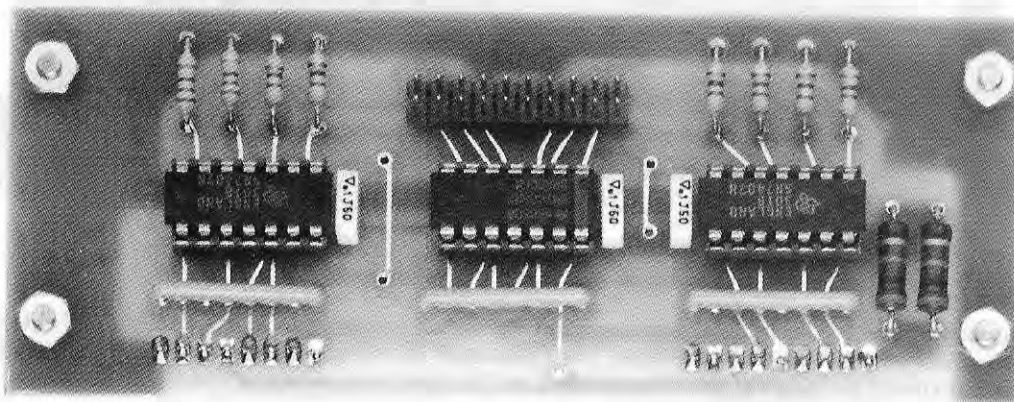
Prima di proseguire ricontrollate, con una lente



**Fig.9** Il circuito stampato LX.894/B andrà fissato sul circuito stampato principale, utilizzando due torrette distanziatrici di ottone lunghe 20 millimetri. In questo disegno si può notare il trafilato a U presente sui due commutatori, rivolto verso i due circuiti stampati.



**Fig.10** Schema pratico di montaggio del circuito stampato LX.895. Quando inserirete in tale stampato le tre reti resistive R48-R46-R47, controllate che il "punto" di riferimento risulti rivolto verso destra.



**Fig.11** Foto ingrandita del circuito stampato LX.895. Sotto alle due reti resistive R48 e R47 sono visibili i bollini in rame sui quali abbiamo saldato i terminali della Nixie. Si notino le saldature.

d'ingrandimento, tutte le saldature, perchè è facile dimenticarsene qualcuna.

Appurato che le saldature sono perfette, potrete inserire negli zoccoli tutti gli integrati, rivolgendo la tacca di riferimento come visibile nella schema pratico di fig.6.

Prendete ora il circuito stampato LX.895 e su questo, come evidenziato nella fig.10, montate da un lato tutti i componenti richiesti e dal lato opposto la sola nixie.

Saldate innanzitutto i tre zoccoli per gli integrati e il connettore maschio a 20 terminali siglato **CONN.2** e, dopo averne saldati tutti i piedini, inserite le varie resistenze e i tre condensatori al poliestere.

In prossimità di ogni integrato salderete quindi le **reti resistive** siglate R48, R46, R47, tutte da **5.000 ohm**.

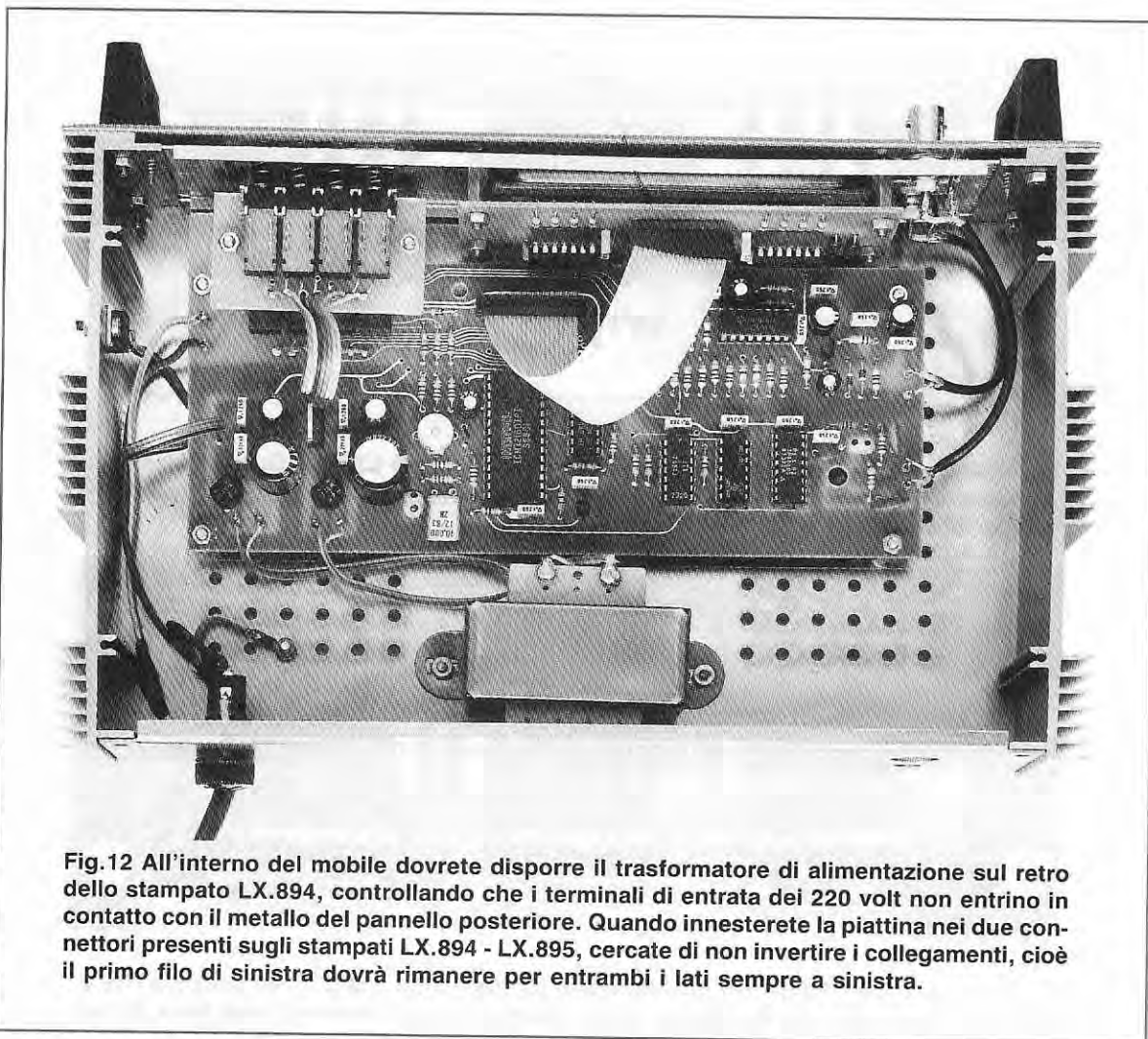
Come potrete notare, per indicare questo valore, sul loro corpo è riportato il numero **502**, che va interpretato come **50** più **2** zeri, quindi **5.000**.

Poichè ad un terminale esterno di queste reti resistive fa capo un unico piedino, quest'ultimo, per facilitarne l'identificazione, viene contrassegnato con un **punto di colore**.

Guardando lo schema pratico di fig.10, questo **punto** lo dovrete rivolgere verso R36-R37 (vedi terminale con la scritta RIF.).

Terminato il collegamento di tutti questi componenti, potrete prendere la nostra nixie ed inserirla dal lato opposto dello stampato, tenendola distanziata da quest'ultimo di **4 millimetri**.

Saldati tutti i terminali, potrete inserire negli zoccoli i tre integrati, rivolgendo la tacca o il punto di riferimento riportato sul loro corpo verso destra, come vedesi in fig.10.



**Fig.12** All'interno del mobile dovreste disporre il trasformatore di alimentazione sul retro dello stampato LX.894, controllando che i terminali di entrata dei 220 volt non entrino in contatto con il metallo del pannello posteriore. Quando innesterete la piattina nei due connettori presenti sugli stampati LX.894 - LX.895, cercate di non invertire i collegamenti, cioè il primo filo di sinistra dovrà rimanere per entrambi i lati sempre a sinistra.

### MONTAGGIO ENTRO IL MOBILE

Prima di montare questo circuito entro il mobile, dovreste necessariamente praticare sul pannello posteriore due soli fori con una punta da trapano da 4 mm. circa, perchè il trasformatore di alimentazione, come vedesi anche nelle foto, per ragioni di spazio va fissato al centro di tale pannello.

Sempre su tale pannello dovreste fissare il portafusibile, facendo passare nel foro sottostante il cordone di alimentazione che, come potrete notare, dispone del filo di **massa**, che dovreste necessariamente collegare al metallo del mobile utilizzando una vite con dado.

Sul contropannello anteriore dovreste fissare il circuito stampato del display siglato LX.895, utilizzando i quattro distanziatori in ottone della lunghezza di 15 mm. che troverete nel kit.

Anche per fissare il circuito LX.894 sul piano del mobile utilizzerete quattro distanziatori in ottone della stessa lunghezza e, ovviamente, prima di fissar-

li, dovreste controllare che le manopole dei commutatori entrino senza attrito nelle asole frontali del pannello anteriore.

Sul pannello frontale applicherete i due bocchettoni BNC, poi con uno spezzone di cavetto coassiale li collegherete ai due terminali d'ingresso presenti sul circuito stampato.

Non dimenticatevi di collegare alla **massa** di tali bocchettoni, la calza schermata del cavetto coassiale.

Non eseguendo questo collegamento, il frequenzimetro potrebbe anche non funzionare sulle frequenze più elevate.

Per completare il montaggio, dovreste solo innestare nei due connettori maschi la piattina che collega il circuito stampato base LX.894 con il circuito del display LX.895, collegare i secondari del trasformatore di alimentazione (controllate le tensioni 10-24 volt), ai due ponti raddrizzatori e con tre fili collegare i terminali dell'integrato IC2.

## TARATURA E MESSA A PUNTO

In questo circuito esiste un **solo compensatore** da tarare, cioè **C27** che serve per correggere eventuali tolleranze del quarzo.

Se avete un ricetrasmittitore, avvolgete una o due spire attorno al cavo coassiale di uscita ed applicate le due estremità di tale link sull'ingresso **AF/VHF**.

Se avete un apparato CB e siete sintonizzati per trasmettere sui **27.025 KHz**, premete il tasto della base dei tempi su **0,1 secondi**, poi il tasto **AV/HF** e, così facendo, sui display vi dovrebbe apparire il numero **27.025**.

Poichè questo difficilmente si verificherà, sul display potrà apparirvi una diversa frequenza, cioè **27.020** o **27.030 KHz**.

Con un cacciavite dovrete ruotare lentamente il **compensatore C27** fino a leggere esattamente **27.025**.

Attendete qualche minuto in modo che la temperatura entro il mobile si stabilizzi, poi di seguito premete il tasto della base dei tempi su **1 secondo** ed il tasto **AF**.

Così facendo, sui display spariranno le due prime lettere dei **MHz**, cioè il numero **27** e sulla destra vi appariranno le decine di **Hz**, cioè vedrete il numero **025.00**.

Difficilmente vi apparirà **025.00**, quindi se vedrete **025.48 - 025.75**, ritoccate nuovamente lo stesso compensatore, fino a portare a **0** le centinaia di **Hz**, cioè leggere **025.03 - 025.04**.

Facciamo presente che l'ultima cifra di destra non risulterà mai stabile, in quanto la precisione sui display è al massimo di **+/- 1 digit**, quindi un numero come **025.04** oscillerà sempre tra una lettura e quella successiva tra **025.05** a **025.06**.

Poc'anzi vi abbiamo consigliato di prelevare il segnale per induzione dal cavo coassiale, ma non sempre questa soluzione risulta soddisfacente.

Infatti, se l'antenna è perfettamente adattata o se il trasmettitore risulta di bassa potenza, il segnale potrebbe essere insufficiente, e questo lo potrete subito constatare, perchè il frequenzimetro vi indicherà dei numeri casuali, ad esempio **04.280 - 27.530 - 13.900**, ecc.

In questi casi si potrebbe porre questa **spira** capacitrice vicino al transistor finale di potenza o alla bobina di accordo.

Non collegate mai l'uscita del trasmettitore direttamente all'ingresso del frequenzimetro, perchè brucereste il finale del vostro trasmettitore, mancando il **carico**, cioè l'antenna, oppure il transistor d'ingresso del frequenzimetro per un eccesso di segnale.

Se disponete di un Generatore AF o VHF, potete invece collegarlo direttamente ai due ingressi AF o BF.

Se disponete di un ricetrasmittitore sui **144** o **420 MHz**, per la taratura del compensatore **C27** procedete come consigliato per la frequenza di **27.025 KHz**.

Sarà utile aggiungere che quando si misurano dei segnali di AF è bene che questi risultino **puliti**, cioè sprovvisti di modulazione, perchè la lettura può non risultare affidabile, per la complessità del segnale che giunge sull'ingresso del frequenzimetro.

Per ottenere la massima precisione, la taratura di questo compensatore conviene sempre effettuarla **5 - 6 minuti** dopo che si sarà acceso il frequenzimetro, per permettere alla temperatura presente all'interno del mobile di stabilizzarsi.

Per vostra comodità, riportiamo qui di seguito la **massima risoluzione** che potrete ottenere sui tre ingressi **BF/AF - AF - VHF** premendo i diversi pulsanti della Base dei Tempi:

Base tempi	BF	AF	VHF
10 sec.	0,1 Hz	1 Hz	10 Hz
1 sec.	1 Hz	10 Hz	100 Hz
0,1 sec.	10 Hz	100 Hz	1 KHz
0,01 sec.	100 Hz	1 KHz	10 KHz

Usando le basi dei tempi di **1** o **10 secondi**, dovrete attendere, dalla prima lettura a quella successiva, il tempo prescelto, cioè **1 secondo** o **10 secondi**.

## COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto l'occorrente per la realizzazione dell'LX.894 compreso l'LX.894/B, completo dei due stampati, tutti gli integrati con relativi zoccoli, quarzo, pulsanti, bocchettoni BNC, cavo coassiale, trasformatore (escluso il solo mobile e i componenti dell'LX.895) ..... L.174.000

Tutto l'occorrente per la realizzazione dell'LX.895, cioè Nixie, integrati più zoccolo, piattina completa di connettori, reti resistive ..... L.35.000

Il solo mobile MO894 completo di alette, mascherina forata e serigrafata ..... L.35.000

Il solo circuito stampato LX.894 ..... L.19.000

Il solo circuito stampato LX.894/B ..... L.1.800

Il solo circuito stampato LX.895 ..... L.6.000

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

Quando si decide di sperimentare un progetto presentato su una qualsiasi rivista e per il quale non è previsto alcuno specifico "circuito stampato", potrebbe risultare alquanto problematico disegnarne uno, specie se bisogna inserire un certo numero di integrati. Per risolvere questo problema vi proponiamo i circuiti stampati sperimentali da noi realizzati e che utilizziamo per le nostre prove interne.

Quante volte vedendo in una qualsiasi rivista o nella nostra rubrica "Progetti in Sintonia" un circuito di vostro gradimento, avrete avuto l'immediato desiderio di provarlo ?.

Non possedendo un circuito stampato idoneo allo scopo, non avendo neppure tempo per disegnarlo, o non disponendo di ritagli di vetronite vergine, avrete subito accantonato tale idea, anche perchè non avrete la certezza una volta disegnato ed inciso, il circuito che funzioni o meno.

Se per effettuare queste prove sperimentali fosse disponibile un circuito stampato **mille usi** già forato e predisposto a ricevere integrati, transistor, connettori, siamo convinti che subito li montereste, apportandovi tutte le modifiche che riterrete necessarie.

Disporre di un circuito stampato **molto versatile** è stato per il nostro laboratorio uno dei primi problemi da risolvere, perchè una volta progettato teoricamente un circuito, per passare alla sua attuazione pratica, occorre ai tecnici uno stampato già forato, in grado di ricevere qualsiasi tipo di zoccolo da 16 - 18 - 20 - 40 piedini, transistor, fet, diodi, resistenze, connettori, ecc., per montare velocemente ed anche modificare, aggiungere o togliere, senza difficoltà, qualsiasi componente, ecc.

Non trovando in commercio degli stampati che potessero soddisfare le nostre esigenze, ce ne siamo costruiti prima un modello e, successivamente, altri tre, e con questa serie siamo ora in grado di provare qualsiasi circuito sia analogico che digitale, dal più semplice al più complesso.

Se, ad esempio, le dimensioni dello stampato sono esagerate rispetto al circuito da provare, con l'aiuto di un seghetto ne prendiamo quanto basta e, se insufficienti, ne colleghiamo due appaiati.

Una volta montato il circuito e apportate su esso tutte le modifiche necessarie, solo allora provvediamo a disegnare uno stampato specifico, che, dopo un ulteriore collaudo, viene pubblicato sulla rivista.

La scheda **mille usi** già utilizzata verrà in seguito ripulita, togliendo tutti i componenti utilizzati per la prima prova e quindi messa da parte per sfruttarla per altri montaggi.

Pur servendoci da diversi anni di questi tipi di stampati, non avevamo mai pensato di proporli ai nostri lettori e non perchè volessimo mantenere il

**top secret**, bensì perchè, fornendo per ogni schema un appropriato circuito stampato, pensavamo fossero del tutto superflui.

Sono stati alcuni Istituti Tecnici e piccole Aziende ai quali avevamo fornito queste nostre schede, a suggerirci di metterle in commercio.

Chi vede queste schede per la prima volta provviste come sono di un certo numero di piste disposte in modo un pò anomalo, potrebbe pensare che risultano idonee solo per ricevere **integrati digitali**, ma non transistor, fet, diodi led, ecc.

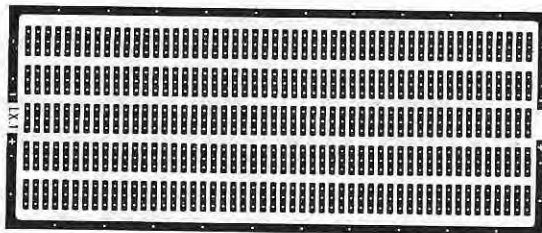
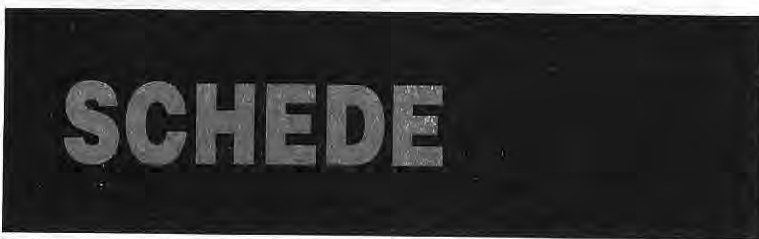


Fig.1 Disegno della scheda sperimentale LX.1. Le due piste esterne servono per l'alimentazione.

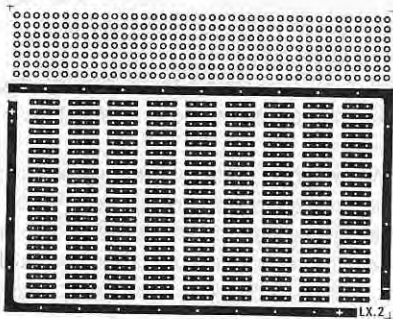


Fig.2 Disegno della scheda sperimentale LX.2.

Invece, come vi dimostreremo, su queste schede potrete montare qualsiasi tipo di condensatore al poliestere, ceramico, elettrolitico e con passi diversi, cioè da 5-10-15 millimetri, qualsiasi tipo di resistenza, tutti i tipi di zoccoli per integrati, cioè da 8-14-16-18-20-24 piedini, connettori standard per computer, transistor di bassa e media potenza, fet, mosfet, ecc.

Queste schede, come vedesi nelle figg.1-2-3-4 (i disegni per motivi di spazio sono ridotti del 50%), sono tutte monofaccia, forate e incise su supporti di vetronite, quindi risultano anche idonee per provare circuiti in AF.

Le dimensioni reali di queste quattro schede sono qui sotto riportate assieme al numero totale di fori:

LX.1 cm	6 x 14,0	totale fori	808
LX.2 cm	8 x 10,0	totale fori	865
LX.3 cm	10 x 16,0	totale fori	1.714
LX.4 cm	10 x 15,7	totale fori	1.684

Le schede siglate LX.2 - LX.3 - LX.4 dispongono sul lato inferiore di una area forata con passo standard **2,54 mm.**, che potrete sfruttare per inserire dei connettori per computer o anche dei transistor o componenti passivi.

Solo la scheda siglata LX.1 non dispone di tale area, comunque anche su essa potrete montare qualsiasi tipo di zoccolo per integrati, transistor, resistenze, ecc.

#### SCHEDA LX.1

Questa scheda risulta validissima per la BF, cioè quando si devono montare circuiti con soli transistor oppure con soli integrati, oppure misti.

Da un lato dello stampato è presente una pista per il **negativo** e dal lato opposto una pista per il **positivo**.

Su questo stampato potrete innestare qualsiasi

# SPERIMENTALI 1.000 USI

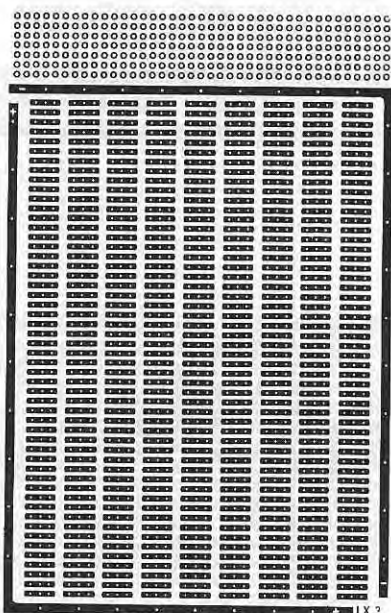


Fig.3 Disegno della scheda sperimentale LX.3 in formato Euro-card, completa di una fascia provvista di fori.

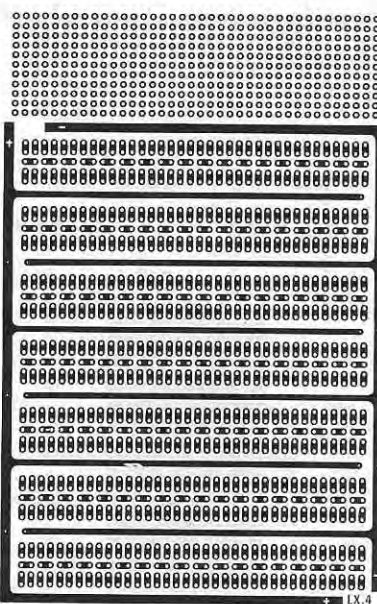


Fig.4 Disegno della scheda sperimentale LX.4. In questa scheda abbiamo inserito più piste orizzontali per l'alimentazione.



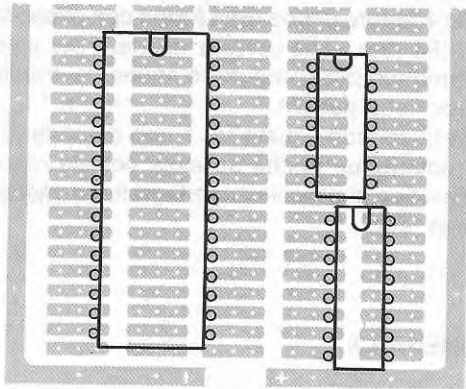


Fig.5 In tutte e tre le schede LX.1 - LX.2 - LX.3 potrete inserire qualsiasi tipo di zoccolo, disponendolo come rappresentato in figura.

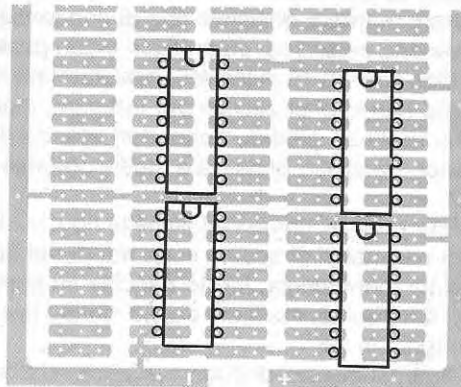


Fig.6 Per far giungere sui due piedini la tensione di alimentazione, potrete utilizzare dei corti spezzoni di filo di rame nudo.

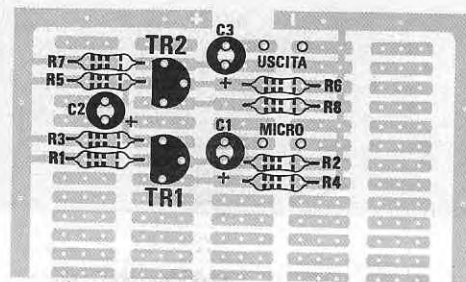
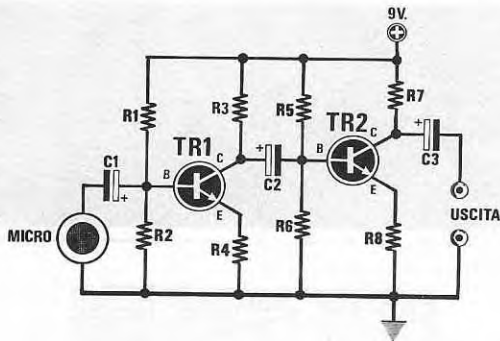


Fig.7 Un esempio di come potrete disporre su queste schede i transistor e tutti i componenti relativi allo schema elettrico visibile di lato.

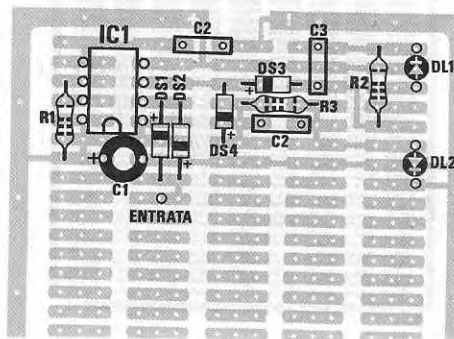
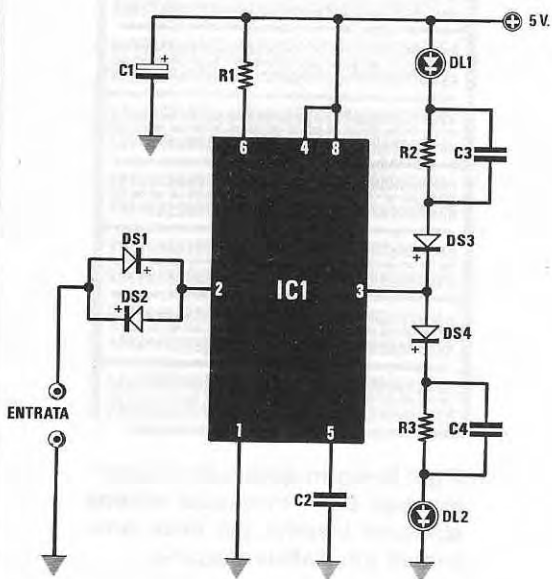


Fig.8 Ammesso che desideriate montare su tali schede il circuito con un NE.555 visibile a sinistra, potrete disporre i componenti come qui sopra indicato.

Fig.9 Nelle schede provviste della fascia con fori a passo 2,54 mm., potrete inserire qualsiasi connettore per computer.

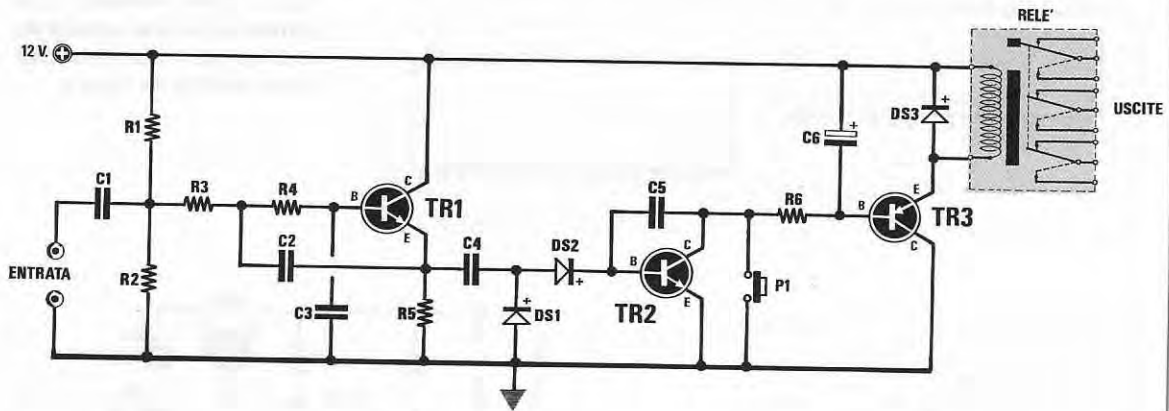
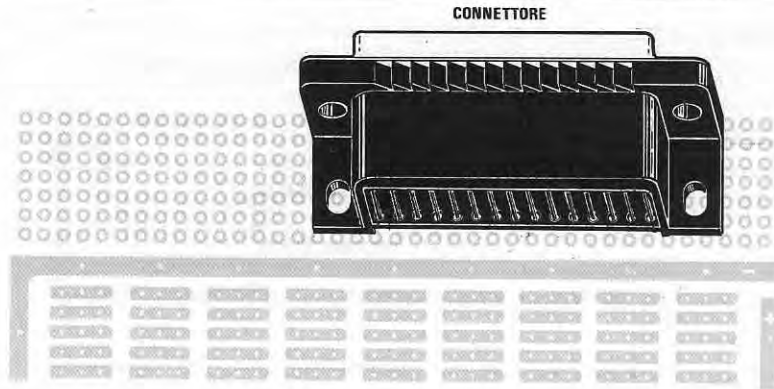
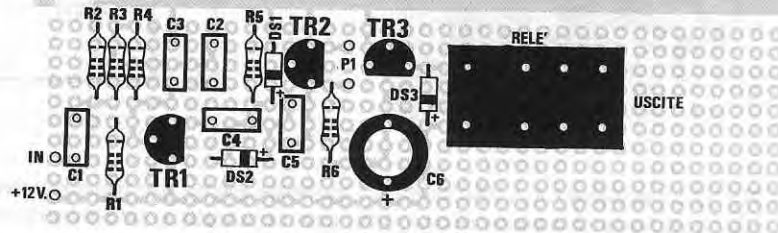


Fig.10 Questa fascia così forata potrete sfruttare anche per montare dei circuiti con transistor e relè.



tipo di zoccolo, disponendolo come rappresentato nelle figg.5-6.

Per far giungere sui piedini la tensione di alimentazione, potrete utilizzare un filo di rame nudo che, partendo dalla piste esterne, verrà fatto terminare sui piedini interessati (vedi figg.6-7-8).

Questo filo, che ovviamente salderete sulle diverse piazzole in rame, vi permetterà di cercare dei punti di appoggio di massa o di alimentazione positiva, per collegarvi delle eventuali resistenze o condensatori.

Nel caso desideraste avere a disposizione più piazzole in rame da utilizzare come punto di appoggio per resistenze od altri componenti, potrebbe risultare valido applicare i fili di alimentazione sulla

parte opposta dello stampato.

Per quanto riguarda i transistor dovrete necessariamente utilizzare tre piazzole, disponendo i tre terminali come evidenziato in fig.7.

### SCHEDA LX.2

Questa scheda si differenzia dalla precedente LX.1 per la sua dimensione e per avere una parte caratterizzata da una fascia provvista di tanti fori a passo 2,54 mm., utili per inserirvi eventuali connettori per computer (vedi fig.9) o altri componenti che potrebbe risultare comodo tenere distanziati dal resto del circuito, cioè relè, ponti raddrizzatori, e

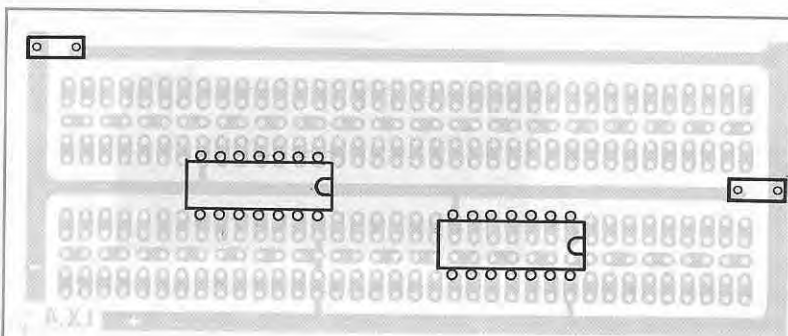


Fig.11 Sulla scheda LX.4, far giungere sui piedini degli zoccoli i due fili di alimentazione è molto facile.

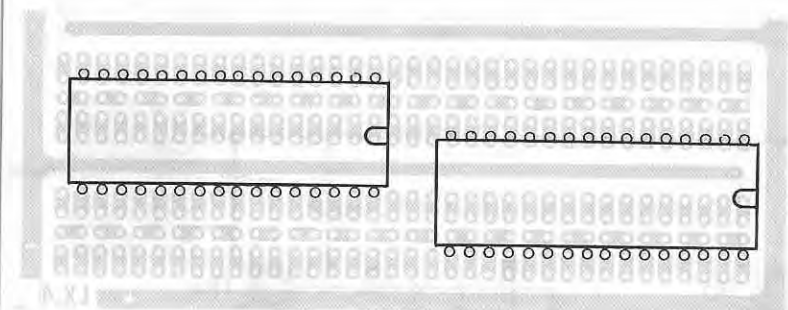


Fig.12 Sulla scheda LX.4 potrete applicare zoccoli da 20-24 piedini disponendoli come visibile in figura.

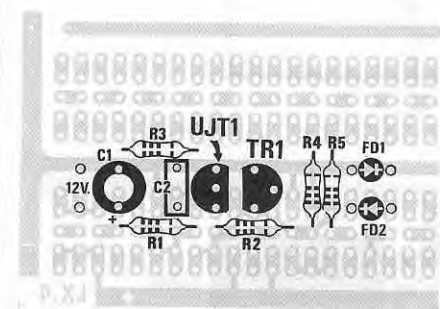
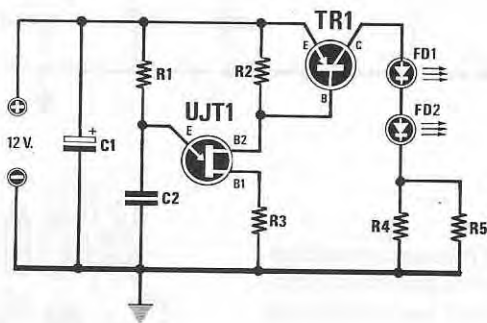


Fig.13 La scheda LX.4 risulta molto comoda anche per montare dei circuiti con soli transistor perchè le due piste orizzontali, una collegata al positivo di alimentazione e l'altra al negativo, vi permetteranno di realizzare dei montaggi molto compatti.



condensatori di livellamento (vedi fig.10).

Sulle rimanenti piste potrete saldare qualsiasi zoccolo per integrato e qualsiasi transistor, disponendoli come abbiamo illustrato per la scheda LX.1.

### SCHEDA LX.3

Questa scheda in formato **eurocard** vi potrà servire per realizzare circuiti molto complessi, che richiedano un elevato numero di integrati o transistor, che la scheda LX.2 non riuscirebbe a contenere.

In questa scheda è possibile inserire 4 zoccoli da 20 - 24 piedini, oppure più di 24 zoccoli da 14 - 16 piedini.

### SCHEDA LX.4

Nella scheda siglata LX.4, anche questa in formato **eurocard**, le piste risultano poste in modo diverso rispetto alle altre schede.

Come potrete notare in fig.4, ai lati delle piazzole previste per l'inserimento degli zoccoli, sono presenti due piste, una per la **massa** e l'altra per il **positivo**.

Se quando inserirete gli zoccoli rivolgerete il piedino di alimentazione negativa verso la pista di **massa** e quello di alimentazione positiva verso la pista **positiva**, sarà sufficiente fare un semplice ponticello con un corto spezzone di filo di rame nudo per fornire tensione all'integrato (vedi fig.11).

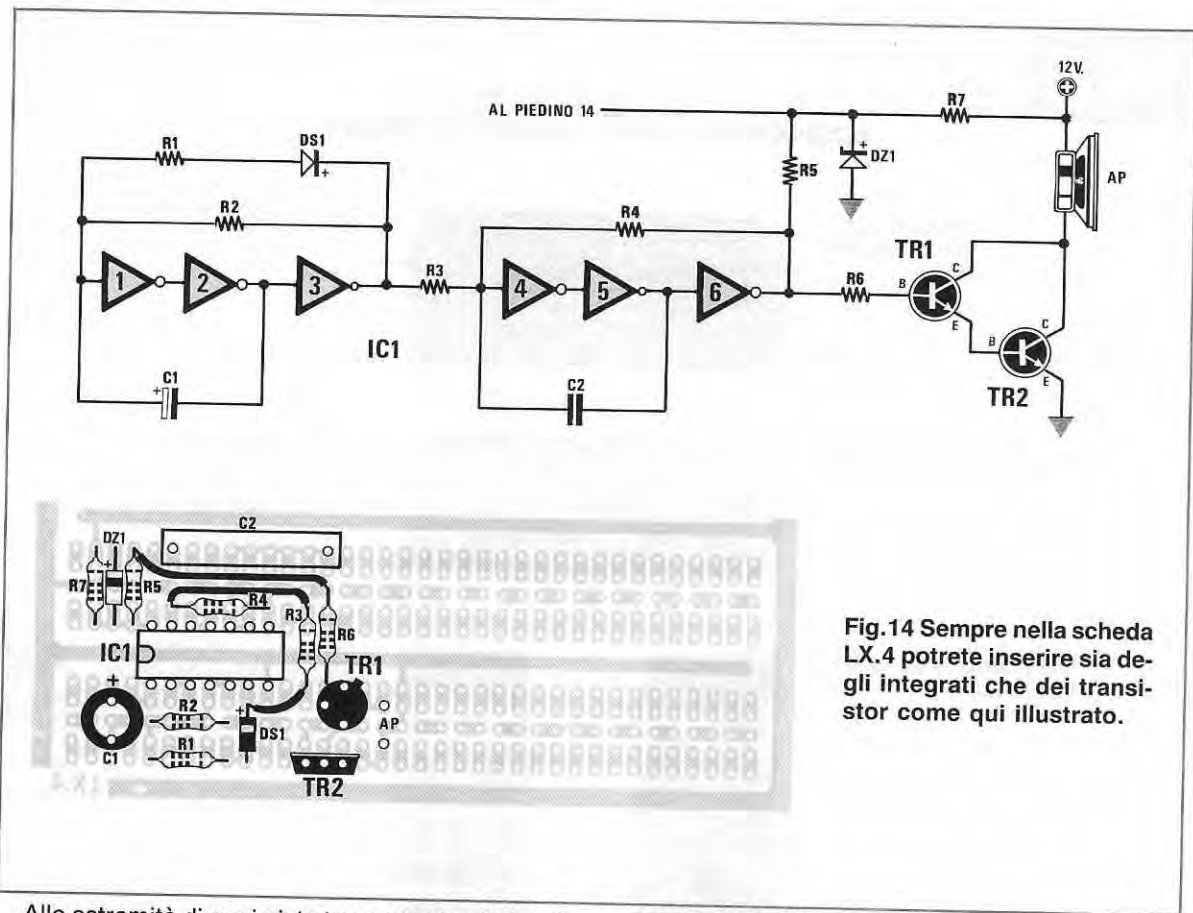


Fig. 14 Sempre nella scheda LX.4 potrete inserire sia degli integrati che dei transistor come qui illustrato.

Alle estremità di ogni pista troverete due fori, utili per inserire un condensatore di disaccoppiamento da **100.000 pF** (vedi fig. 11).

Le piste centrali le potrete utilizzare per collegare eventuali transistor (vedi fig. 13), oppure sfruttarle come punto di appoggio per collegare degli spezzi di filo isolati in plastica, per congiungere l'uscita di un integrato con quella del successivo.

Se questi fili di collegamento tra un integrato e l'altro, li farete passare dalla parte opposta dello stampato, automaticamente disporrete di più punti di appoggio per eventuali resistenze o condensatori.

Sulla parte sottostante di questo stampato potrete innestare dei connettori tipo computer, oppure le potrete utilizzare per inserire dei trimmer, ponti radrizzatori, elettrolitici, ecc.

Questa scheda risulta molto valida anche per realizzare circuiti interamente transistorizzati, perché da un lato avrete vicinissima la pista per collegare tutte le resistenze che dovranno congiungersi con il **positivo** di alimentazione, e dal lato opposto, la pista per collegare tutte le resistenze che dovranno andare a massa (vedi fig. 13).

Su questa scheda potrete saldare anche zoccoli per integrati con 20 - 24 piedini, disponendoli come illustrato in fig. 12.

## CONCLUSIONE

I vantaggi offerti da queste schede si potranno apprezzare solo usandole, infatti, la prima volta non riuscirete a sfruttarle appieno, poi piano piano vi accorgete di come sia possibile inserire in poco spazio anche circuiti molto complessi, con un elevato numero di componenti.

Infatti, tutte le resistenze e i diodi che nei primi montaggi avrete collocato in posizione orizzontale, imparerete in seguito a collocarli in posizione **verticale**, risparmiando dello spazio per altri componenti.

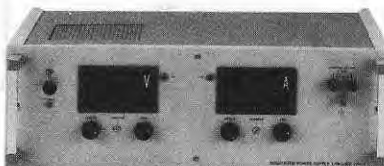
## COSTO DEI CIRCUITI STAMPATI

Circuito stampato LX.1 .....	L.4.000
Circuito stampato LX.2 .....	L.3.800
Circuito stampato LX.3 .....	L.7.000
Circuito stampato LX.4 .....	L.7.000

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

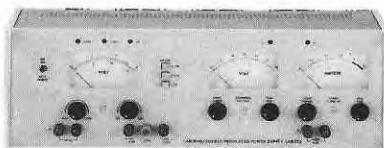
## Eccellente qualità a prezzi contenuti

Alimentatori  
da laboratorio  
lineari



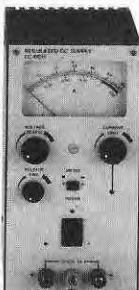
lab 530 D 0-30V/0-10A

Uscita singola, duale,  
tripla e quadrupla



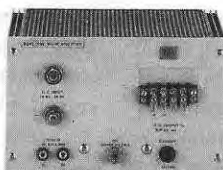
lab 532  $\pm 15V/0,5A$   
0-30V/0-2A  
5V/5A  
L. 841.000

Alimentatori mini serie LC  
Regolazione 0,05%  
Ripple 1 mV



mod. LC 3011 0-30V/0-1A L. 235.000  
Mod. LC 3021 0-30V/0-2A L. 255.000  
Mod. LC 1541 0-15V/0-4A L. 278.000  
Mod. LC 6011 0-60V/0-1A L. 290.000  
Mod. LC 3012 duale 0-30V/0-1A  
L. 335.000  
Mod. LC 1522 duale 0-15V/0-2A  
L. 335.000

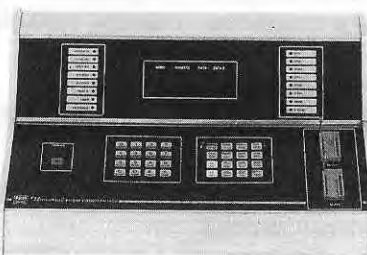
Inverter  
Gruppi di continuità  
Variac



Mod. 8242

Convertitori di frequenza

Programmatore universale  
di EPROM



Mod. 9659 L. 1.690.000

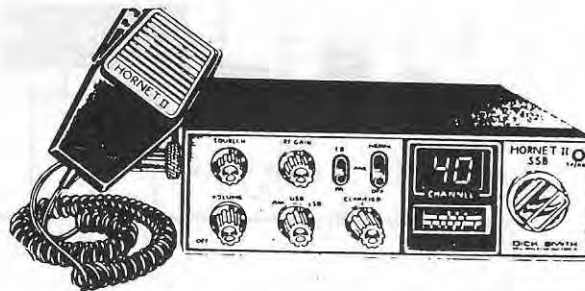
Ponte di misura di RLC-Q

Mod. 4912 L. 1.650.000

## Barletta Apparecchi Scientifici

20121 Milano - Via Fiori Oscuri, 11 Tel. (02) 809.306 (5 linee ric. aut.) - telex 334126 BARLET I

Se siete un CB e vi interessa sensibilizzare il vostro ricevitore per captare anche i segnali più deboli, vi necessita un preamplificatore d'antenna con caratteristiche eccezionali come quelle presenti nell'LX.907 che ora vi proponiamo.



# UN semplice PREAMPLIFICATORE di AF

Se siete un CB e vi piace fare dei DX, cioè dei collegamenti a lunga distanza, ricordatevi che per realizzarli non bisogna disporre di un **potente trasmettitore**, ma solo di un **sensibile** ricevitore.

Infatti, se una maggior potenza in trasmissione vi permetterà di raggiungere distanze elevate, a poco servirà se poi non riuscite a sentire chi vi risponde solo perchè il vostro ricevitore risulta poco sensibile.

Anche se in passato abbiamo già presentato degli ottimi preamplificatori per la gamma CB (vedi ad esempio LX.376), siamo ora costretti a realizzarne un secondo, in quanto l'ibrido **SH.120**, utilizzato per il kit LX.376, è stato messo fuori produzione dall'SGS.

Attualmente è reperibile il solo ibrido **OM.361** della Philips, ma poichè non risulta intercambiabile, abbiamo dovuto realizzare un nuovo circuito cercando di migliorarne al massimo le caratteristiche.

Nella tabella N.1 abbiamo messo a confronto questo LX.907 con il vecchio LX.376.

TABELLA n.1

	LX.907	LX.376
Ibrido utilizzato	OM.361	SH.120
Guadagno	32,5 dB	25 dB
Noise Figure	1,7 dB	2 dB
Banda Passante - 3dB	500 KHz	1,2 MHz
Impedenza Ingr/Uscita	52 ohm	52 ohm

Come si potrà notare, tre sono le caratteristiche che siamo riusciti a modificare positivamente:

**1° Guadagno** - Dai precedenti **25 dB** (guadagno in tensione di 17,78 volte) siamo passati a **32 dB**, cioè un guadagno in tensione di **42,17 volte**.

**2° Banda passante** - Dai precedenti 1,2 MHz la gamma è stata ristretta a **500 KHz**.

**3° Noise Figure** - Dai precedenti **2 dB** siamo riusciti a scendere a **1,7 dB** e questa è la caratteristica più importante di tutto il preamplificatore.

Infatti, se avete letto l'ultima lezione del **Corso per antennisti TV** (vedi rivista n.124), avrete appreso che quello che più conta in un preamplificatore d'antenna non è solo il guadagno, bensì la **Noise/Figure**, perchè più questa è bassa più elevato sarà il **Rapporto Segnale/Rumore**, vale a dire che sul segnale preamplificato, sarà disponibile un maggior **segnale utile** in rapporto al **rumore**.

Questo concetto del **rapporto S/N** non viene ancora preso in considerazione da molti CB, che valutano sempre migliore un preamplificatore che abbia un elevato **guadagno in dB** senza tener conto della **NF**.

Per farvi comprendere come più del guadagno sia importante la **figura di rumore** vi faremo un esempio.

Se accendete in casa un ricevitore e nella stanza sono presenti delle lampade al neon o dei motorini le cui spazzole generano dei **disturbi**, noterete che riuscirete a ricevere solo le stazioni più **forti**.

Alzando il volume della radio vi accorgete che aumenta il segnale, ma proporzionalmente anche

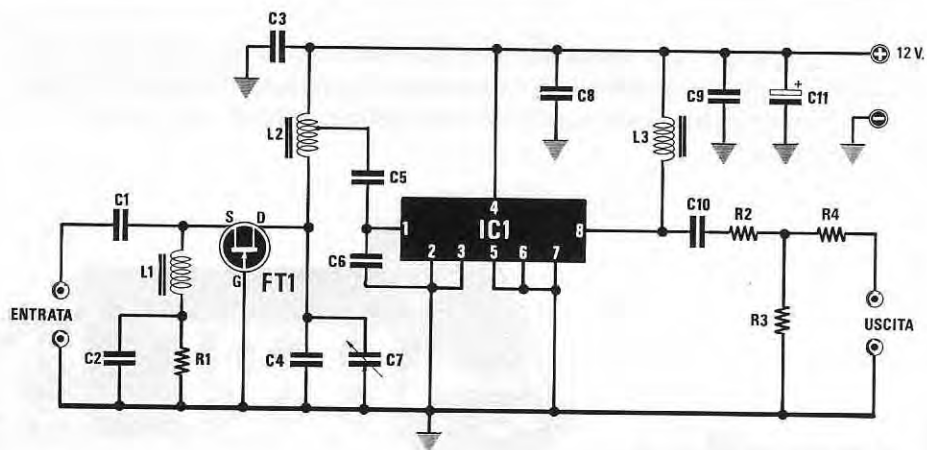


Fig.1 Schema elettrico del preamplificatore d'antenna per CB. Potrete alimentare il circuito con una tensione compresa tra 12-13 volt, non dimenticando che esso assorbe 65-68 milliamper.

il **rumore**, pertanto non si otterrà alcun miglioramento.

Con tale **rumore** difficilmente si riusciranno a captare le emittenti deboli, perchè sempre sommerse da questi disturbi.

Spegnendo le lampade al neon o i motorini, noterete subito un notevole miglioramento, perchè aumentando il **rapporto Segnale/Rumore**, tutte le emittenti deboli che prima non sentivate perchè sommerse dal **rumore**, ora risulteranno comprensibilissime.

Perciò se volete migliorare le caratteristiche del vostro ricevitore, ciò che vi necessita è solo un buon preamplificatore con una **bassa NF**.

### SCHEMA ELETTRICO

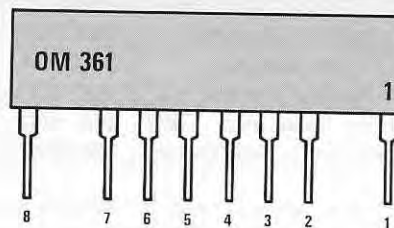
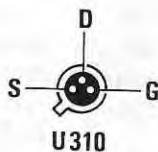
In fig.1 è visibile lo schema elettrico del preamplificatore.

Il segnale captato dall'antenna e applicato sull'ingresso di tale amplificatore, giungerà sul Source del Fet FT1, un U.130 a bassa cifra di rumore, che provvederà ad amplificarlo di **10 dB** circa.

### ELENCO COMPONENTI LX.907

- R1 = 56 ohm 1/4 watt
- R2 = 10 ohm 1/4 watt
- R3 = 180 ohm 1/4 watt
- R4 = 10 ohm 1/4 watt
- C1 = 100 pF a disco VHF
- C2 = 1.000 pF a disco VHF
- C3 = 1.000 pF a disco VHF
- C4 = 33 pF a disco VHF
- C5 = 47 pF a disco VHF
- C6 = 150 pF a disco
- C7 = 10-40 pF compensatore
- C8 = 1.000 pF a disco VHF
- C9 = 100.000 pF poliestere
- C10 = 1.000 pF a disco
- C11 = 22 mF elettr. 25 volt
- L1 = vedi testo
- L2 = vedi testo
- L3 = impedenza 10 microhenry
- FT1 = fet tipo U.310
- IC1 = OM.361

Fig.2 Connessioni del fet viste da sotto e dell'ibrido visto dal lato in cui appaiono la sigla ed il piedino di riferimento n.1.



Il compensatore C7 presente sull'uscita, ci permetterà di accordare la bobina L2 per il massimo guadagno sulla porzione di gamma interessata, pertanto i CB lo dovranno tarare sui 27.2 MHz circa ed i radioamatori, che lavorano sulla gamma dei **10 metri**, sui 28.2 MHz.

Dalla bobina L2 il segnale preamplificato verrà applicato tramite il condensatore C5 sull'ingresso (piedino 1) dell'ibrido OM.361, che lo amplificherà di altri **28 dB** circa.

In teoria si dovrebbe ottenere un guadagno totale di circa **38 dB**, ma poichè sull'uscita è stato inserito un partitore resistivo necessario per separare l'uscita dell'OM.361 dal carico del ricevitore, onde evitare instabilità o autoscillazioni, il guadagno effettivo risulterà minore.

Tutto il circuito andrà alimentato con una tensione di **12-13 volt** e a tal proposito dobbiamo tener conto che l'assorbimento di tale preamplificatore si aggira intorno i **65 - 68 milliamper**.

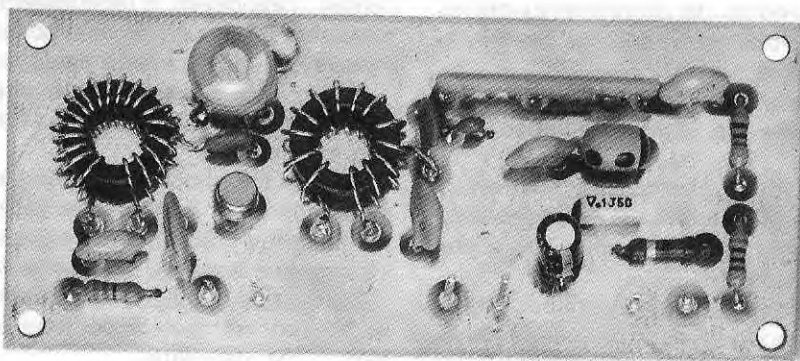


Fig.3 Foto del preamplificatore come si presenta a montaggio ultimato. Le spire sui due nuclei toroidali dovranno essere distribuite tutto attorno alla loro circonferenza.

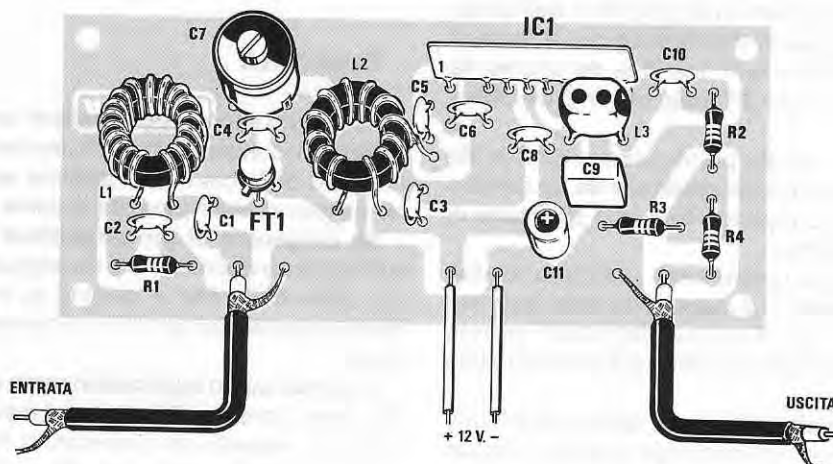


Fig.4 Schema pratico di montaggio del preamplificatore. Il piedino dell'ibrido con sopra stampato il numero "1", andrà rivolto verso la bobina L2, pertanto il lato con sopra stampata la sigla OM.361 (vedi fig.2) risulterà orientato verso C10.



## REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato da utilizzare per questa realizzazione, un doppia faccia con fori metallizzati, porta la sigla LX.907.

Una volta in possesso del circuito stampato, i primi componenti da inserire saranno i terminali capifilo, ed i secondi, le due bobine avvolte su **nucleo toroidale**.

Poichè queste bobine le dovrete autocostruire, abbiamo inserito nel kit il necessario filo di rame smaltato del diametro di **0,5 mm**.

Per realizzare la **bobina L1** dopo aver ritagliato un pezzo di filo in rame lungo circa **50 cm.**, inizierete ad avvolgerlo intorno alla circonferenza del nucleo per **18 volte**, il che equivale a dire che dovrete avvolgere **18 spire**.

Come vedesi nella foto, queste spire dovranno essere distribuite tutte attorno alla circonferenza del nucleo.

Le due estremità di tale avvolgimento non dovranno risultare lunghe più di **5 mm.**, quindi dopo averle tagliate, raschiatele per togliere dalla loro superficie lo smalto protettivo.

Su queste superfici così raschiate, depositate un leggero strato di stagno in modo da poterle poi facilmente saldare sui due terminali capifilo.

Per realizzare la **bobina L2** dovrete ritagliare un pezzo di filo di rame lungo circa **40 cm.**, in quanto il numero delle spire da avvolgere intorno la sua circonferenza sono solo **12**.

Avvolte tutte queste spire, dovrete distribuirle sul nucleo in modo da coprirne tutta la circonferenza e per la **presa alla 3° spira**, che servirà per prelevare il segnale da inserire nel piedino 1 dell'ibrido OM.361, vi consigliamo di raschiare con la lama di una forcicina, oppure con una lima da unghie, la parte esterna di questa 3° spira, in modo da togliere lo smalto.

Saldate poi su questa parte pulita un sottile filo di rame nudo, che potrete prelevare da un cavetto di filo per impianto elettrico o da uno spezzone di filo isolato in plastica.

Eseguita questa operazione, raschiate le due estremità della bobina L2, depositate sulla parte pulita un leggero strato di stagno, dopodichè potrete saldarle sui tre terminali capifilo già presenti sullo stampato.

Il filo della **3° spira** saldato su questo terminale, a causa del calore del saldatore potrebbe dissaldarsi, perciò prima di procedere, controllate che questo inconveniente non si sia verificato, nel qual caso risaldatelo.

Collegate allo stampato queste due bobine, potrete ora inserire tutte le resistenze, i condensatori ceramici, quelli al poliestere e l'elettrolitico C11.

Proseguendo nel montaggio, inserite il compen-

satore C7 e l'impedenza L3 da **10 microhenry** (codice colore Marrone - Nero - Nero).

Prendete il fet U.310 ed inseritelo nello stampato rivolgendolo la sporgenza metallica di riferimento verso il condensatore ceramico C1, poi l'ibrido OM.361 e, per evitare di inserirlo in senso opposto al richiesto, guardate su quale terminale è stampato il **numero 1**.

Questo terminale andrà rivolto verso la bobina **L2**.

In pratica il lato del corpo su cui sono stampati la sigla **OM.361**, il codice di fabbricazione ed il numero **1**, andrà rivolto verso l'esterno del circuito stampato.

A questo punto rimane un ultimo problema da risolvere, cioè quello di racchiudere questo preamplificatore entro una piccola scatola metallica, in modo che tutto il circuito risulti schermato.

Su richiesta possiamo fornirvi un piccolo contenitore in alluminio, non forato, adatto per collocarvi questo circuito.

Sui due lati di questo contenitore dovrete praticare un foro per fissare i bocchettoni BNC ed uno per far uscire i due fili di alimentazione, oppure per inserire due banane, una rossa ed una nera.

Il circuito stampato andrà fissato all'interno del mobile, con viti metalliche, tenendolo sollevato di circa **1 cm.** dal piano.

È molto importante che quando collegherete lo spezzone di cavo coassiale tra i bocchettoni BNC e il circuito stampato, la **calza metallica** risulti collegata, da un lato al corpo metallico del BNC e dal lato opposto al terminale di **massa** posto vicino a quello a cui si collega il filo centrale del cavo coassiale.

## TARATURA

Terminato il montaggio dovrete necessariamente **tarare** il compensatore C7, in modo da ottenere al centro della banda la massima sensibilità e per far questo potrete procedere come segue.

**Se disponete di un generatore AF**, applicate sull'ingresso del ricevitore un segnale sui 27 MHz, poi attenuatelo fino a quando la lancetta dell'S-Meter presente nel ricevitore si porterà quasi sul minimo.

A questo punto applicate in serie all'ingresso del ricevitore il **preamplificatore** ed inserite nel suo ingresso il segnale del Generatore AF.

Con un cacciavite in plastica ruotate quindi il compensatore C7, fino a far deviare verso il suo massimo la lancetta dell'S-Meter.

**Se non disponete di un Generatore AF**, collegate direttamente il preamplificatore all'ingresso del ricevitore, poi cercate di sintonizzarvi su una emittente che giunge **molto debole** e a questo punto

potrete ruotare il compensatore C7 per far deviare la lancetta dell' S-Meter verso il suo massimo e se il ricevitore non dispone di tale strumento, lo ruoterete fino ad ottenere un segnale di BF d'ampiezza maggiore.

Nell'eventualità in cui tutti i segnali vi giungano con forte intensità, potrete applicare sull'ingresso del preamplificatore un corto spezzone di filo che fungerà da antenna, in modo da ridurre l'ampiezza del segnale captato.

Vi facciamo presente che se i segnali che capterete saranno "forti", inserendo o togliendo il preamplificatore non noterete nessuna differenza, perchè il CAG (controllo automatico di guadagno) presente nel ricevitore, automaticamente lo attenuerà.

Solo se i segnali giungeranno **deboli**, otterrete dei vantaggi non trascurabili.

Infatti, se vi capiterà di ricevere con il preamplificatore dei segnali per cui l'S-Meter si porterà su S.6 - S.7, provate a toglierlo, e subito noterete che senza il preamplificatore non riuscirete più a captarli.

#### **COSTO DI REALIZZAZIONE**

Tutto il necessario per la realizzazione di questo progetto, cioè circuito stampato, nuclei toroidali, filo per l'avvolgimento, ibrido OM.361 e fet U.310, resistenze, condensatori, due bocchettoni BNC e spezzone di cavo coassiale (esclusa la sola scatola metallica) ..... L. 43.000

Il solo circuito stampato LX.907 ..... L. 4.000

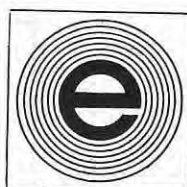
Una scatola modello MOX.33 ..... L. 4.400

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

**appuntamento a  
Veronafiera**

**1988**

**16**



**elettro  
expo**

**26-27 novembre**

**orario:**

**8.30-12.30 / 14.30-19.00**

**MOSTRA MERCATO  
ELETTRONICA  
RADIANTISMO  
STRUMENTAZIONE  
COMPONENTISTICA**

**Segreteria e informazioni: PROMOSTUDIO s.a.s.**  
via S. Salvatore Vecchio, 6 - 37121 Verona - Tel. 045/30178  
**Corrispondenza: PROMOSTUDIO c.p. 483 - 37100 Verona**

41

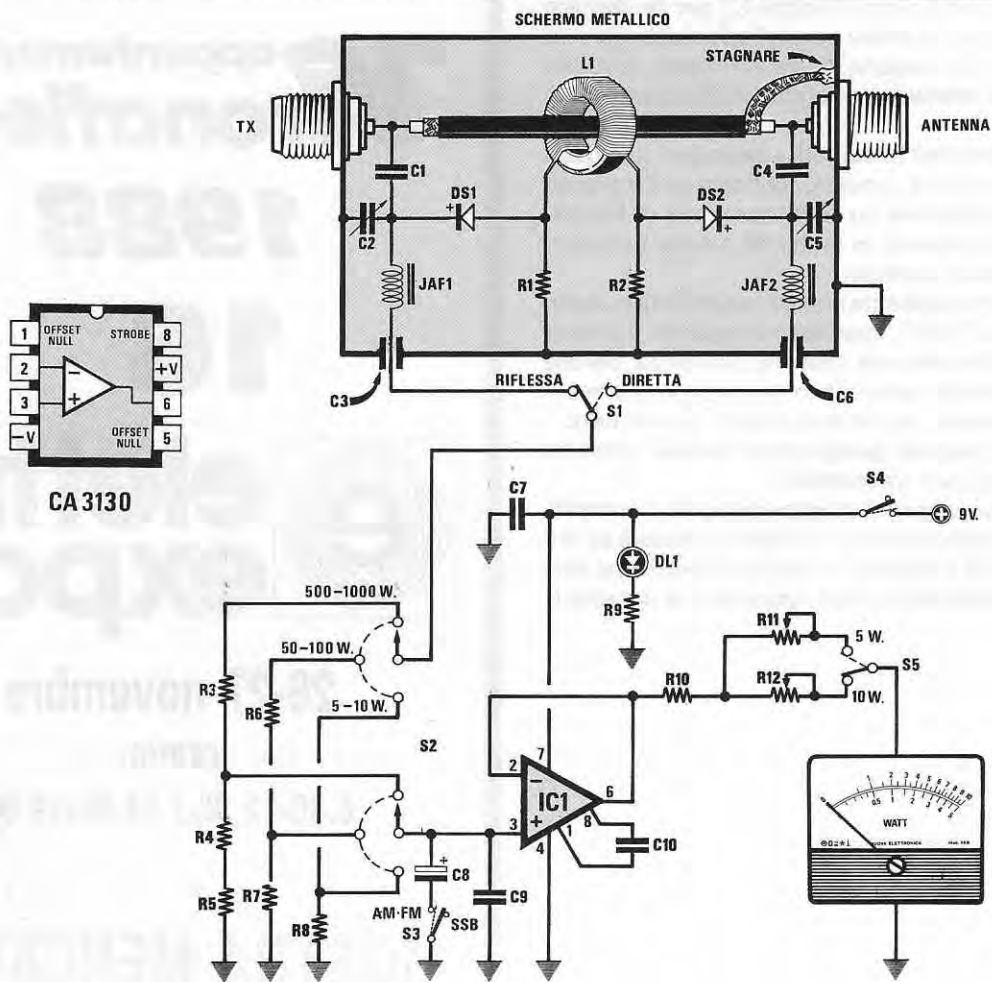


Fig.1 Schema elettrico del Wattmetro e connessioni dell'integrato CA.3130.

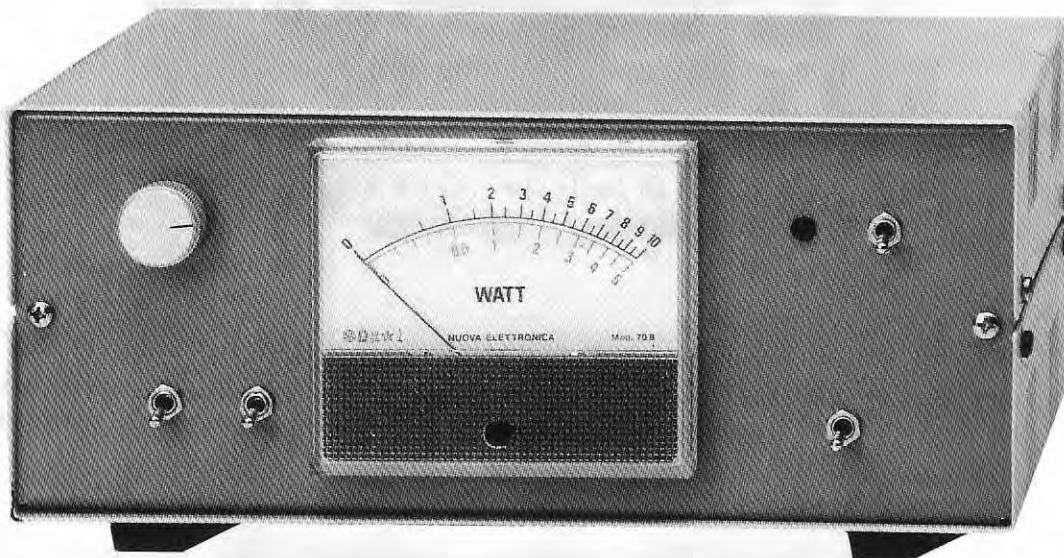
#### ELENCO COMPONENTI LX.899-LX.899/A

\*R1 = 100 ohm 1/2 watt  
 \*R2 = 100 ohm 1/2 watt  
 R3 = 1,8 megaohm 1/4 watt  
 R4 = 180.000 ohm 1/4 watt  
 R5 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R6 = 1,8 megaohm 1/4 watt  
 R7 = 820.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 2,2 megaohm 1/4 watt  
 R9 = 680 ohm 1/4 watt  
 R10 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R11 = 47.000 ohm trimmer  
 R12 = 100.000 ohm trimmer  
 \*C1 = 3,3 pF a disco VHF  
 \*C2 = 10-200 pF compensatore  
 \*C3 = 1.000 pF passante  
 \*C4 = 3,3 pF a disco VHF  
 \*C5 = 10-200 pF compensatore  
 \*C6 = 1.000 pF passante

C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 2,2 mF elettr. 63 volt  
 C9 = 1.000 pF a disco  
 C10 = 1.000 pF poliestere  
 \*DS1 = diodo schottky tipo BAR.10  
 \*DS2 = diodo schottky tipo BAR.10  
 DL1 = diodo led  
 \*L1 = impedenza su nucleo  
 JAF1 = impedenza VK 200  
 JAF2 = impedenza VK 200  
 IC1 = CA.3130  
 S1 = deviatore  
 S2 = commutatore 3 posizioni 2 vie  
 S3 = deviatore  
 S4 = interruttore  
 S5 = deviatore

NOTA: Tutti i componenti contrassegnati dall'asterisco andranno montati sul circuito stampato LX.899/A.

Un sensibile wattmetro di AF che potrete lasciare sempre collegato in serie alla vostra antenna, per controllare la potenza erogata, la modulazione e le onde stazionarie. Questo wattmetro è in grado di lavorare da un minimo di 2 MHz fino ad un massimo di 31 MHz.



## WATTMETRO PASSANTE

Il progetto di un wattmetro in grado di controllare istante per istante la potenza erogata in antenna e contemporaneamente le SWR (onde stazionarie), verrà accolto con un certo interesse da tutti quei Radioamatori che lavorano sulle gamme dei 3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 MHz e, logicamente, da tutti i CB che, come noto, lavorano sulla gamma dei 27 MHz.

Qualcuno ci dirà che la potenza erogata dal proprio trasmettitore già la conosce, ma a questa osservazione obiettiamo che non può però conoscere quanto di questa potenza viene effettivamente irradiata e quanta "dispersa". Anche se il vostro impianto risulta perfetto, non dimenticate che quando piove o nevicata l'impedenza dell'antenna subisce delle variazioni che, se non vengono subito rilevate, potrebbero far saltare i finali di potenza del vostro trasmettitore.

Tenendo continuamente sotto controllo la potenza erogata dal trasmettitore, potrete subito accorgervi se l'antenna risulta in perfette condizioni, quindi se si ossida un contatto, se si spezza il cavo coassiale, si rompe o piega un elemento, lo strumento ve lo indicherà immediatamente.

Le portate previste a fondo scala sono così suddivise:

- 1° portata 5 watt fondo scala
- 2° portata 50 watt fondo scala
- 3° portata 500 watt fondo scala

Tramite il deviatore S5 potremo modificarle per raggiungere i:

- 10 watt fondo scala
- 100 watt fondo scala
- 1.000 watt fondo scala

Nel circuito abbiamo anche inserito un deviatore (vedi S3), per poter misurare sia segnali di AF modulati in **SSB** che in **AM - FM**.

### SCHEMA ELETTRICO

Come vedesi in fig.1, lo schema elettrico è composto da due distinti stadi.

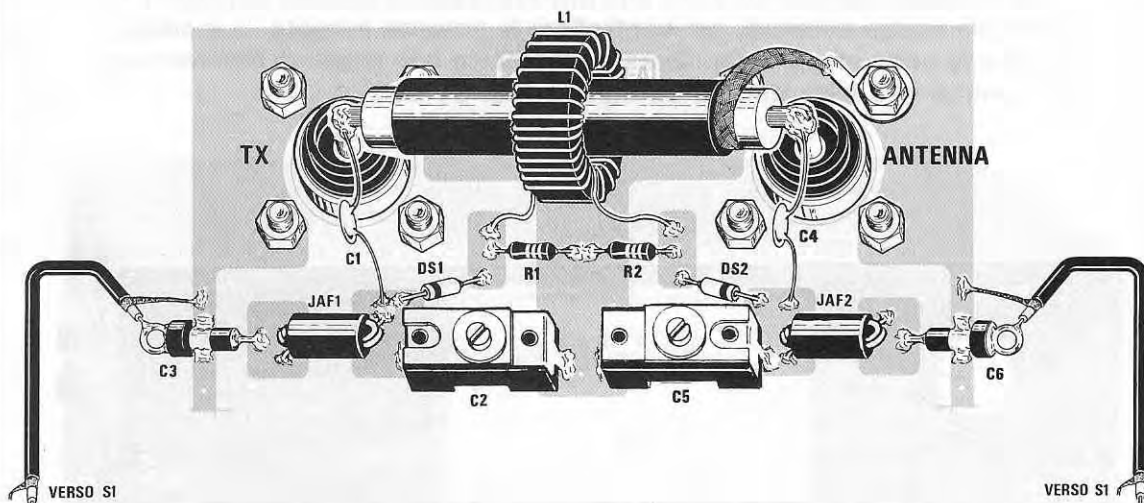


Fig.2 Schema pratico dello stadio rivelatore. Si notino le estremità del cavo coassiale collegate direttamente ai due connettori TX e ANTENNA e la calza di schermo collegata alla "massa" del bocchettone di destra.

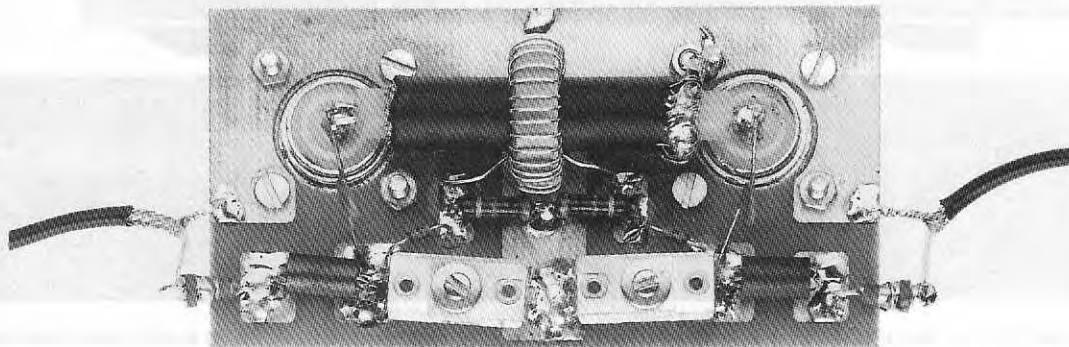
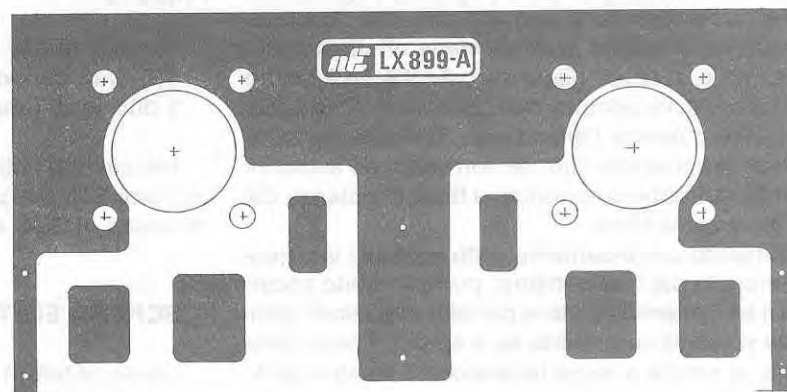


Fig.3 Foto di uno dei tanti esemplari montati per il collaudo. Il nucleo toroidale completo di avvolgimento L1, è bene collegarlo al centro del corto spezzone di cavo coassiale RG.213.

Fig.4 Disegno a grandezza naturale dello stadio rivelatore. Questo circuito stampato è un doppia faccia con fori metallizzati.



Il primo è costituito da uno spezzone di cavo coassiale, inserito entro un nucleo toroidale tipo **NT20.1**.

Dall'avvolgimento presente su tale nucleo (vedi L1), potremo prelevare per induzione un segnale di AF, la cui ampiezza risulterà proporzionale alla potenza assorbita dall'antenna.

Con il diodo schottky siglato DS2, cioè quello posto sul **lato bocchettone antenna**, rileveremo il **segnale diretto**, cioè quello irradiato dall'antenna, mentre con il diodo schottky siglato DS1, posto sul **bocchettone TX**, rileveremo il **segnale riflesso**, cioè le onde stazionarie.

È importante farvi notare che la calza di schermo del cavo coassiale utilizzato per collegare i due bocchettoni di entrata **TX** e di uscita **Antenna**, risulterà collegata a **massa** solo sul bocchettone **antenna** e non dal lato opposto.

I due compensatori C2 e C5 presenti nel circuito serviranno per la taratura.

Il deviatore S1 ci permetterà di prelevare dal circuito di rilevazione la tensione **diretta** oppure quella **riflessa**.

Questa tensione continua, prima di essere applicata sull'ingresso dell'operazionale CA.3130, verrà attenuata da un partitore resistivo, che potremo selezionare tramite il doppio commutatore S2/A - S2/B, per poter così ottenere un fondo scala di **5 - 50 - 500 watt**.

L'operazionale CA.3130 viene utilizzato come stadio separatore con ingresso ad **altissima impedenza**, e non come amplificatore.

Il deviatore S3, se tenuto aperto, permetterà di misurare qualsiasi segnale AF modulato sia in **AM** che in **FM**; se tenuto chiuso, in modo da collegare in parallelo sull'ingresso il condensatore elettrolitico C8, misurare qualsiasi segnale modulato in **SSB**.

L'uscita dell'integrato IC1 verrà collegata allo strumentino microamperometro tramite un trimmer di taratura.

Con un deviatore supplementare (vedi S5), potremo raddoppiare i watt del fondo scala, cioè in luogo di ottenere **5 - 50 - 500 watt**, otterremo **10 - 100 - 1.000 watt**.

Tutto il circuito verrà alimentato con una normale pila radio da 9 volt.

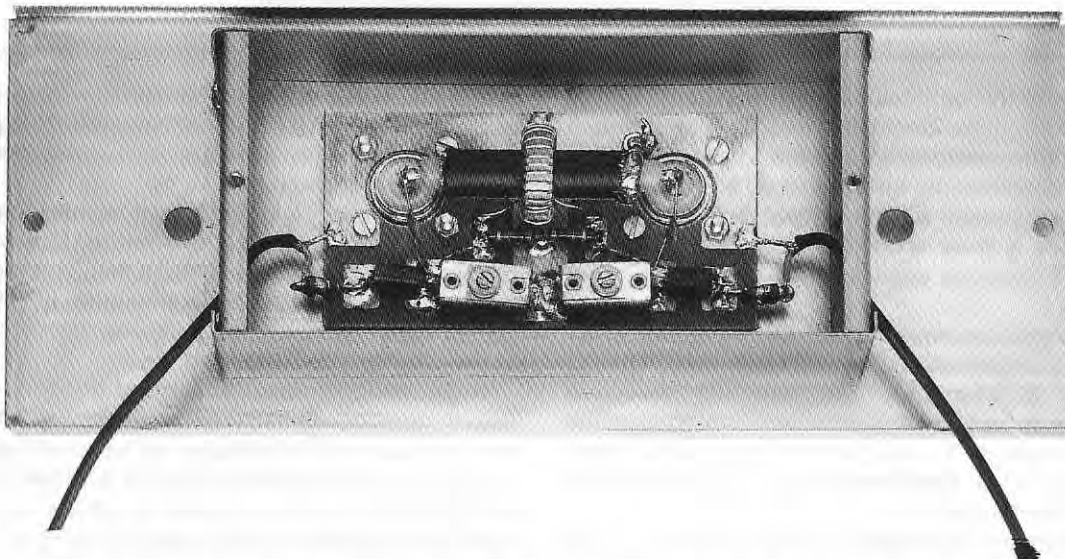
Considerato il basso assorbimento, la durata della pila risulterà elevata.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i progetti interessati all'AF debbono essere sempre montati con cura, se si desidera ottenere la massima affidabilità.

Pertanto questo circuito lo dovrete montare seguendo attentamente le nostre istruzioni, se desiderate che a montaggio ultimato possa competere con qualsiasi strumento professionale di più alto costo.

Per questo montaggio sono necessari due circuiti stampati, uno siglato LX.899 e l'altro siglato LX.899/A.



**Fig.5** Lo stadio rivelatore andrà applicato sul pannello posteriore del mobile e schermato con un piccolo contenitore metallico, che vi verrà fornito assieme al mobile.

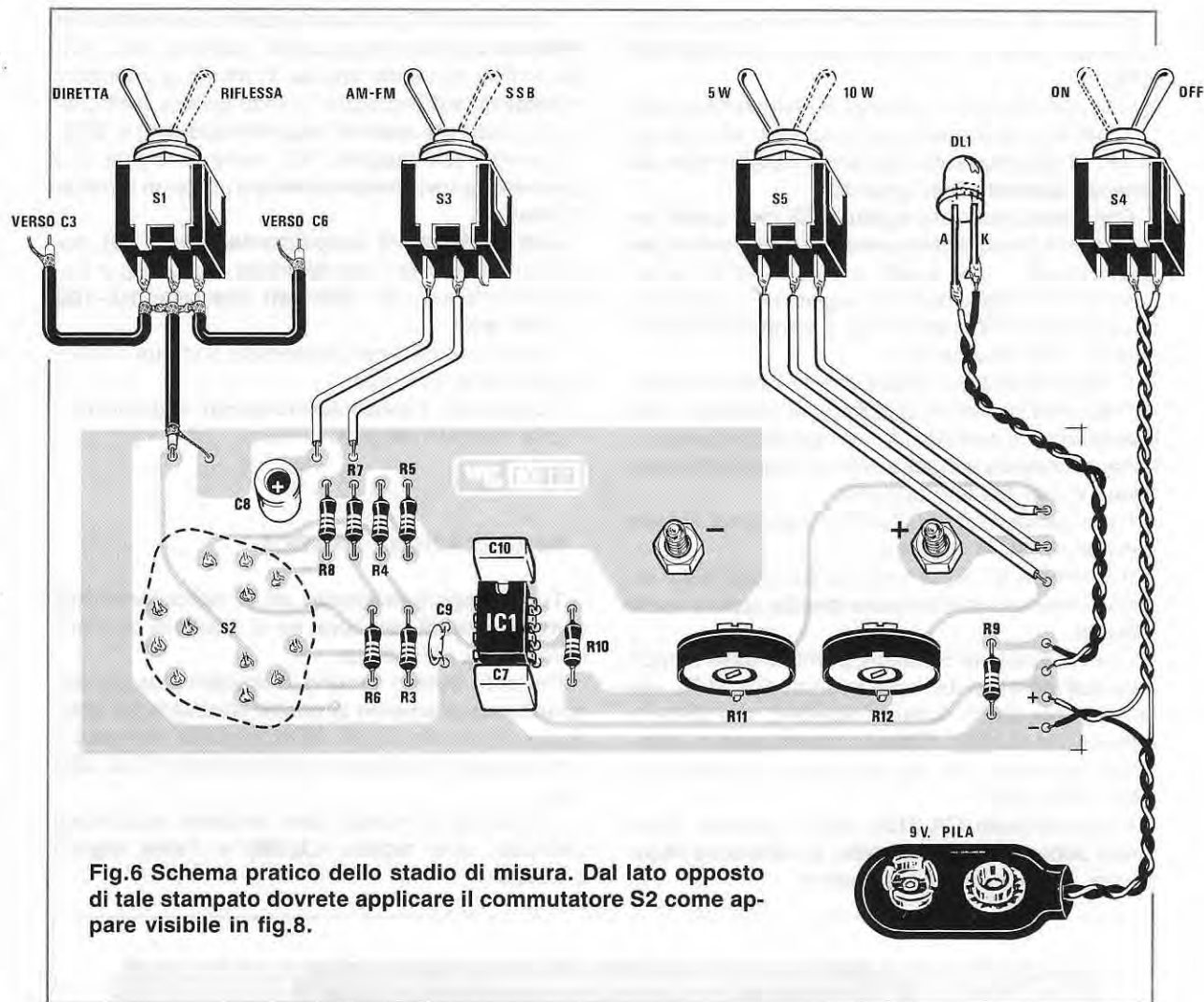


Fig.6 Schema pratico dello stadio di misura. Dal lato opposto di tale stampato dovreste applicare il commutatore S2 come appare visibile in fig.8.

Prima di iniziare il montaggio dovreste avvolgere attorno al nucleo toroidale **30 spire**, utilizzando il filo di rame smaltato da 0,5 mm. presente nel kit.

Vi ricordiamo che questo nucleo è molto fragile, quindi se vi cade a terra si spezzerà.

Avvolte le spire, le dovreste distanziare uniformemente in modo da coprire tutta la circonferenza del nucleo.

Sul circuito stampato LX.899 dovreste saldare R1 e R2, i compensatori C1 e C2, i due diodi schottky DS1 - DS2 (orientando il lato contornato da una riga nera come visibile nello schema pratico), le due impedenze JAF1 - JAF2 e i due condensatori **passanti** C3 e C6, **direttamente** sul lato rame e nella posizione indicata.

Terminato il montaggio dovreste inserire nel lato posteriore del mobile i due bocchettone TX-ANTENNA e fissare con delle viti, nella parte interna del pannello posteriore, il relativo circuito stampato.

A questo punto potrete prendere lo spezzone di cavo coassiale contenuto nel kit e ritagliarne un pezzo di lunghezza sufficiente per raggiungere i terminali dei due bocchettone.

Da un lato solo, più precisamente quello che andrà rivolto verso il bocchettone **antenna**, dovreste togliere un pò di guaina esterna in modo da mettere a nudo la calza di schermo, in quanto questa (e solo **da questo lato**) andrà saldata alla pista di massa del circuito stampato (vedi fig.2).

Questo collegamento tra la calza metallica e la pista in rame dovrà risultare molto corto e vicinissimo alle due viti di fissaggio del bocchettone.

A questo punto potrete prendere il nucleo toroidale e infilarlo sopra a questo spezzone di cavo coassiale, cercando possibilmente di porlo in corrispondenza del centro.

Con un paio di forbici raschiate le estremità del filo in rame della bobina L1, in modo da togliere lo smalto, poi saldate il cavetto coassiale sui due boc-

chettoni e le estremità della bobina sullo stampato.

Per evitare che il nucleo possa spostarsi dal centro del cavetto coassiale, potrete fermarlo con una goccia di collante.

Per ultimare il montaggio di questo stampato dovrete solo collegare i due condensatori ceramici di alta frequenza C1, C4 da 3,3 picofarad tra i due bocchettoni e lo stampato.

Per trasferire la tensione rilevata dalle due uscite, al secondo circuito stampato LX.899/A, dovrete usare del cavetto coassiale, non dimenticando di collegare la calza metallica vicino alla massa dei due condensatori passanti C3-C6.

Questo circuito lo dovrete poi racchiudere nella piccola scatola metallica fornita assieme al mobile.

Senza questa scatola di schermo, il segnale di AF non avrebbe difficoltà a irradiarsi all'interno del mobile, quindi ad annullare la funzione del nostro partitore resistivo o saturare l'ingresso dell'integrato IC1.

Terminato questo stadio, potrete montare sul cir-

cuito stampato LX.899/A a doppia faccia con fori metallizzati, tutti gli altri componenti necessari per completare questo wattmetro.

Il primo componente che vi consigliamo di montare è il commutatore rotativo a 3 posizioni.

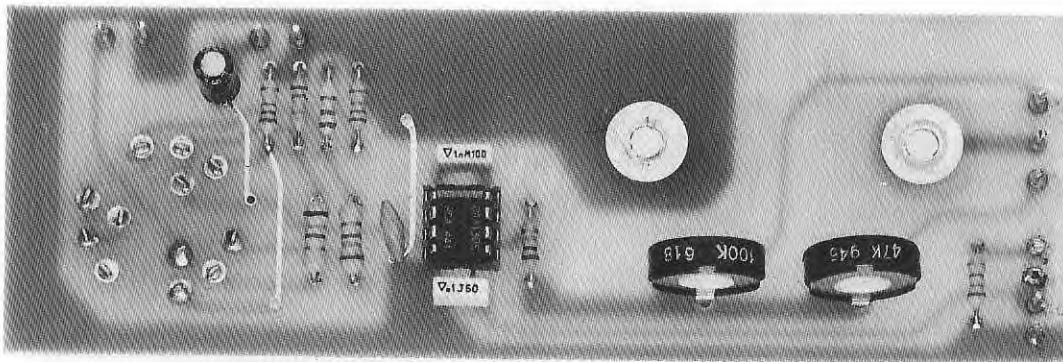
Poichè i terminali di questo commutatore li abbiamo trovati solo con occhiello e non per circuito stampato, per poterli inserire dovrete tagliare con un paio di tronchesine metà occhiello, in modo da ottenere un terminale a punta.

Questo commutatore va collocato dal lato dello stampato in cui andrà inserito lo strumento.

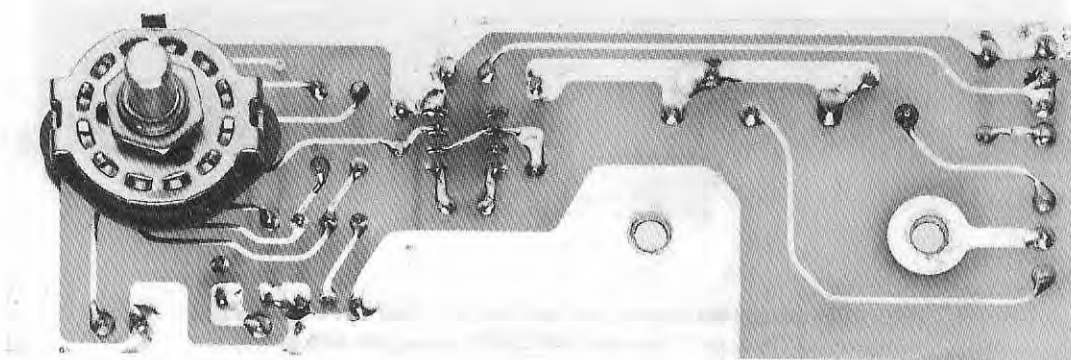
Proseguendo, nel montaggio potrete ora inserire lo zoccolo per l'integrato, tutte le resistenze ed i due trimmer di taratura R11-R12.

Terminato il montaggio, inserirete nello zoccolo l'integrato CA.3130, rivolgendo la tacca di riferimento presente sul suo corpo verso il condensatore C10.

A questo punto potrete prendere il pannello frontale del mobile e sopra a questo fissare lo strumen-

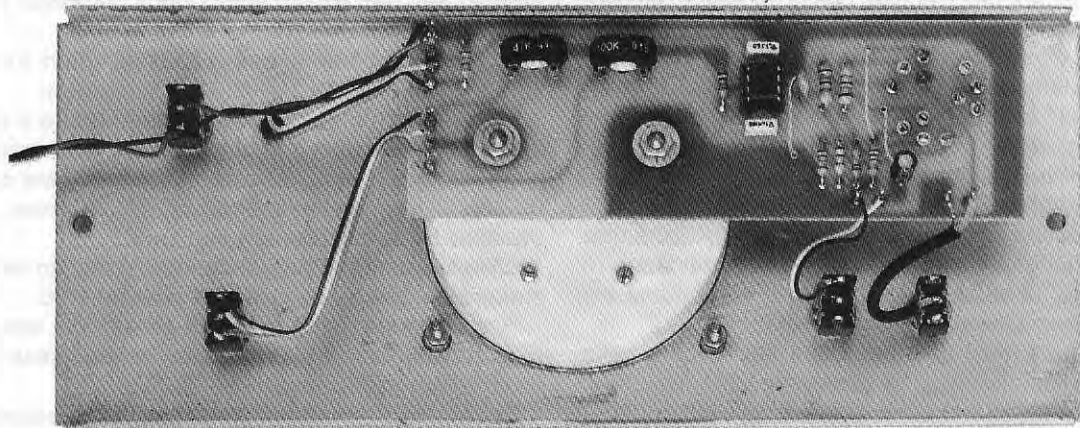


**Fig.7** Foto del circuito relativo allo stadio di misura visto dal lato dei componenti. Lo stampato che vi verrà fornito è completo di disegno serigrafico.

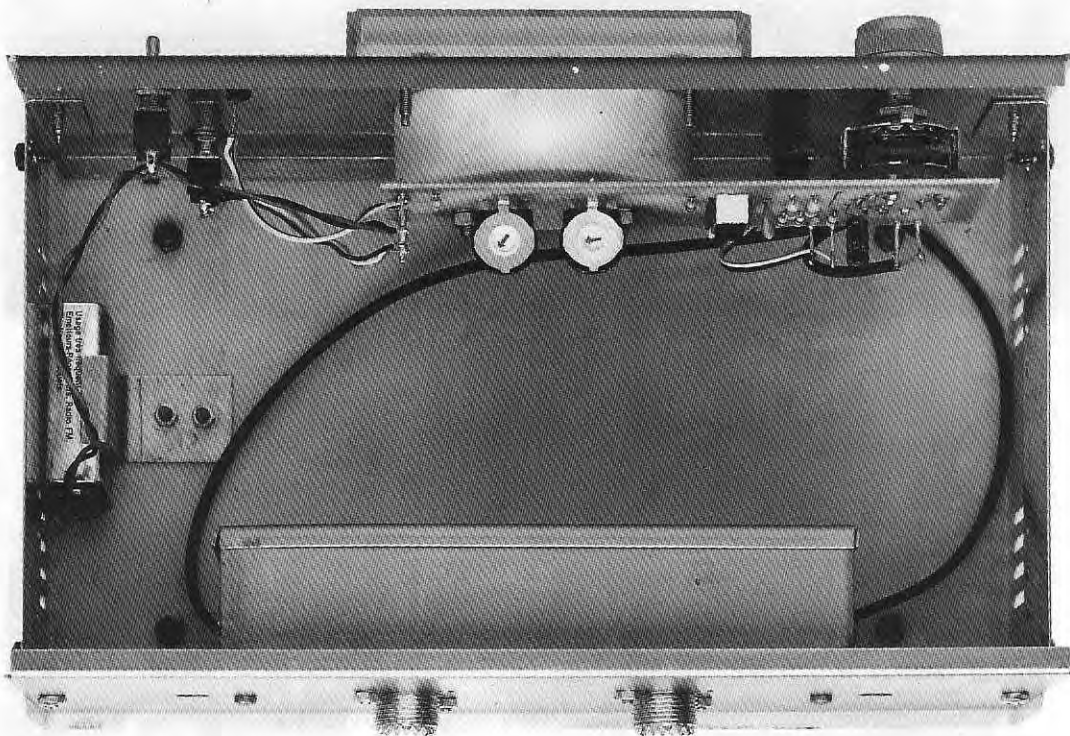


**Fig.8** Lo stesso circuito visto dal lato opposto. Come spiegato nell'articolo i terminali dei commutatori andranno sagomati a punta.

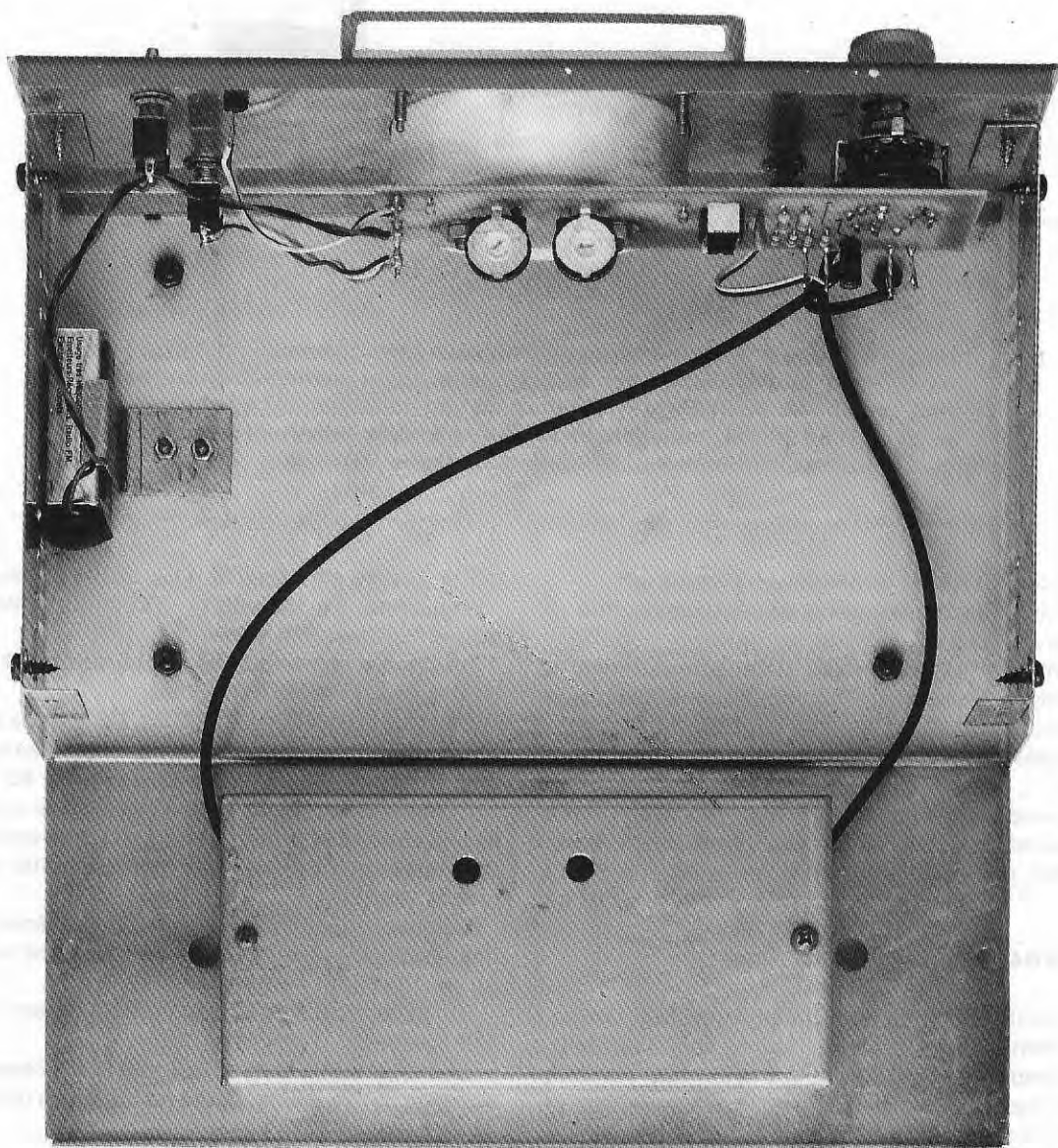




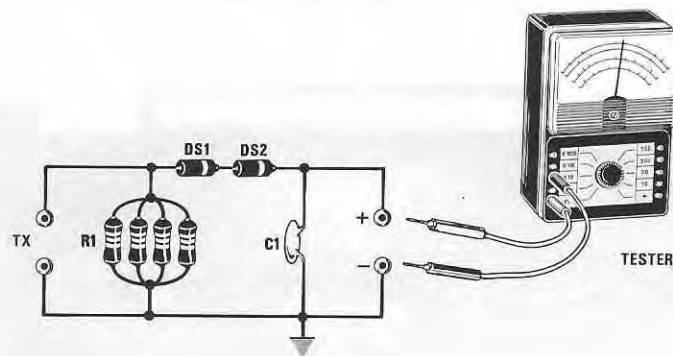
**Fig.9** Una volta fissato sul pannello frontale lo strumento, potrete fissare lo stampato LX.899 con i relativi dadi e collegare i quattro deviatori a levetta.



**Fig.10** In questa foto sono ben evidenziati i due bocchettoni per l'ingresso TX e per l'uscita ANTENNA collegati allo stampato LX.899/B.



**Fig.11** Sul coperchio del contenitore utilizzato per schermare lo stadio di rivelazione, sono presenti due fori necessari per tarare con un cacciavite di plastica i due compensatori C2-C5. Si noti la posizione in cui abbiamo collegato la pila da 9 volt. Volendo aumentare l'autonomia, si potrebbero utilizzare anche due pile quadre da 4,5 volt.



**Fig.12** Per tarare il Wattmetro bisogna conoscere esattamente la potenza irradiata dal proprio trasmettitore e per ricavare questo dato dovreste soltanto costruirvi questa semplice sonda di carico. Come spiegato nell'articolo, per ottenere un carico da 52 ohm dovreste collegare in parallelo un certo numero di resistenze a carbone. Non usate resistenze a filo perchè risultano "induttive".

to, i due deviatori a levetta ed il diodo led.

Il circuito stampato verrà sostenuto dalle due viti dello strumento.

Prima di fissare questo stampato, verificate di quanto dovreste segare il perno del commutatore rotativo, per far sì che la manopola non risulti nè troppo sollevata, nè troppo aderente al pannello frontale.

Con degli spezzi di filo di rame isolato in plastica, collegate allo stampato tutti i terminali dei deviatori, del diodo led e della presa pila.

### TARATURA

Procuratevi un **carico resistivo antiinduttivo** da **52 ohm** circa (andrà bene anche da 50-53 ohm).

Tempo addietro avevamo trovato una industria che costruiva resistenze antiinduttive da 20 - 50 watt, ma poichè questa ha cessato la produzione non siamo più in grado di fornirvele.

Comunque il problema si può facilmente risolvere collegando in parallelo un certo numero di **resistenze a carbone** tipo radio da 1 - 2 - 3 watt, come vedesi dalla tabella allegata:

valore resistenza	quantità in parallelo	valore ottenuto
820 ohm	16	51,25 ohm
1.000 ohm	19	52,63 ohm
1.200 ohm	23	52,17 ohm
1.500 ohm	29	51,72 ohm
2.200 ohm	42	52,38 ohm

Per quanto concerne la potenza, se utilizzerete 19 resistenze da **1/2 watt** da **1.000 ohm**, otterrete un carico di circa **9 watt**.

Se queste stesse resistenze fossero da **2 watt** otterreste un carico di **38 watt**.

Se utilizzerete 42 resistenze da **1/2 watt** da **2.200 ohm**, otterrete un carico di circa **21 watt** e se le sceglierete da **1 watt**, otterrete un carico di **42 watt**.

Questo carico da **52 ohm** vi servirà per controllare esattamente quale potenza eroga il vostro trasmettitore, in modo da poter poi facilmente tarare il wattmetro.

Su questa sonda di carico dovreste applicare due diodi al silicio 1N4150 ed un condensatore ceramico da 1.000 pF, come vedesi in fig.12.

Sul tester posto in CC potrete così leggere la tensione rivelata.

Conoscendo il valore di tale tensione potrete calcolare la potenza erogata dal trasmettitore utilizzando la formula:

$$\text{Watt} = ((\text{volt} + 1) \times (\text{volt} + 1)) : 104$$

Ammessi di leggere sul tester una tensione di **40 volt** la potenza erogata dal trasmettitore risulterà pari a:

$$(41 \times 41) : 104 = 16,16 \text{ watt}$$

Conosciuta l'esatta potenza, potrete spegnere il trasmettitore e togliere dalla sua uscita **la sonda di carico**.

A questo punto dovreste eseguire le seguenti operazioni :

1° Collegare l'uscita del trasmettitore sul **bocchettone TX** del wattmetro, e la sonda di carico sul **bocchettone Antenna** (vedi fig.13).

2° Spostare il deviatore **S1** in posizione **riflessa**.

3° Spostare il deviatore **S3** in posizione AM/FM.

4° Accendere il trasmettitore.

5° Ruotare con un cacciavite di plastica il **compensatore C2** (quello posto verso il bocchettone TX) in modo da portare la lancetta dello strumento sullo **zero**.

6° Se constatate che la lancetta dello strumento rimane immobile e quindi non riesce a portarsi sullo **zero**, dovrete necessariamente invertire i due capi della bobina L1 avvolta sul nucleo toroidale, cioè portare il filo che ora risulta collegato alla resistenza R2, verso la resistenza R1 e viceversa.

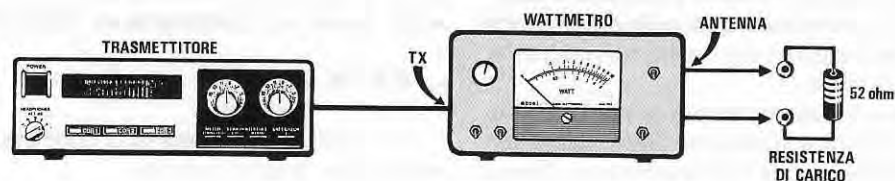
Tarato questo compensatore, dovrete spegnere il trasmettitore, poi collegare la sua uscita sul **bocchettone Antenna** e la sonda di carico sul **bocchettone TX** (vedi fig.14), quindi eseguire queste operazioni:

1° Spostare il deviatore **S1** in posizione **diretta**.

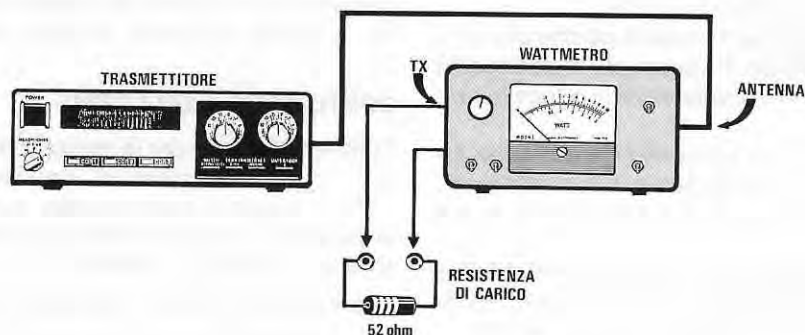
2° Accendere il trasmettitore.

3° Ruotare con un cacciavite di plastica il **compensatore C5** (quello posto verso il bocchettone ANTENNA), in modo da portare la lancetta dello strumento sullo **zero**.

Eseguita questa ultima operazione, dovrete tarare i due **trimmer R11 - R12** e per far questo ricollegate l'uscita del trasmettitore sul **bocchettone TX** del wattmetro e collegate la sonda di carico



**Fig.13** Collegando all'ingresso del Wattmetro il vostro trasmettitore e all'uscita la sonda di carico, potrete tarare il "compensatore C2" dopo aver posto il deviatore S1 in posizione "riflessa".



**Fig.14** Eseguita la prima operazione, ponete il trasmettitore sull'uscita del Wattmetro e la sonda di carico sull'ingresso TX e dopo aver posto il deviatore S1 in posizione "diretta" tarate il "compensatore C5".

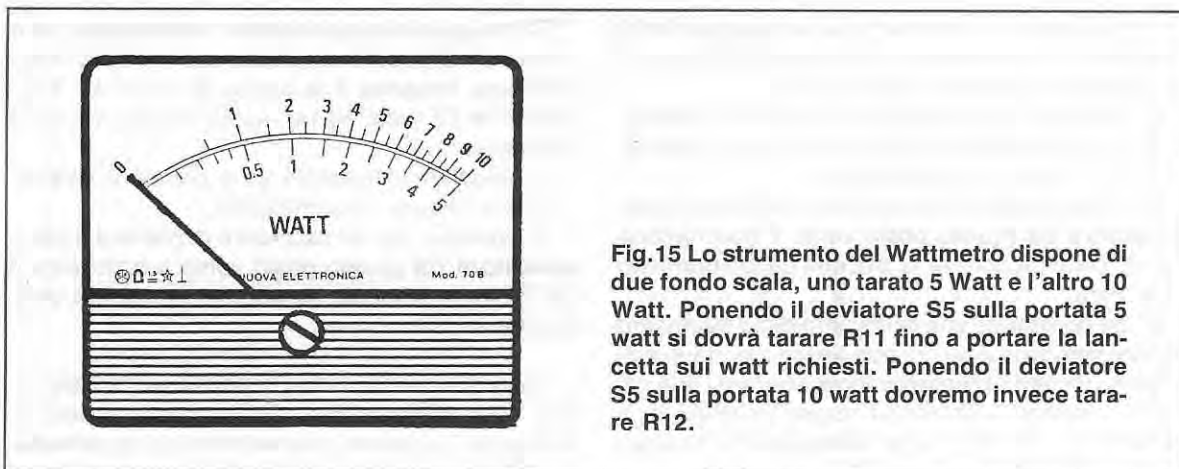


Fig.15 Lo strumento del Wattmetro dispone di due fondo scala, uno tarato 5 Watt e l'altro 10 Watt. Ponendo il deviatore S5 sulla portata 5 watt si dovrà tarare R11 fino a portare la lancetta sui watt richiesti. Ponendo il deviatore S5 sulla portata 10 watt dovremo invece tarare R12.

sul **bocchettone Antenna**, quindi eseguite queste semplici operazioni:

- 1° Spostare il deviatore **S5** in posizione **5 watt**.
- 2° Spostare il commutatore **S2** sulla potenza che rientra in quella massima del nostro trasmettitore, cioè 5 - 50 - 500 watt.
- 3° Accendere il trasmettitore, poi tarare il trimmer **R11** fino a portare la lancetta della scala esattamente sulla potenza che in precedenza abbiamo rilevato e calcolato in funzione della tensione letta sul tester (vedi fig.12).
- 4° Spostare il deviatore **S5** in posizione **10 watt** e tarare il trimmer **R12**, in modo da leggere sulla seconda scala graduata la stessa potenza.

Dobbiamo precisare che se lascerete inserita per molti minuti la sonda di carico con il trasmettitore acceso, la potenza sul vostro wattmetro potrà lentamente scendere anche di un 5%.

Questo inconveniente si verifica perchè più **si riscaldano** le resistenze di carico, più **si abbassa** il valore ohmmico e di conseguenza si riduce la tensione in uscita.

Constatato che tutto funziona regolarmente, togliete la resistenza della sonda e in sua sostituzione collocate il cavo coassiale collegato all'antenna irradiante.

Ponendo il deviatore S1 in posizione **diretta** ed accendendo il trasmettitore, sullo strumento leggerete la **potenza** che invierete verso l'antenna.

Ponendo il deviatore in posizione **riflessa**, leggerete la potenza che l'antenna rimanderà al trasmettitore, perchè la sua impedenza non risulterà identica a quella del trasmettitore.

Come onde riflesse sarebbe consigliabile non superare mai un **2%** della potenza massima irradiata.

Se volete conoscere il **coefficiente di riflessione** potrete usare la formula:

$$\sqrt{W_r : W_d}$$

dove **W<sub>r</sub>** sono i watt riflessi e **W<sub>d</sub>** i watt diretti. Ammesso che il nostro trasmettitore eroghi **5 watt** e che come onda riflessa lo strumento indichi **0,1 watt**, avrete un coefficiente di riflessione pari a:

$$\sqrt{0,1 : 5} = 0,141$$

Per conoscere il **rapporto** di onde stazionarie potrete usare questa formula:

$$SWR = (1 + \text{coefficiente}) : (1 - \text{coefficiente})$$

nel nostro caso si otterrebbe:

$$(1 + 0,141) : (1 - 0,141) = SWR 1,32$$

Se notate che le onde riflesse risultano elevate, la sola operazione da compiere sarà quella di correggere la lunghezza del dipolo dell'antenna o l'adattatore d'impedenza se questo risulta presente, fino a ridurre al minimo le onde riflesse.

#### COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione di questo kit, cioè i due circuiti stampati, il nucleo toroidale, deviatori, integrato, commutatore con manopola, cavi coassiali, strumento Wattmetro, BNC, ecc. (escluso il solo mobile e schermo) ..... L. 75.000

Il solo mobile MO899 + Schermo, con pannello forato e serigrafato ..... L. 32.000

Il solo circuito stampato LX.899 ..... L. 7.000

Il solo circuito stampato LX.899/A ..... L. 5.500

Per la sonda di carico potremo inviarvi soltanto resistenze da 1 - 2 watt a richiesta.

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



# PHILIPS

## 18 FUNZIONI, 100 pA!

TEST & MEASUREMENT - MULTIMETRI

Il PM 2525 è più di un normale multimetro.

Misura, naturalmente, tensioni, correnti e resistenze a 4 1/2 o 5 1/2 digit, con una banda di 100 kHz e con un'alta risoluzione (1  $\mu$ V, 100 pA).

In più ha però misure di temperatura (con sonda PM 9249), di frequenza, di tempo e di capacità.

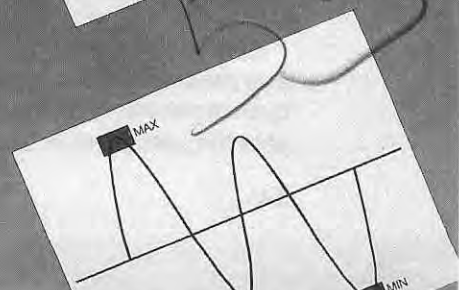
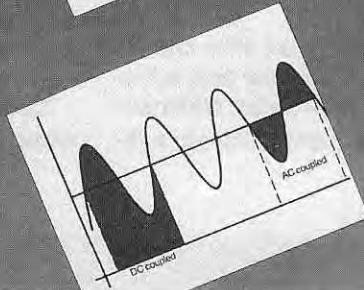
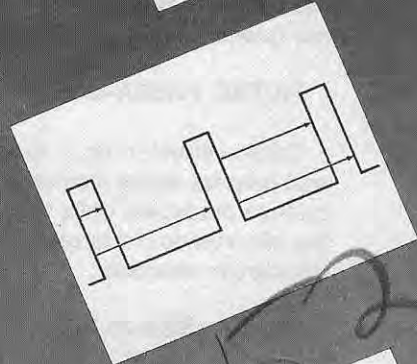
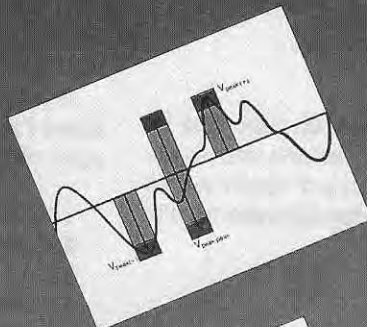
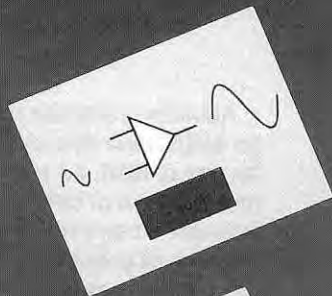
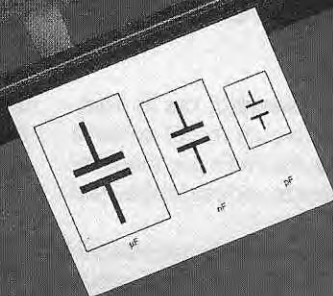
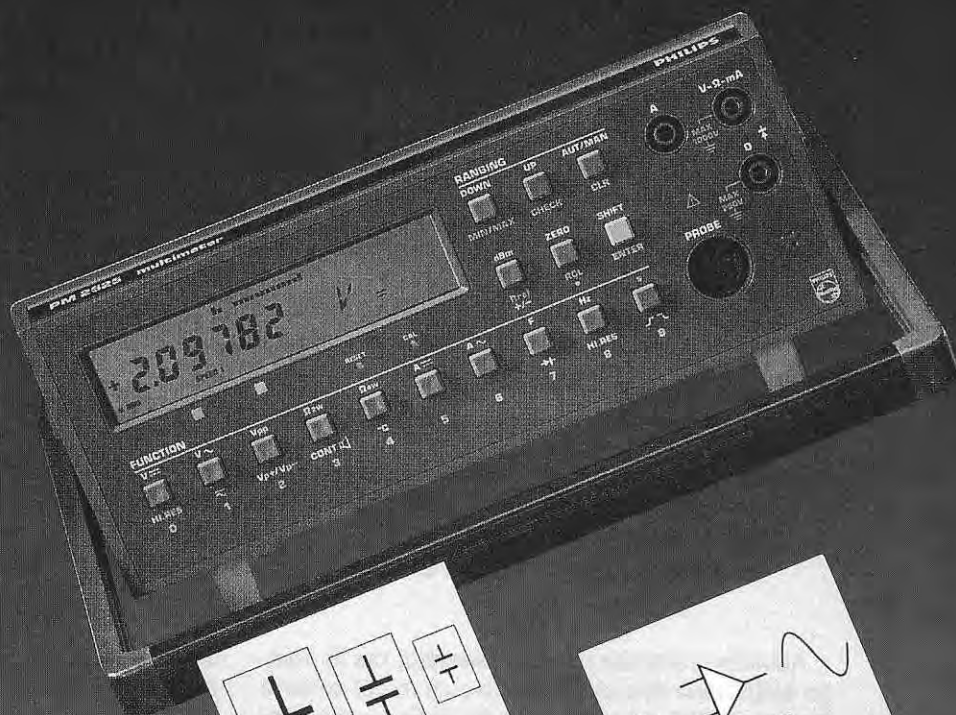
Per non parlare dell'accoppiamento AC + DC per misure Vac, o della misura dei picchi.

E delle possibilità di trattare le misure rispetto a valori di riferimento, valori massimi e minimi e misure dirette in dB.

Cinque le versioni disponibili:

- 1) da banco per usi generali
- 2) a batteria per misure sul campo
- 3) con interfaccia GPIB per un remote control completo
- 4) con uscita analogica
- 5) con interfaccia RS 232 multidrop, per controlli low cost da PC.

PM 2525. Più di un banale multimetro!



### NATI PER MISURARE

Per altre informazioni telefona a:  
Philips S.p.A.

Sistemi Industriali & Elettroacustici  
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza (MI)  
Tel. (039) 3635.240/8/9 - Tlx. 333343

Bergamo tel. (035) 260.405  
Bologna tel. (051) 493.046  
Palermo tel. (091) 527.477  
Roma tel. (06) 36592.344/5/6/7  
Torino tel. (011) 21.64.121  
Verona tel. (045) 59.42.77

Un filtro è un dispositivo che consente di **attenuare** tutte quelle frequenze che non ci interessa amplificare e che, se risultassero presenti, potrebbero addirittura crearci dei problemi.

Prendiamo ad esempio il segnale di un satellite meteorologico che utilizza per lo **start** una frequenza di **300 Hz**, per lo **stop** una frequenza di **450 Hz** e per il **sincronismo** una frequenza di **840 Hz**.

Per lo **start** avremmo bisogno di un filtro che lasciasse passare le sole frequenze comprese tra 270-320 Hz, per lo **stop** di un filtro che lasciasse passare le sole frequenze comprese tra 430-470 Hz e per il **sincronismo** un filtro passa-banda che fosse in grado di lasciar passare da **800 a 900 Hz** e null'altro.

do o attenuando notevolmente tutte le frequenze inferiori.

#### Filtro PASSA-BANDA

Questo è un filtro che lascia passare una **ristretta** banda di frequenza (vedi fig.3), pertanto, tutte le frequenze maggiori o minori rispetto alla frequenza centrale per cui questo filtro è stato calcolato, vengono eliminate o notevolmente attenuate.

#### Filtro NOTCH

Questo filtro compie l'operazione inversa a quella del filtro Passa-Banda (vedi fig.4), infatti elimina la

## FILTRI passa BASSO

Se vi siete trovati nella necessità di calcolare un filtro passa-basso, passa-alto o passa-banda, avrete certamente incontrato non poche difficoltà, o perchè le formule a disposizione non sempre risultano comprensibili, o perchè una volta montato il filtro, vi siete accorti che autoscilla o taglia su frequenze ben diverse rispetto a quelle calcolate. Con questo articolo cercheremo di risolvere tali problemi.

Abbiamo riportato un solo esempio, ma in campo elettronico esistono molti circuiti in cui occorre far uso di **filtri**, ad esempio sulla Hi-Fi per eliminare dei rumori di fondo, frequenze indesiderate, per fare dei cross-over, ecc.

Prima di presentarvi tutte le formule necessarie per calcolare qualsiasi tipo di filtro, vi rammentiamo quanto segue:

#### FILTRO PASSA-BASSO

Come vedesi in fig.1, questo è un filtro che lascia passare senza alcuna attenuazione tutte le frequenze più basse della frequenza di taglio del filtro, eliminando o attenuando notevolmente tutte le frequenze superiori.

#### Filtro PASSA-ALTO

Come vedesi in fig.2, questo è un filtro che lascia passare senza alcuna attenuazione tutte le frequenze più alte della frequenza di taglio, eliminando la frequenza per la quale è stato calcolato e la-

scia passare senza alcuna attenuazione, o attenuandole moderatamente, tutte le frequenze al di sopra e al di sotto della sua banda passante.

#### ORDINI DEI FILTRI

Si parla spesso di filtri di **1°- 2°- 3°- 4° -5° ordine**, ma senza spiegare quale differenza intercorra tra l'uno e l'altro.

In pratica il tipo dell'ordine ci permette di conoscere l'**attenuazione in dB** che un filtro effettua per ogni **ottava**:

- 1° ordine = 6 dB x ottava
- 2° ordine = 12 dB x ottava
- 3° ordine = 18 dB x ottava
- 4° ordine = 24 dB x ottava
- 5° ordine = 30 dB x ottava
- 6° ordine = 36 dB x ottava

Come potrete notare ogni **ordine superiore** corrisponde ad un aumento di **6 dB x ottava**, per cui



Per la rubrica **PRIMI PASSI** vi presentiamo tutte le formule e anche gli schemi elettrici, necessari per realizzare dei filtri passa-basso, passa-alto, passa-banda e notch.

# ALTO - NOTCH e passa BANDA

volendo conoscere l'attenuazione in dB di un filtro di **8° ordine**, bisognerà semplicemente moltiplicare  $8 \times 6 = 48$  dB per ottava.

## LE OTTAVE

La definizione **ottava** sta ad indicare semplicemente il **raddoppio** o il **dimezzamento** della frequenza fondamentale.

Se prendiamo come esempio una frequenza di **1.200 Hz**, le **ottave superiori** saranno:

- 1° ottava = 2.400 Hz
- 2° ottava = 4.800 Hz
- 3° ottava = 9.600 Hz
- 4° ottava = 19.200 Hz
- 5° ottava = 38.400 Hz

le **ottave inferiori** della stessa frequenza saranno:

- 1° ottava = 600 Hz
- 2° ottava = 300 Hz
- 3° ottava = 150 Hz
- 4° ottava = 75 Hz
- 5° ottava = 37,5 Hz

## ATTENUAZIONE dB x OTTAVA

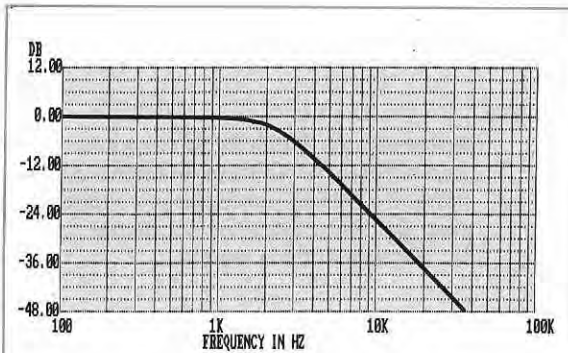
Conoscendo l'attenuazione espressa in **dB** po-

tremo sapere, applicando un valore di tensione noto sull'ingresso del filtro, quale tensione ci ritroveremo sull'uscita del filtro per ogni **ottava**, se lo moltiplicheremo per i numeri presenti nella tabella qui sotto riportata:

dB	attenuazione
0	1
3	0,70
6	0,50
9	0,35
12	0,25
15	0,17
18	0,125
21	0,089
24	0,063
27	0,044
30	0,032
33	0,022
36	0,016
39	0,011
42	0,0079
44	0,006
45	0,0056
48	0,0040
51	0,0028

Ammessi di aver realizzato un filtro **passa-basso** di **1° ordine** (6 dB x ottava) calcolato per una frequenza di taglio di **3.000 Hz** e di applicare sull'ingresso di questo filtro una tensione di **1,5 volt**, sul-





**Fig.1** Il filtro Passa-Basso si utilizza per lasciare passare, senza alcuna attenuazione, tutte le frequenze poste sotto al valore della "frequenza di taglio", e per attenuare o eliminare tutte le ottave superiori. In questo esempio il filtro è stato calcolato per una Fo di 2.000 Hz.

la sua uscita tutte le **ottave multiple** sottoindicate subiranno le seguenti attenuazioni:

3.000 Hz	3 dB
6.000 Hz	9 dB
12.000 Hz	15 dB
24.000 Hz	21 dB
48.000 Hz	27 dB

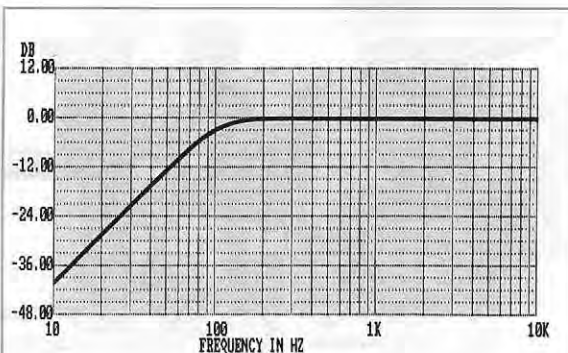
Perciò, applicando in ingresso una tensione di **1,5 volt**, sull'uscita ci ritroveremo per le frequenze riportate, un segnale della seguente ampiezza:

3.000 Hz	$1,5 \times 0,70 = 1,05$ volt
6.000 Hz	$1,5 \times 0,35 = 0,525$ volt
12.000 Hz	$1,5 \times 0,17 = 0,255$ volt
24.000 Hz	$1,5 \times 0,089 = 0,133$ volt
48.000 Hz	$1,5 \times 0,044 = 0,066$ volt

Se realizzeremo un filtro **passa-alto** sempre di **1° ordine** calcolato per una frequenza di **3.000 Hz** e applicheremo sull'ingresso una tensione di **1,5 volt**, tutte le **ottave sottomultiple** sottoindicate subiranno le seguenti attenuazioni:

3.000 Hz	3 dB
1.500 Hz	9 dB
750 Hz	15 dB
375 Hz	21 dB
187 Hz	27 dB

Perciò, applicando in ingresso una tensione di **1,5 volt**, sull'uscita ci ritroveremo per le frequenze riportate segnali delle seguenti ampiezze:



**Fig.2** Il filtro Passa-Alto si utilizza per lasciare passare, senza alcuna attenuazione, tutte le frequenze poste sopra al valore della "frequenza di taglio", e per attenuare o eliminare tutte le ottave inferiori. In questo esempio il filtro è stato calcolato per una Fo di 100 Hz.

3.000 Hz	$1,5 \times 0,70 = 1,05$ volt
1.500 Hz	$1,5 \times 0,35 = 0,525$ volt
750 Hz	$1,5 \times 0,17 = 0,255$ volt
375 Hz	$1,5 \times 0,089 = 0,133$ volt
187 Hz	$1,5 \times 0,044 = 0,066$ volt

Quando si precisa che quel determinato filtro presenta una **attenuazione di 6 dB x ottava** significa che, ad ogni raddoppio o dimezzamento della frequenza di taglio, il segnale viene attenuato di ulteriori **6 dB**.

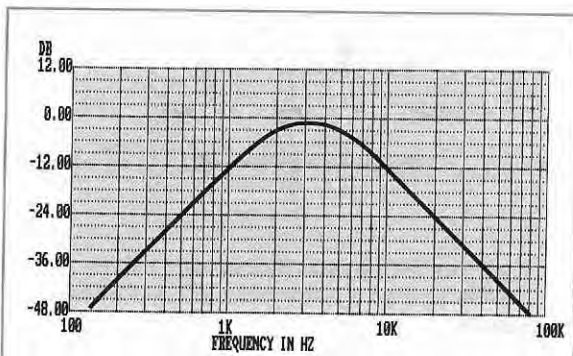
Perciò se per la stessa frequenza di **3.000 Hz** si realizzasse un filtro **passa-basso** di **2° ordine** che presenta una attenuazione di **12 dB x ottava**, otterremmo per le **ottave multiple** questi diversi valori di attenuazione:

3.000 Hz	3 dB
6.000 Hz	15 dB
12.000 Hz	27 dB
24.000 Hz	39 dB
48.000 Hz	51 dB

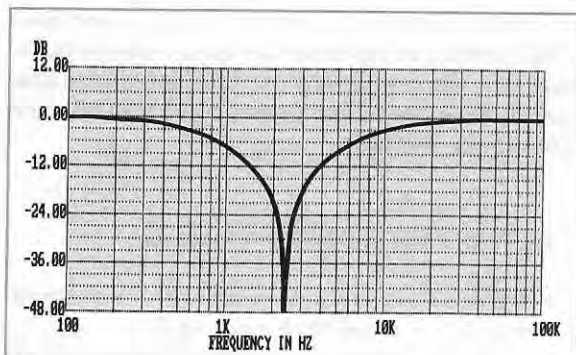
Perciò dall'uscita di tale filtro, ammesso che sull'ingresso risulti sempre applicato un segnale di **1,5 volt**, queste frequenze usciranno con un'ampiezza di:

3.000 Hz	$1,5 \times 0,70 = 1,05$ volt
6.000 Hz	$1,5 \times 0,17 = 0,255$ volt
12.000 Hz	$1,5 \times 0,044 = 0,066$ volt
24.000 Hz	$1,5 \times 0,011 = 0,0165$ volt
48.000 Hz	$1,5 \times 0,003 = 0,042$ volt

Come vedesi, passando da un filtro di **1° ordine**



**Fig.3** Il filtro Passa-Banda si utilizza per lasciare passare una ristretta banda di frequenze senza che questa subisca delle attenuazioni, e per attenuare o eliminare tutte le ottave superiori o inferiori. In questo esempio il filtro è stato calcolato per una  $F_o$  di 3.000 Hz.



**Fig.4** Il filtro Notch si utilizza invece per eliminare totalmente la frequenza sulla quale è stato calcolato. Le prime ottave superiori o inferiori, come vedesi in questo grafico, subiranno una modica attenuazione. In questo esempio il filtro è stato calcolato per una  $F_o$  di 2.400 Hz.

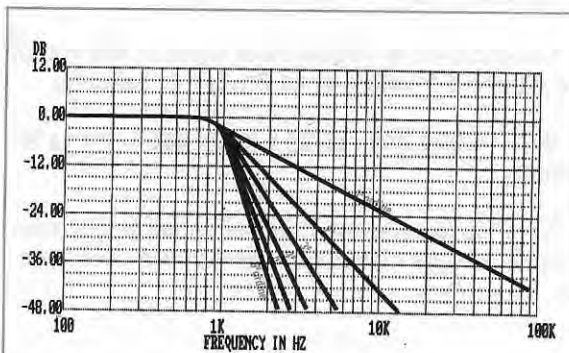
ad uno di **2° ordine** l'attenuazione per ottava risulta più accentuata ed ancora maggiore lo sarà se passeremo a filtri di ordine superiore come è possibile vedere nelle figg.5-6.

Più risulta ripida la curva di attenuazione più alto è il **fattore di merito**, cioè il **Q**.

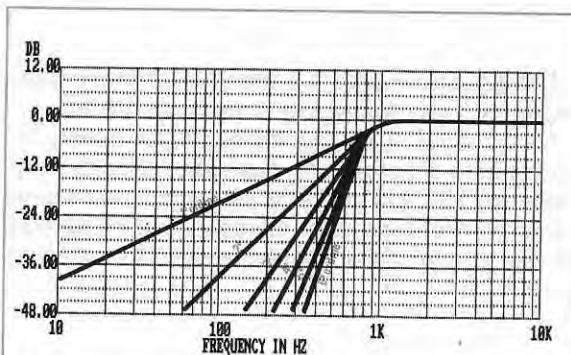
#### NOTE DA RICORDARE

Tutte le lettere o numeri fissi che troverete nelle equazioni riportate in questo articolo indicano quanto segue:

- C** = **capacità** = I valori dei condensatori sono espressi in **nanofarad**;
- R** = **resistenza** = I valori delle resistenze sono espressi in **kiloohm**;
- F** = **frequenza** = La frequenza è sempre espressa in **Hertz**;
- F<sub>o</sub>** = **frequenza di taglio** = La frequenza è espressa in **Hertz**;
- B<sub>p</sub>** = **Banda passante** espressa in **Hertz**;
- 6,28** = numero fisso che sostituisce **2 x pigreco**, cioè **2 x 3,14**;
- G** = **guadagno dello stadio amplificatore**.



**Fig.5** In questo grafico di un filtro Passa-Basso con una  $F_o$  a 1.000 Hz si potrà facilmente notare come, aumentando l'ordine del filtro, aumentino i dB di attenuazione sulle ottave superiori. Si notino le attenuazioni relative alle frequenze di 100.000 - 10.000 - 2.000 Hz.



**Fig.6** In questo grafico di un filtro Passa-Alto con una  $F_o$  di 1.000 Hz si potrà facilmente notare come, aumentando l'ordine del filtro, aumentino i dB di attenuazione sulle ottave inferiori. Si notino le attenuazioni relative alle frequenze di 10 - 100 - 300 Hz.

Si sono scelte come unità di misura il **nanofarad** e il **kiloohm**, per poter direttamente ricavare la frequenza in **Hertz** ed anche per poter facilmente eseguire tutte le operazioni richieste con una normale calcolatrice tascabile.

### FILTRO PASSA-BASSO 1° ordine

È il filtro più semplice, in quanto usa una sola resistenza più una capacità (vedi fig.7).

Questo filtro presenta una **attenuazione di 6 dB x ottava**, dobbiamo comunque far presente che in uscita la tensione della frequenza di **taglio** esce di valore **dimezzato** rispetto a quella applicata sull'ingresso.

Le formule da utilizzare per calcolare questo filtro sono le seguenti:

$$R1 = 1.000.000 : (6,28 \times Fo \times C1)$$

$$C1 = 1.000.000 : (6,28 \times Fo \times R1)$$

$$Fo = 1.000.000 : (6,28 \times R1 \times C1)$$

Come vedesi, da queste formule dovremo subito determinare arbitrariamente il **valore di C1**. Ovviamente non dovreste mai scegliere valori di capacità **troppo alti** per realizzare dei filtri su frequenze elevate, o capacità **troppo piccole** per realizzare dei filtri su frequenze basse, perchè vi ritrovereste con dei valori di **R1** inadeguati.

Pertanto, in funzione della **Fo** vi consigliamo di scegliere per **C1** o per **R1** i valori riportati nella **tabella N.1**:

Detto questo proviamo a calcolare un filtro **passa-basso** con una frequenza di taglio a **300 Hz**.

Dalla tabella N.1 deduciamo che per questo filtro potremo scegliere una qualsiasi capacità compresa tra **100.000 - 22.000 pF**, quindi per nostra comodità sceglieremo un condensatore da **22.000 pF** (potremmo anche sceglierlo da 47.000 - 82.000 pF).

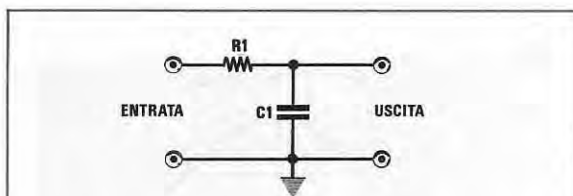


Fig.7 Un filtro Passa-Basso di 1° ordine richiede una sola resistenza ed un condensatore.

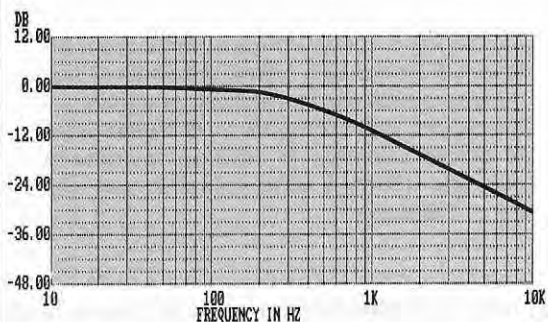


Fig.8 Calcolando questo filtro sui 300 Hz, si ottiene una curva come visibile in questo grafico.

La prima operazione che dovremo compiere sarà quella di convertire i picofarad in **nanofarad** e per far questo dovremo dividere la nostra capacità per **1.000**:

$$22.000 : 1.000 = 22 \text{ nanofarad}$$

Conoscendo la frequenza di taglio di **300 Hz**, ricercheremo il valore della **R1** con la formula:

$$R1 = 1.000.000 : (6,28 \times 300 \times 22) = 24,12 \text{ kiloohm}$$

Volendo conoscere il valore in **ohm** dovremo semplicemente moltiplicare per 1.000 e, così facendo, otterremo:

Frequenza taglio	Capacità consigliate	Resistenze consigliate
da 10 Hz a 100 Hz	da 470.000 a 100.000 pF	da 15.000 a 68.000 ohm
da 100 Hz a 500 Hz	da 100.000 a 22.000 pF	da 10.000 a 56.000 ohm
da 500 Hz a 1 KHz	da 33.000 a 6.800 pF	da 5.600 a 47.000 ohm
da 1 KHz a 5 KHz	da 10.000 a 2.200 pF	da 4.700 a 39.000 ohm
da 5 KHz a 10 KHz	da 2.200 a 1.000 pF	da 3.900 a 33.000 ohm
da 10 KHz a 100 KHz	da 1.000 a 500 pF	da 3.300 a 27.000 ohm
da 100 KHz a 500 KHz	da 1.000 a 330 pF	da 2.700 a 18.000 ohm

$$24,12 \times 1.000 = 24.120 \text{ ohm}$$

Non risultando tale valore reperibile perchè non standard, potremo porre in serie ad una resistenza da 22.000 ohm una seconda resistenza da 2.200 ohm, ottenendo un totale di **24.200 ohm**, oppure potremmo ricalcolare il nostro filtro prendendo un valore di resistenza standard per vedere quale valore di capacità ci servirebbe.

Ammessi di scegliere una resistenza da **33.000 ohm**, subito la convertiremo in **kiloohm** dividendola per 1.000:

$$33.000 : 1.000 = 33 \text{ kiloohm}$$

A questo punto ricercheremo il valore della capacità utilizzando la formula:

$$C1 = 1.000.000 : (6,28 \times 300 \times 33) = 16,084 \text{ nanofarad}$$

Moltiplicando questa capacità per 1.000 otterremo il valore in **picofarad**:

$$16,084 \times 1.000 = 16.084 \text{ picofarad}$$

valore di capacità che potremo ottenere facendo un parallelo con due condensatori da 8.200 pF (8.200 + 8.200 = 16.400 pF).

Se volessimo conoscere su quale **frequenza di taglio** si sposta tale filtro utilizzando questa capacità di **16.400 pF = 16,4 nanofarad** ed una resistenza da **33 kiloohm**, potremo utilizzare la seguente formula:

$$Fo = 1.000.000 : (6,28 \times 16,4 \times 33) = 294 \text{ Hz}$$

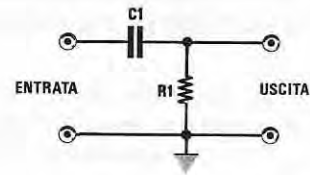
Poichè **294 Hz** non si discostano molto dalla frequenza desiderata, potremo tranquillamente impiegare questi due valori di **C1** e di **R1**.

Ricordatevi comunque che dal calcolo **teorico** al risultato **pratico** possono intercorrere delle consistenti differenze per questi semplici motivi:

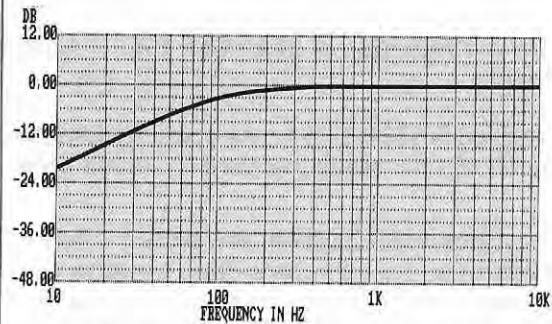
1° Tutte le resistenze ed i condensatori che si utilizzeranno, non corrisponderanno mai all'esatto valore impresso sull'involucro, perchè esiste sempre una tolleranza in più o in meno di un **5-10%**.

2° Applicando il filtro su un circuito stampato, si sommeranno delle **capacità parassite** che nel nostro calcolo ovviamente non risultano previste.

3° Applicando tale filtro sulla Base di un transistor, le resistenze di polarizzazione saranno dei valori ohmmici che, sommandosi a quelli già presenti sul filtro, ne modificheranno la **Fo**.



**Fig.9 Un filtro Passa-Alto di 1° ordine richiede un solo condensatore ed una resistenza.**



**Fig.10 Calcolando questo filtro sui 100 Hz, si ottiene una curva come visibile in questo grafico.**

Perciò anche se inserirete nel filtro dei valori di capacità e resistenza **esattissimi**, non stupitevi se all'atto pratico la vostra **Fo** risulterà diversa da quanto indicherà il calcolo matematico.

### FILTRO PASSA-ALTO 1° ordine

Anche questo filtro che utilizza una sola resistenza ed una capacità (vedi fig.9), presenta come il precedente una attenuazione di **6 dB x ottava** e la frequenza di taglio che esce con una tensione dimezzata rispetto a quella applicata sull'ingresso.

Identica risulta anche la formula per calcolare i valori della resistenza e della capacità:

$$R1 = 1.000.000 : (6,28 \times Fo \times C1)$$

$$C1 = 1.000.000 : (6,28 \times Fo \times R1)$$

$$Fo = 1.000.000 : (6,28 \times C1 \times R1)$$

La prima operazione da compiere per calcolare questo filtro sarà quella di scegliere un valore arbitrario di **R1** o **C1** in funzione della frequenza di taglio e, a tale scopo, vi consigliamo di servirvi della **tabella n.1**.

Ad esempio, se volessimo calcolare un filtro **passa-alto** che tagli tutte le frequenze inferiori a

100 Hz, potremmo utilizzare una qualsiasi capacità compresa tra i 470.000 ed i 100.000 pF.

Ammessi di aver scelto una capacità di 150.000 pF, la prima operazione che dovremo compiere sarà quella di convertirla in nanofarad, dividendola per 1.000:

$$150.000 : 1.000 = 150 \text{ nanofarad}$$

Una volta in possesso di questo dato, potremo ricavare il valore di R utilizzando la formula:

$$R1 = 1.000.000 : (6,28 \times 100 \times 150) = 10,615 \text{ kilohm}$$

vale a dire 10.615 ohm, che potremo benissimo arrotondare sul valore standard di 10.000 ohm.

Se volessimo scegliere per R1 un valore di 27.000 ohm, poi conoscere quale capacità risulti necessaria per realizzare un simile filtro, dovremo convertire questi ohm in kilohm dividendo per 1.000 e, così facendo, otterremo:

$$27.000 : 1.000 = 27 \text{ kilohm}$$

a questo punto potremo calcolare il valore della capacità utilizzando la formula:

$$C1 = 1.000.000 : (6,28 \times 100 \times 27) = 58,976 \text{ nanofarad}$$

convertendo questa capacità in picofarad otterremo:

$$58,976 \times 1.000 = 58.976 \text{ picofarad}$$

Poichè come valore di capacità standard abbiamo da 56.000 pF oppure 68.000 pF, vorremo ora conoscere quale risulterà la frequenza di taglio utilizzando queste due capacità e lasciando invariato il valore della resistenza a 27 kilohm:

Per i 56.000 pF = 56 nanofarad avremo:

$$Fo = 1.000.000 : (6,28 \times 27 \times 56) = 105 \text{ Hz}$$

per i 68.000 pF = 68 nanofarad avremo:

$$Fo = 1.000.000 : (6,28 \times 27 \times 68) = 86,7 \text{ Hz}$$

Da questo esempio appare evidente che per questo filtro passa-alto ci conviene utilizzare una R1 = 27.000 ohm ed una C1 = 56.000 pF, se ci interessa mantenere la nostra Fo sui 100 Hz circa.

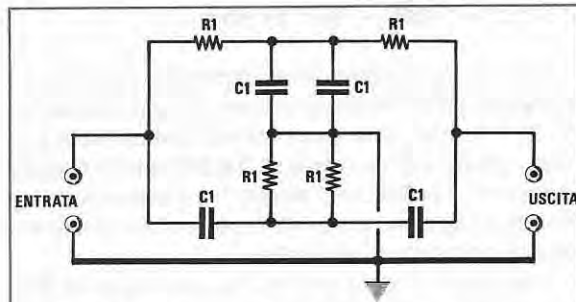


Fig.11 Un filtro Notch di 1° ordine richiede quattro condensatori e quattro resistenze.

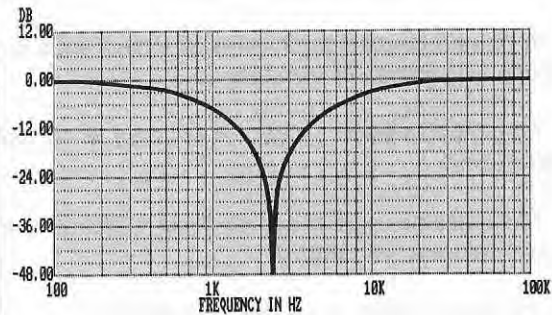


Fig.12 Calcolando questo filtro sui 2.400 Hz, si ottiene una curva come visibile in questo grafico.

## FILTRO NOTCH PASSIVO

Questo filtro, utile per eliminare una sola frequenza dalla totale gamma di BF, si può realizzare con quattro resistenze e quattro capacità (vedi fig.11).

Esso riesce ad attenuare la frequenza centrale di circa 48 dB, vale a dire che la tensione applicata sull'ingresso viene attenuata di ben 250 volte.

Anche per questo filtro si useranno le stesse formule utilizzate per i filtri passa-basso e passa-alto, cioè:

$$R1 = 1.000.000 : (6,28 \times Fo \times C1)$$

$$C1 = 1.000.000 : (6,28 \times Fo \times R1)$$

$$Fo = 1.000.000 : (6,28 \times C1 \times R1)$$

Poichè gli esempi pratici riescono più di tante parole a dissipare qualsiasi dubbio in proposito, cal-

coleremo un **filtro notch** per eliminare da un segnale BF la sola frequenza di **2.400 Hz**.

La prima operazione da compiere sarà quella di scegliere arbitrariamente il valore da assegnare alla capacità **C** e, guardando la **tabella n.1**, selezioneremo un valore casuale tra **10.000 a 1.000 pF**, cioè **4.700 pF**.

A questo punto convertiremo questi picofarad in **nanofarad** dividendo per 1.000 e, così facendo, otterremo:

$$4.700 : 1.000 = 4,7 \text{ nanofarad}$$

Una volta in possesso del valore della capacità troveremo il valore da assegnare alle resistenze:

$$R1 = 1.000.000 : (6,28 \times 2.400 \times 4,7) = 14,11 \text{ Kiloohm}$$

che convertiti in ohm diverranno:

$$14,11 \times 1.000 = 14.110 \text{ ohm}$$

Poichè questo valore di resistenza non risulta standard, proveremo a svolgere l'operazione inversa, cioè a prefissare il valore della **R1** e a ricercare la capacità.

Assumeremo come **R1** un valore di **12.000 ohm** = **12 Kiloohm**, poi calcoleremo **C1** sfruttando la

formula che già conosciamo:

$$C1 = 1.000.000 : (6,28 \times 2.400 \times 12) = 5,529 \text{ nanofarad}$$

vale a dire **5.529 picofarad**

In pratica potremmo solo scegliere una capacità standard di **5.600 pF** = **5,6 nanofarad** e, così facendo, potremo ora controllare quale sarà la **Fo** utilizzando una resistenza da **12 Kiloohm** ed eseguendo questa semplice operazione:

$$Fo = 1.000.000 : (6,28 \times 5,6 \times 12) = 2.396 \text{ Hz}$$

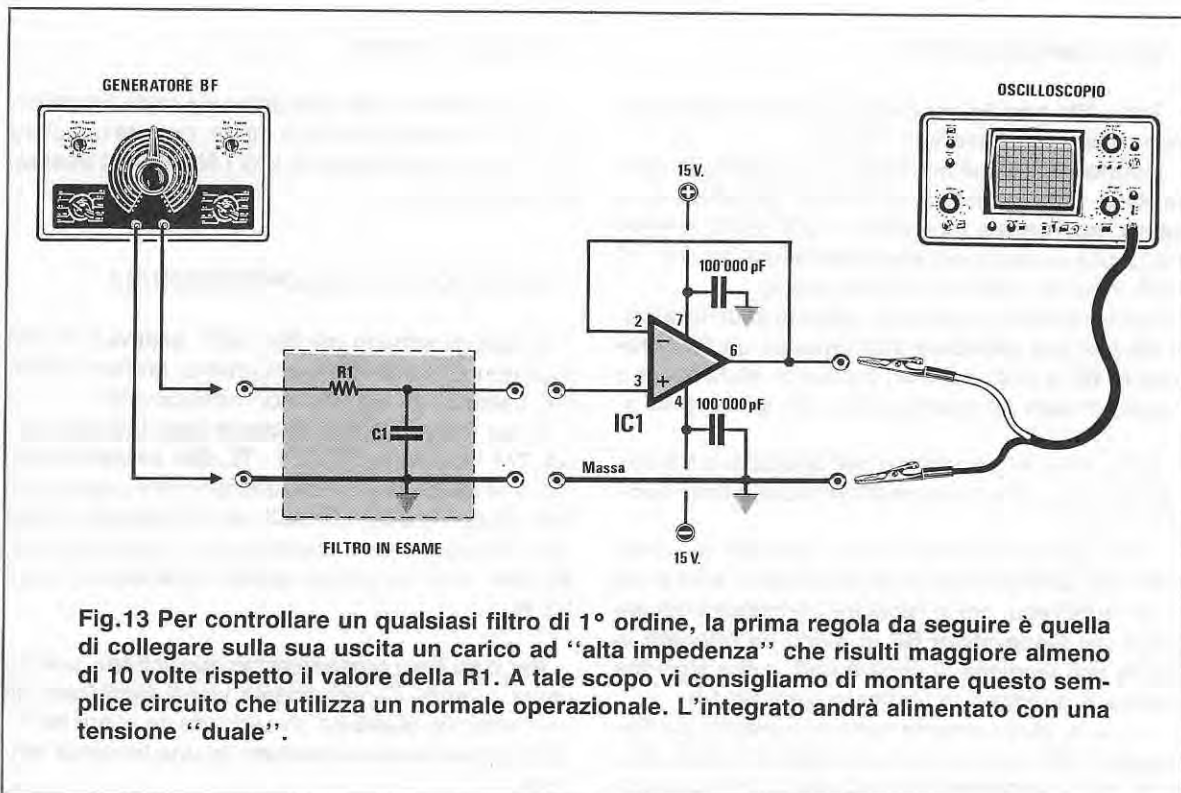
cioè abbiamo una differenza di soli **4 Hertz** quindi, tenendo conto delle tolleranze dei componenti, possiamo affermare di aver quasi centrato il nostro filtro sulla frequenza richiesta.

Questo filtro **Notch** passivo, come vedesi anche dal grafico di fig.12, non dispone di un **elevato Q**, pertanto tutte le ottave superiori o inferiori non subiranno una consistente attenuazione.

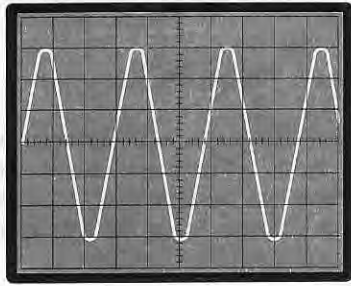
Poichè la banda passante a -3 dB è uguale a:

$$Bp = Fo \times 4 = 2.400 \times 4 = 9.600 \text{ Hz}$$

molti potrebbero supporre che la **Fo** (frequenza centrale) risulti esattamente a metà strada tra le due



**Fig.13** Per controllare un qualsiasi filtro di 1° ordine, la prima regola da seguire è quella di collegare sulla sua uscita un carico ad "alta impedenza" che risulti maggiore almeno di 10 volte rispetto il valore della R1. A tale scopo vi consigliamo di montare questo semplice circuito che utilizza un normale operazionale. L'integrato andrà alimentato con una tensione "duale".



**Fig.14** Collegato il Generatore BF all'ingresso dell'oscilloscopio, dovrete regolare la sua uscita in modo da ottenere sullo schermo un segnale la cui ampiezza risulti esattamente di 6 quadretti.

frequenze limite a **-3 dB**:

$$9.600 : 2 = 4.800$$

il che non è vero. Infatti tutte le curve di un qualsiasi filtro vengono tracciate su una scala logaritmica, come visibile in fig.11 e la simmetria è da ricercare solo su questa scala.

#### NOTA IMPORTANTE

Tutti i filtri **passivi** risentono molto del **carico** che viene applicato sulla loro uscita.

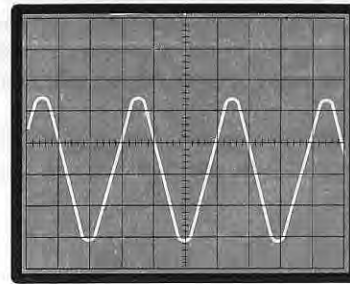
Normalmente sull'ingresso di un qualsiasi filtro sarebbe utile applicare un carico (generatore) a **bassa impedenza**, cioè (600 - 1.000 ohm), mentre sull'uscita un carico ad **alta impedenza** (minimo 10 volte il valore della resistenza usata).

Per controllare la curva di risposta di un qualsiasi filtro si può applicare sull'ingresso un **Generatore di BF** e sull'uscita un transistor separatore o meglio ancora un operazionale con **guadagno = 1**.

Sull'uscita del transistor o dell'operazionale si collegherà poi un normale **oscilloscopio** come visibile in fig.13.

Come prima operazione si commuterà la sensibilità dell'oscilloscopio sulla posizione **1 volt x cm** o per quadretto, poi si regolerà l'ampiezza del segnale del **Generatore BF** in modo da ottenere in uscita una tensione di circa **6 volt**, il che significa coprire 6 quadretti in verticale (vedi fig.14).

A questo punto si dovrà ruotare la sintonia del **Generatore BF** fino a quando l'ampiezza delle sinusoïdi non si abbasserà sui **4,2 volt**, cioè su 4 qua-



**Fig.15** Inserito il filtro come vedesi in fig.13, potrete modificare la frequenza del Generatore di BF controllando di quanti volt le ottave superiori o inferiori verranno attenuate.

dretti un pò, e si leggerà la relativa frequenza.

Questo punto corrisponde ad una attenuazione di **-3 dB**, infatti:

$$6 \times 0,70 = 4,2 \text{ volt}$$

Una attenuazione di **6 dB** corrisponde esattamente ad un dimezzamento della tensione sull'ingresso, il che significa:

$$6 \times 0,5 = 3 \text{ volt}$$

Se a questo punto prendete una carta logaritmica come quella riportata in fig.11, potrete tracciare le curve caratteristiche di tutti i filtri che vi interessa sperimentare.

#### FILTRI ATTIVI CON OPERAZIONALI

In tutti gli schemi dei filtri di **2° ordine** e di altri superiori che ora vi presenteremo, abbiamo sempre usato degli amplificatori operazionali.

A tale scopo potrete utilizzare degli integrati tipo **uA.741 - LM.351 - TL.071 - TL.081** se userete dei filtri che utilizzano un solo operazionale, oppure dei **LM.1458, TL.082, LM.353**, se vi servirete di filtri che impiegano due operazionali o degli **LM.324, TL.084**, se vi occorrono quattro operazionali (vedi fig.16).

Per ogni filtro presenteremo due schemi, uno da usare quando l'operazionale viene alimentato da una tensione **duale** ed un secondo da usare se l'operazionale viene alimentato da una tensione **sin-gola**.

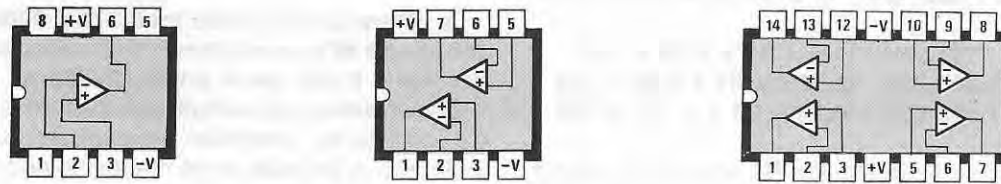


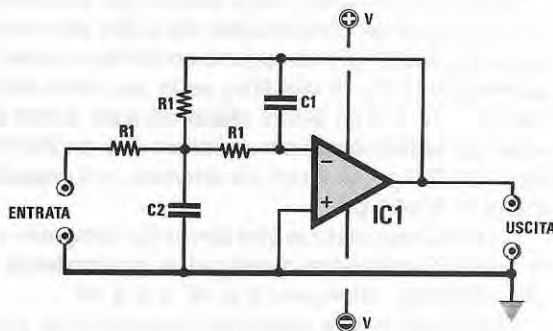
Fig.16 Tutti i filtri di ordine superiore a 1° utilizzano degli operazionali. In questo disegno sono indicate le connessioni di questi integrati visti da sopra.

Di tutti gli schemi che vi presentiamo possiamo garantirvi la massima affidabilità, perchè tutti quei filtri che qui non troverete, li abbiamo volutamente scartati, perchè alla prova pratica abbiamo constatato che troppo facilmente avevano la tendenza ad autooscillare, oppure perchè troppo complessi o troppo critici.

### FILTRO PASSA-BASSO 2° ordine

In fig.17 potete osservare lo schema di un filtro **passa-basso** classico con una attenuazione di **12 dB x ottava**, che rientra nelle categorie dei **filtri a reazione multipla**.

Per questo schema occorrono solo tre resistenze e due capacità, quindi risulta molto semplice da realizzare.



Se alimenterete l'operazionale con una tensione singola, dovrete inserire nell'ingresso "non invertente" due resistenze da 10.000 ohm ed aggiungere tre condensatori elettrolitici.

Anche se questo filtro impiega un amplificatore operazionale, il suo **guadagno** è uguale a 1, cioè il segnale applicato sul suo ingresso non subisce alcuna amplificazione, quindi gli stessi volt che applicheremo sull'ingresso ce li ritroveremo sull'uscita.

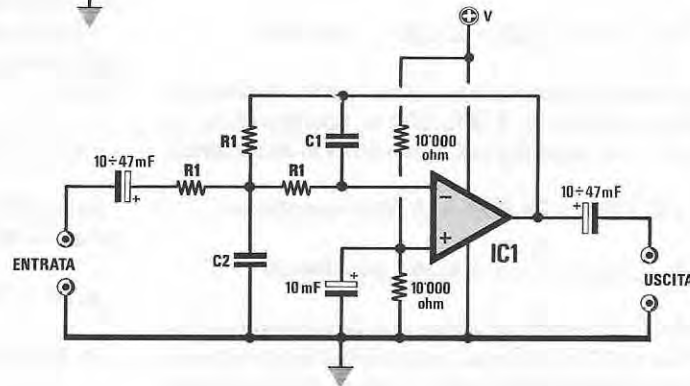
Occorre far presente che utilizzando un amplificatore operazionale il **massimo segnale** che potremo applicare sull'ingresso, dovrà sempre risultare **minore** rispetto al valore della tensione di alimentazione.

Vale a dire che se la tensione di alimentazione dell'operazionale impiegato è di **12 volt**, il massimo segnale che potremo applicare sull'ingresso è bene non superi gli **8 volt**.

In generale è bene consultare i limiti dell'operazionale scelto.

Le formule necessarie per calcolare i valori delle

Fig.17 Filtro Passa-Basso di 2° ordine con una attenuazione di 12 dB x ottava a reazione multipla, alimentato con una tensione duale. In questo filtro il segnale entra nell'ingresso "invertente".





capacità conoscendo la **Fo** o per ricavare la **Fo** conoscendo i valori di **R - C**, sono qui sotto riportate:

$$\begin{aligned} C1 &= 707.000 : (1,5 \times R1 \times 6,28 \times Fo) \\ C2 &= 1.500.000 : (0,707 \times R1 \times 6,28 \times Fo) \\ Fo &= 1.000.000 : (6,28 \times R1 \times \sqrt{C1 \times C2}) \end{aligned}$$

Come potrete notare, per **R1** dovremo scegliere un valore arbitrario e, a tale scopo ci serviremo della **tabella N.1**.

Tenete sempre presente quanto segue: **più alto** risulterà il valore scelto per **R1**, più basse risulteranno le capacità da inserire nel filtro e viceversa.

**Più basso** risulterà il valore scelto per **R1**, più elevati saranno i valori di capacità da inserire nel filtro e viceversa.

Ammettiamo quindi di dover realizzare un filtro **passa-basso** con una **Fo = 2.400 Hz** e di scegliere per **R1** una resistenza da **15.000 ohm**.

La prima operazione che dovremo compiere sarà quella di convertire gli ohm in **kiloohm** facendo:

$$15.000 : 1.000 = 15 \text{ kiloohm}$$

La seconda operazione da compiere sarà costituita dalle moltiplicazioni **1,5 x R1 x 6,28 x Fo**, quindi faremo:

$$1,5 \times 15 \times 6,28 \times 2.400 = 339.120$$

La terza operazione sarà quella di dividere questo numero per **707.000** e, così facendo, otterremo la capacità di **C1** in **nanofarad**:

$$707.000 : 339.120 = 2,084 \text{ nanofarad}$$

che equivalgono a **2.084 picofarad**.

A questo punto potremo calcolare che capacità ci necessita per **C2** e la prima operazione che dovremo compiere sarà **0,707 x R1 x 6,28 x Fo**, vale a dire:

$$0,707 \times 15 \times 6,28 \times 2.400 = 159.838$$

La seconda operazione, sarà quella di dividere questo numero per **1.500.000** e, così facendo, ricaveremo la capacità di **C2** espressa in **nanofarad**:

$$1.500.000 : 159.838 = 9,384 \text{ nanofarad}$$

che corrispondono a **9.384 picofarad**.

Prima di proseguire vorremmo farvi presente che il valore di **C2** si potrebbe approssimativamente calcolare **moltiplicando x 4,5** il valore di **C1** ed infatti:

$$2.084 \times 4,5 = 9.378 \text{ picofarad}$$

La differenza che esiste tra **9.378** e **9.384 pF** è dovuta solo all'arrotondamento della capacità di **C1**, che non è **2.084**, bensì **2.084,807736 pF**.

Questo sistema di moltiplicare il valore di **C1** per **4,5** potrebbe far "inorridire" il matematico puro, che preferisce le **formule** come realmente andrebbero presentate, ma noi pensiamo che quando si lavora su dei progetti, questi sistemi risultano molto più pratici ed evitano anche di incorrere in grossolani errori.

A proposito di questo filtro, un giovane neolaureato utilizzando queste formule ci presentò questi dati:

$$\begin{aligned} C1 &= 2.084 \text{ pF} \\ C2 &= 98.700 \text{ pF} \end{aligned}$$

Guardando questi due numeri capimmo subito che aveva fatto un **errore** nei calcoli, perchè se il vero valore di **C1** era di **2.084 pF**, il valore di **C2** doveva risultare all'incirca uguale a **2.084 x 4,5 = 9.378 pF**.

Se invece risultava esatto il valore di **C2**, il valore di **C1** avrebbe dovuto risultare all'incirca uguale a **98.700 : 4,5 = 21.933 pF**.

Il giovane si meravigliò per la celerità con cui ci eravamo accorti del suo errore, ed infatti rifacendo i calcoli trovò che il valore di **C2** era effettivamente di **9.384 pF** e a questo punto gli spiegammo il "truccetto" della moltiplicazione **x 4,5**.

Ritornando al nostro filtro, poichè non troveremo in commercio dei condensatori da **2.084 pF** e nemmeno da **9.380 pF**, vorremmo conoscere quale risulterebbe la **Fo** di tale filtro se in sua vece utilizzassimo per **C1** un valore standard, cioè **2.200 pF** e per **C2** applicassimo in parallelo due condensatori da **4.700 pF**, in modo da ottenere una capacità totale di **9.400 pF**.

La prima operazione che dovremo compiere sarà quella di convertire questi valori in **nanofarad** e, così facendo, otterremo **2,2 nF** e **9,4 nF**.

Poichè dal valore delle due capacità, una volta moltiplicato, dovremo ricavare la **radice quadrata**, faremo:

$$\sqrt{2,2 \times 9,4} = 4,547$$

una volta in possesso di questo numero eseguiranno la moltiplicazione richiesta:

$$6,28 \times 15 \times 4,547 = 428,32$$

la **Fo** del filtro risulterà pari a:

$$1.000.000 : 428,32 = 2.334 \text{ Hz}$$

Questa sarebbe la frequenza ricavata dal calcolo **teorico**, in pratica come già accennato risulterà leggermente diversa a causa della inevitabile tolleranza, quindi se si desidera un filtro con una precisa **Fo**, occorrerà ritoccare le diverse capacità controllando con un oscilloscopio ed un Generatore di BF dove il filtro inizia a tagliare.

A questo punto vorremo controllare quale capacità si dovrebbe utilizzare per C1 e C2 se, in sostituzione della **R1** da 15.000 ohm, scegliessimo un valore di **22.000 ohm**, pari cioè a **22 Kiloohm**.

#### Calcolo per C1

$$707.000 : (1,5 \times 22 \times 6,28 \times 2.400) = 1,421 \text{ nanofarad}$$

vale a dire **1.421 picofarad**.

A questo punto per conoscere il valore di **C2** potremo moltiplicare per **4,5** il valore di C1, ottenendo così:

$$C2 = 1.421 \times 4,5 = 6.394 \text{ picofarad}$$

se volessimo ricavare il valore di C2 con la sua regolare formula, potremo anche farlo e come vedrete non ci allontaneremo di molto.

#### Calcolo per C2

$$1.500.000 : (0,707 \times 22 \times 6,28 \times 2.400) = 6,398 \text{ nanofarad}$$

pari cioè a **6.398 picofarad**.

#### FILTRO PASSA-BASSO 2° ordine

Questo filtro, sempre con una attenuazione di **12 dB x ottava**, richiede solo due resistenze e due condensatori (vedi fig.18).

In questo filtro, che rientra nella categoria del **VCVS** (Voltage Controlled - Voltage Source), il segnale si applica, a differenza del precedente, sull'ingresso **non invertente**.

Le formule necessarie per calcolare i valori delle capacità conoscendo la **Fo** o per ricavare la frequenza conoscendo la **R** o **C**, sono qui sotto riportate:

$$C1 = 707.000 : (R1 \times 6,28 \times Fo)$$

$$C2 = 1.000.000 : (0,707 \times R1 \times 6,28 \times Fo)$$

$$Fo = 1.000.000 : (6,28 \times R1 \times \sqrt{C1 \times C2})$$

Anche in questo caso dovremo scegliere per **R1**

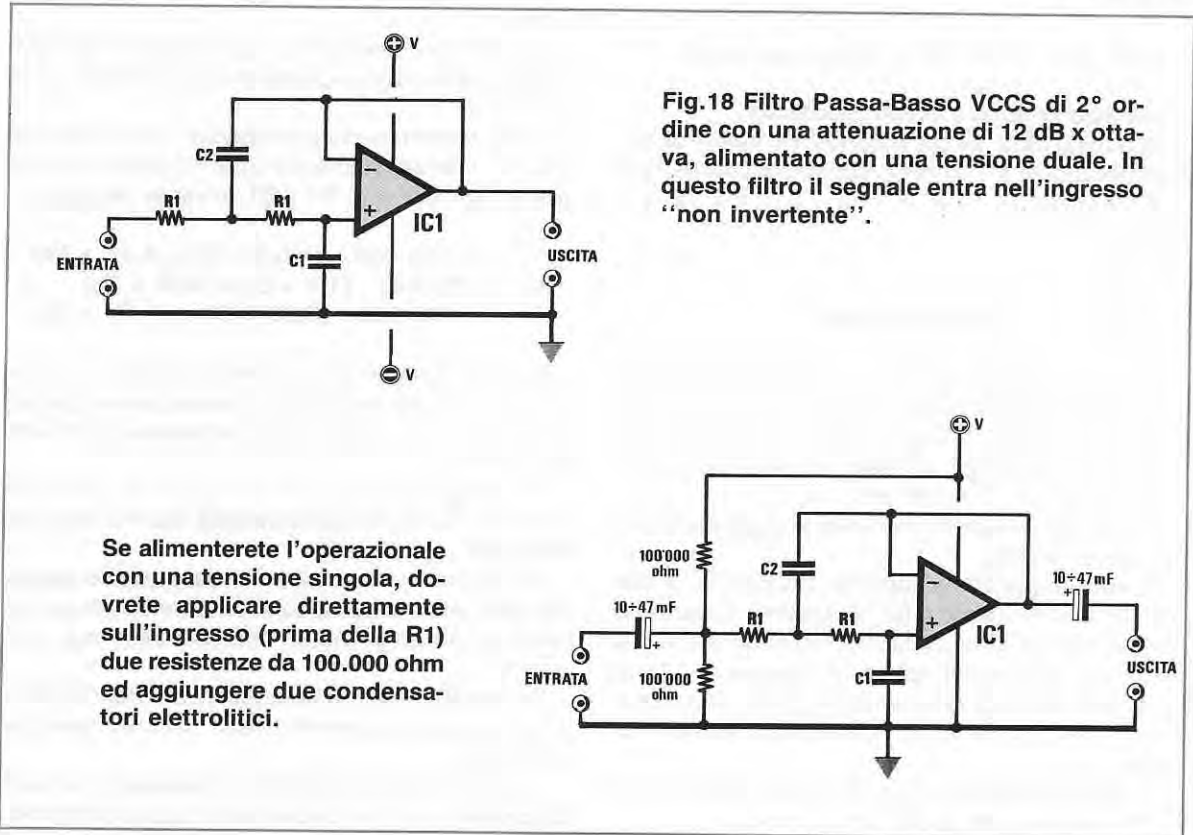


Fig.18 Filtro Passa-Basso VCCS di 2° ordine con una attenuazione di 12 dB x ottava, alimentato con una tensione duale. In questo filtro il segnale entra nell'ingresso "non invertente".

Se alimenterete l'operazionale con una tensione singola, dovrete applicare direttamente sull'ingresso (prima della R1) due resistenze da 100.000 ohm ed aggiungere due condensatori elettrolitici.

un valore arbitrario, che potremo ricavare dalla **tabella N.1**.

Per l'esempio di calcolo che ora faremo prenderemo come valore di **R1** una resistenza da **15 Kiloohm** e come frequenza di taglio ancora **2.400 Hz**, per dimostrarvi la differenza di capacità che risulta necessaria tra questo filtro e quello presentato in precedenza (vedi fig.17).

La prima operazione da compiere sarà quella di moltiplicare **R1 x 6,28 x Fo** e perciò faremo:

$$15 \times 6,28 \times 2.400 = 226.080$$

Divideremo quindi questo numero per **707.000** e, così facendo, otterremo la capacità di **C1** in **nanofarad**:

$$707.000 : 226.080 = 3,127 \text{ nanofarad}$$

che equivalgono a **3.127 picofarad**.

Ora potremo ricavare il valore di **C2** eseguendo l'operazione **0,707 x R1 x 6,28 x Fo**, pertanto faremo:

$$0,707 \times 15 \times 6,28 \times 2.400 = 159.838$$

Questo numero lo divideremo per **1.000.000** e in questo modo conosceremo la capacità di **C2** in **nanofarad**:

$$1.000.000 : 159.838 = 6,256 \text{ nanofarad}$$

che equivalgono a **6.256 picofarad**.

Di questo filtro, se già si conosce il valore di **C1**, moltiplicandolo **x 2** potremo subito conoscere il valore di **C2**, senza dover eseguire nessun'altra operazione.

Infatti:

$$3.127 \times 2 = 6.254 \text{ picofarad}$$

A questo punto chi volesse realizzare questo filtro si troverebbe subito in difficoltà per i valori di capacità richiesti, infatti la capacità standard più prossima a **3.127 pF** è **3.300**, e quella più prossima a **6.256 pF**, è **6.800 pF**.

Per risolvere questo problema vi suggeriamo un semplice "trucco".

Si sceglie per **C1** la capacità standard di **3.300 pF**, per il condensatore **C2** si pongono in parallelo due condensatori da **3.300 pF**, ottenendo così **6.600 pF**, poi si porrà in serie ad una resistenza da **12.000 ohm** una seconda resistenza da **2.200 ohm**, ottenendo così un totale di **14.200 ohm = 14,2 Kiloohm**.

A questo punto, si potrà controllare il valore della **Fo** ottenuta con questi valori, cioè:

$$\begin{aligned} R &= 14,2 \text{ Kiloohm} \\ C1 &= 3,3 \text{ nanofarad} \\ C2 &= 6,6 \text{ nanofarad} \end{aligned}$$

Per ricavare la **Fo** dovremo innanzitutto moltiplicare il valore di **C1 x C2** e da questo estrarre la **radice quadrata** e, così facendo, otterremo:

$$\sqrt{3,3 \times 6,6} = 4,6669$$

Poi moltiplicheremo questo numero per **R1 x 6,28**, ottenendo:

$$4,669 \times 14,2 \times 6,28 = 416,36$$

Dividendo questo numero per **1.000.000** otterremo la frequenza di taglio di questo filtro in **Hz**:

$$1.000.000 : 416,36 = 2.401,77 \text{ Hz}$$

Considerando la tolleranza delle resistenze e dei condensatori, si può considerare una **Fo** esattamente centrata sui **2.400 Hz**.

### FILTRO PASSA-ALTO 2° ordine

In fig.19 riportiamo lo schema di un filtro **passa-alto** di 2° ordine, che già sappiamo attenua **12 dB x ottava**.

Questo filtro che rientra nella categoria dei **filtri a reazione multipla** richiede tre condensatori e due resistenze.

Le formule richieste per ricavare i valori delle resistenze conoscendo la **Fo** o per ricavare la **Fo** conoscendo i valori di **R1 - C1**, sono le seguenti:

$$\begin{aligned} R1 &= 1.500.000 : (0,707 \times C1 \times 6,28 \times Fo) \\ R2 &= 707.000 : (1,5 \times C1 \times 6,28 \times Fo) \\ Fo &= 1.000.000 : (6,28 \times C1 \times \sqrt{R1 \times R2}) \end{aligned}$$

Per i filtri **passa-alto**, si dovrà scegliere un valore arbitrario della **capacità**, in quanto quello che varierà sarà il solo valore delle due resistenze presenti nel circuito.

Per scegliere la capacità di tale condensatore in funzione alla **Fo**, potremo sempre servirci della **Tabella N.1**.

Per questi filtri dovremo ricordare quanto segue: **più alta** risulterà la capacità del condensatore, **più bassi** risulteranno i valori ohmmici delle due resistenze.

**Più bassa** risulterà la capacità del condensatore, **più elevati** risulteranno i valori ohmmici delle due resistenze.

A questo punto proviamo a calcolarci un filtro **passa-alto** per una frequenza di taglio di **100 Hz**.

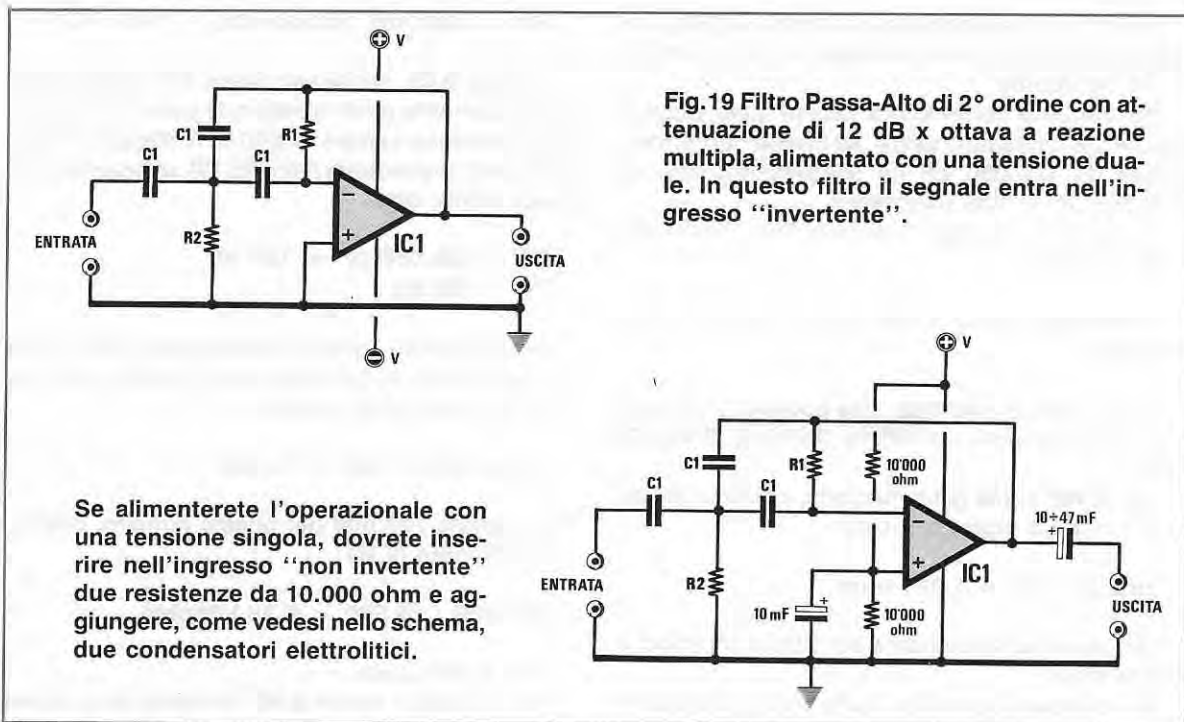


Fig.19 Filtro Passa-Alto di 2° ordine con attenuazione di 12 dB x ottava a reazione multipla, alimentato con una tensione duale. In questo filtro il segnale entra nell'ingresso "invertente".

Se alimenterete l'operazionale con una tensione singola, dovrete inserire nell'ingresso "non invertente" due resistenze da 10.000 ohm e aggiungere, come vedesi nello schema, due condensatori elettrolitici.

Guardando la **tabella n.1** troveremo che per tale frequenza è consigliabile scegliere un valore compreso tra **470.000 e 100.000 pF**.

Per questo calcolo sceglieremo arbitrariamente **120.000 pF**, pari cioè a **120 nanofarad**.

Per trovare quale valore dovremo assegnare alla **R1**, eseguiamo la prima operazione **0,707 x C1 x 6,28 x Fo**, ottenendo:

$$0,707 \times 120 \times 6,28 \times 100 = 53.279$$

Questo numero lo divideremo per **1.500.000** e, così facendo, ricaveremo il valore di **R1 in Kiloohm**:

$$1.500.000 : 53.279 = 28,153 \text{ Kiloohm}$$

Per ricavare il valore della **R2** eseguiamo la successiva operazione, cioè **1,5 x C1 x 6,28 x Fo**, ottenendo:

$$1,5 \times 120 \times 6,28 \times 100 = 113.040$$

Ora divideremo **707.000** per questo numero e otterremo il valore di **R2 in Kiloohm**:

$$707.000 : 113.040 = 6,254 \text{ Kiloohm}$$

Il valore della **R2** si potrebbe anche ricavare in modo più semplice, **dividendo per 4,5** il valore della resistenza **R1**, infatti:

$$28.153 : 4,5 = 6.256 \text{ ohm}$$

Ricorrendo a questi trucchetti potremo non solo ricavare il valore di **R2** senza eseguire complesse operazioni matematiche, ma anche stabilire velocemente se nei calcoli eseguiti non siano stati commessi degli errori. Come in tutti i filtri anche qui ci ritroveremo in difficoltà per i valori delle resistenze, perchè otterremo sempre dei valori ohmmici fuori standard.

Nel nostro caso per la **R1** potremmo collegare in parallelo due resistenze da **56.000 ohm** e, così facendo, otterremo **28.000 ohm**, mentre per la **R2** potremmo collegare in parallelo due resistenze da **12.000 ohm** per ottenere **6.000 ohm**.

Volendo conoscere quale risulterà la **Fo** con questi due valori, cioè **28 Kiloohm** e **6 Kiloohm**, potremo usare la terza formula.

La prima operazione da effettuare sarà quella di moltiplicare il valore di **R1** per **R2** e da questo ricavare la **radice quadrata**:

$$\sqrt{28 \times 6} = 12,961$$

Questo valore lo moltiplicheremo per **C1** e per **6,28** e, così facendo, otterremo:

$$12,961 \times 120 \times 6,28 = 9.767,4$$

Dividendo questo numero per **1.000.000** otterremo la frequenza di taglio in **Hertz**:

$$1.000.000 : 9767,4 = 102,38 \text{ Hz}$$

pertanto, pur avendo una differenza di 2 Hz, possiamo affermare di aver **centrato** in modo perfetto la **Fo** desiderata.

Per curiosità vorremo ora vedere quali valori di resistenze dovremmo usare, se invece del condensatore da 120.000 pF ne scegliessimo uno da 330.000 pF = 330 nanofarad.

Come prima operazione cercheremo il valore della **R1** facendo:

$$1.500.000 : (0,707 \times 330 \times 6,28 \times 100) = 10,23 \text{ Kiloohm}$$

vale a dire **10.230 ohm**, che potremo tranquillamente arrotondare sul valore standard di **10.000 ohm**.

Per la **R2**, come già accennato, potremo dividere **R1** per 4,5 ottenendo così:

$$10.230 : 4,5 = 2.273 \text{ ohm}$$

che potremo arrotondare sul valore standard di **2.200 ohm**.

Se volessimo controllare la **Fo** con questi due valori di **R** prescelti, dopo aver convertito gli ohm in **Kiloohm**, dovremmo svolgere la seguente operazione:

$$\sqrt{10 \times 2,2} = 4,69$$

Questo numero lo moltiplicheremo per **C1 = 330 nF** e per **6,28** e, in tal modo, otterremo:

$$4,69 \times 330 \times 6,28 = 9.719,55$$

ora divideremo **1.000.000** per questo numero ed otterremo la **Fo** in **Hertz**:

$$1.000.000 : 9.719,55 = 102,88 \text{ Hz}$$

Come vedesi, utilizzando una capacità da 330.000 pF e due resistenze di valore standard 10.000 ohm e 2.200 ohm, siamo riusciti a realizzare ugualmente un filtro **passa-alto** con una frequenza di taglio a **100 Hz**.

### FILTRO PASSA-ALTO 2° ordine

Il filtro riportato in fig.20, sempre con una attenuazione di **12 dB x ottava**, rientra nella categoria dei **VCVS**.

Le formule richieste per il calcolo di questo filtro sono le seguenti:

$$R1 = 707.000 : (C1 \times 6,28 \times Fo)$$

$$R2 = 1.000.000 : (0,707 \times C1 \times 6,28 \times Fo)$$

$$Fo = 1.000.000 : (6,28 \times C1) : \sqrt{R1 \times R2}$$

Il valore di **C1**, anche per questo filtro andrà scelto arbitrariamente (vedi tabella n.1) e per farvi notare come possono variare i valori di **R** rispetto al filtro passa-alto precedente (vedi fig.19), utilizzeremo gli stessi valori, cioè:

$$C1 = 120.000 \text{ pF} = 120 \text{ nF}$$

$$Fo = 100 \text{ Hz}$$

Per conoscere il valore da assegnare a **R1**, la prima operazione da compiere sarà **C x 6,28 x Fo**, che ci darà il seguente risultato:

$$120 \times 6,28 \times 100 = 75.360$$

dividendo **707.000** per questo numero, otterremo i **kiloohm** di **R1**:

$$707.000 : 75.360 = 9,38 \text{ kiloohm}$$

cioè **9.380 ohm**.

Per ricavare il valore di **R2** dovremo come prima operazione eseguire **0,707 x C1 x 6,28 x Fo**, quindi avremo:

$$0,707 \times 120 \times 6,28 \times 100 = 53.279$$

dividendo questo numero per **1.000.000** otterremo:

$$1.000.000 : 53.279 = 18,769 \text{ Kiloohm}$$

che corrispondono a **18.769 ohm**.

Come potrete notare il valore di **R2** è esattamente il **doppio** di **R1**, pertanto **moltiplicando x 2** il numero **9.380 ohm**, potremo subito conoscere il valore di **R2**, senza eseguire nessuna altra operazione, infatti:

$$R2 = 9.380 \times 2 = 18.760 \text{ ohm}$$

Come sempre, i valori che si ricaveranno ben difficilmente saranno standard, e questo potrebbe costituire per alcuni un problema assai difficile da risolvere.

Esiste comunque un "trucchetto" pratico che noi spesso utilizziamo e che ci ha dato sempre degli ottimi risultati.

Esso consiste nell'arrotondare il valore di **R2** in modo da trovare il valore standard più prossimo, che in questo esempio sarà **18.000 ohm**.

Sapendo che la **R1** deve risultare esattamente la **metà** di **R2**, colleghiamo in parallelo due resistenze da **18.000 ohm**, ottenendo così **9.000 ohm**.

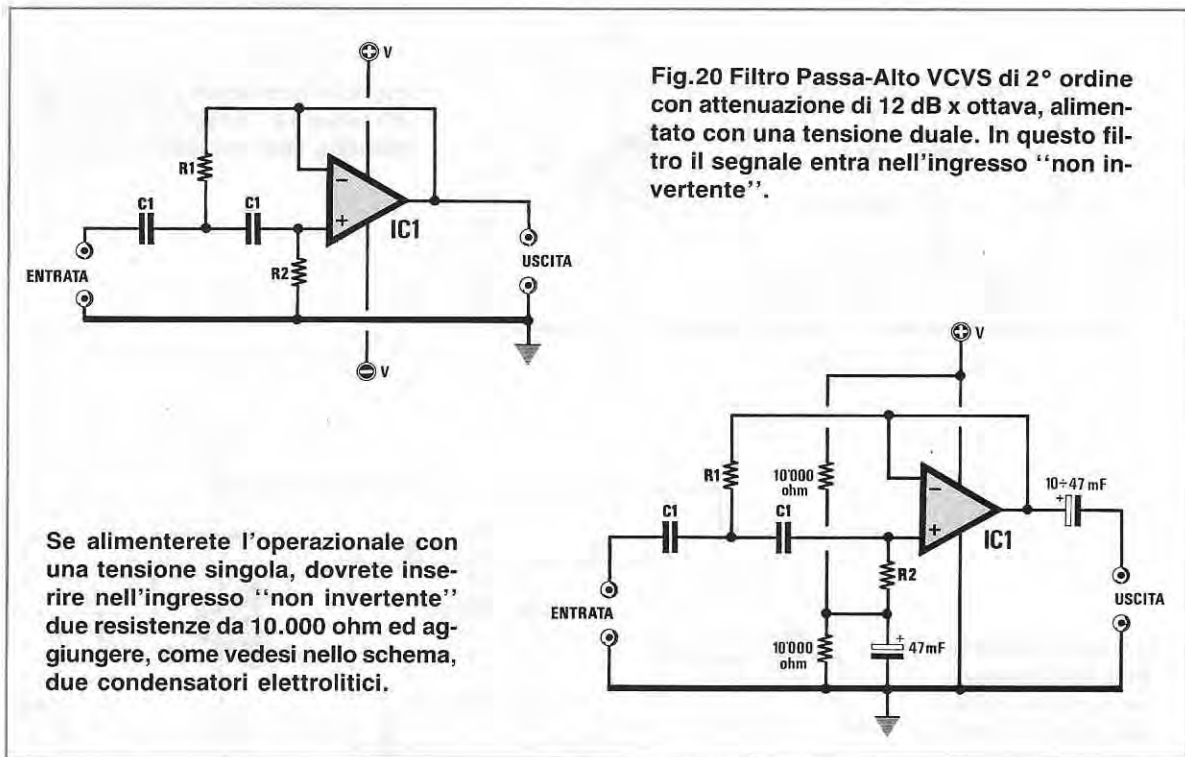


Fig.20 Filtro Passa-Alto VCVS di 2° ordine con attenuazione di 12 dB x ottava, alimentato con una tensione duale. In questo filtro il segnale entra nell'ingresso "non invertente".

Se alimenterete l'operazionale con una tensione singola, dovrete inserire nell'ingresso "non invertente" due resistenze da 10.000 ohm ed aggiungere, come vedesi nello schema, due condensatori elettrolitici.

Per conoscere di quanto si sposterà la  $F_o$  rispetto al valore richiesto avendo inserito per  $R_1 = 9$  Kilohm, per  $R_2 = 18$  Kilohm e usando per  $C = 120$  nanofarad, utilizzeremo la terza formula da noi soprariportata.

La prima operazione da compiere sarà quella di moltiplicare il valore di  $R_1$  per  $R_2$  e ricavare la radice quadrata:

$$\sqrt{9 \times 18} = 12,7279$$

questo numero lo moltiplicheremo per  $C_1 = 120$  nF e per 6,28 e, così facendo, otterremo:

$$12,7279 \times 120 \times 6,28 = 9.591,74$$

dividendo 1.000.000 per il numero sopraricavato otterremo il valore della  $F_o$  in Hertz:

$$1.000.000 : 9.591,74 = 104,25 \text{ Hz}$$

In pratica 4 Hz rappresentano una differenza così irrisoria che verrà sempre corretta dalle tolleranze dei condensatori e delle resistenze impiegate.

**FILTRO NOTCH BANDA LARGA**

Questo filtro notch, visibile in fig.21, è un larga-banda.

Le formule da utilizzare per calcolare i valori di  $C_1 - R_1 - F_o$  di questo filtro, sono le seguenti:

$$C_1 = 1.000.000 : (R_1 \times 6,28 \times F_o)$$

$$R_1 = 1.000.000 : (C_1 \times 6,28 \times F_o)$$

$$F_o = 1.000.000 : (6,28 \times C_1 \times R_1)$$

Di questo filtro potremo anche calcolare la larghezza di banda a - 3 dB utilizzando questa quarta formula:

$$\text{Largh. Banda} = 4.000.000 : (6,28 \times C_1 \times R_1)$$

Per questo filtro potremo scegliere arbitrariamente il valore di  $C_1$ , poi calcolare il valore delle resistenze, oppure scegliere arbitrariamente il valore di  $R_1$  e calcolare il valore delle capacità.

Anche in questo caso la Tabella N.1 potrà aiutarvi a scegliere un valore più idoneo in rapporto alla  $F_o$ .

Volendo calcolare un filtro per una  $F_o$  di 3.500 Hz, la gamma dei valori di  $C_1$  più consigliati sarebbe da 10.000 a 2.200 pF.

Amnesso di scegliere una capacità di 2.200 pF = 2,2 nanofarad, potremo subito stabilire quale dovrà essere il valore ohmmico delle resistenze da inserire in tale filtro:

$$R_1 = 1.000.000 : (2,2 \times 6,28 \times 3.500) = 20,679 \text{ Kilohm}$$

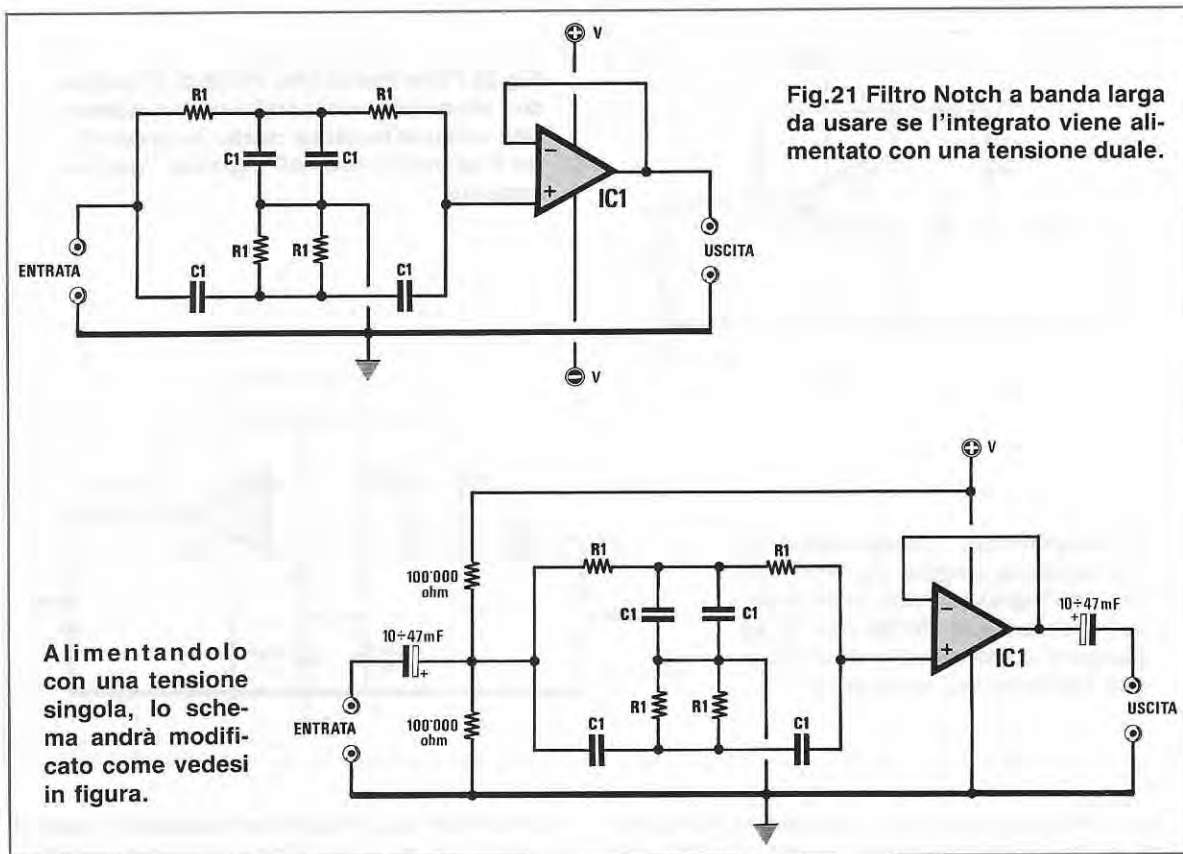


Fig.21 Filtro Notch a banda larga da usare se l'integrato viene alimentato con una tensione duale.

Alimentandolo con una tensione singola, lo schema andrà modificato come vedesi in figura.

Se avessimo scelto una capacità di **8.200 pF = 8,2 nanofarad**, avremmo ottenuto un valore di **R1** più basso, infatti:

$$R = 1.000.000 : ( 8,2 \times 6,28 \times 3.500 ) = 5,546 \text{ Kiloohm}$$

Facendo questi due calcoli, potremo subito notare che la capacità da **8,2 nanofarad** ci dà un valore di resistenza di **5.546 ohm** che più si avvicina al valore standard di **5.600 ohm = 5,6 Kiloohm**.

Se ora volessimo conoscere, utilizzando una capacità di **8,2 nF** e una resistenza da **5,6 Kiloohm**, su quale **Fo** risulta centrato questo filtro dovremo svolgere la seguente operazione:

$$F_o = 1.000.000 : ( 6,28 \times 8,2 \times 5,6 ) = 3.467 \text{ Hz}$$

A questo punto potremo anche calcolare la **larghezza di banda a -3 dB** con questa operazione:

$$4.000.000 : ( 6,28 \times 8,2 \times 5,6 ) = 13.870 \text{ Hz}$$

Le frequenze di taglio a -3 dB saranno:

$$\text{Low} = F_o \times 0,236 = 3.467 \times 0,236 = 818,2 \text{ Hz}$$

$$\text{High} = F_o \times 4,236 = 3.467 \times 4,236 = 14.686 \text{ Hz}$$

Per conoscere il **Q** o fattore di qualità del filtro, potremo usare la formula:

$$Q = F_o : \text{Larghezza Banda}$$

Il filtro sopracitato avrebbe un **Q** di:

$$3.500 : 13.800 = 0,25$$

### FILTRO NOTCH BANDA STRETTA

Questo secondo filtro (vedi fig.22), rispetto al precedente, risulta a **banda stretta**.

Per realizzare questo filtro occorrono 8 resistenze tutte di identico valore e 6 condensatori anch'essi tutti di identico valore.

Le formule richieste per calcolare i valori di **C1 - R1 - Fo** sono le stesse usate per il filtro precedente:

$$C1 = 1.000.000 : ( 6,28 \times R1 \times F_o )$$

$$R1 = 1.000.000 : ( 6,28 \times C1 \times F_o )$$

$$F_o = 1.000.000 : ( 6,28 \times C1 \times R1 )$$

Pertanto, se utilizzeremo dei condensatori da **8,2 nanoFarad** e delle resistenze da **5,6 Kiloohm**, saremo già che la **Fo** risulterà centrata sui **3.467 Hz** (vedi esempio precedente).

Per conoscere la **Larghezza di banda** di questo filtro potremo usare la stessa formula utilizzata per ricavare la **Fo**, cioè:

$$\text{Largh.Banda} = 1.000.000 : (6,28 \times C1 \times R1)$$

pertanto avremo:

$$1.000.000 : (6,28 \times 8,2 \times 5,6) = 3.467 \text{ Hz}$$

A questo punto dovrete già aver intuito che se realizzerete un filtro Notch da 3.500 Hz, avrete una larghezza di banda di **3.500 Hz** e se lo realizzerete per 10.000 Hz, avrete una larghezza di banda di **10.000 Hz**.

Il **Q** di questo filtro è sempre uguale a 1.

Le due frequenze Low e High con una attenuazione di -3 dB, le potremo ricavare, servendoci di due numeri fissi, **0,618** e **1,618**:

$$F/\text{Low} = F_o \times 0,618$$

$$F/\text{High} = F_o \times 1,618$$

quindi avremo:

$$F_o/\text{Low} = 3.467 \times 0,618 = 2.142 \text{ Hz}$$

$$F_o/\text{High} = 3.467 \times 1,618 = 5.609 \text{ Hz}$$

### FILTRO NOTCH a Q variabile

Chi volesse un filtro **Notch** per regolare la **banda passante** da largo a stretto a proprio piacimento, potrà realizzare lo schema di fig.23.

Per questo filtro occorre utilizzare due operazionali, più un **trimmer** da **10.000 ohm** che, tarato da un estremo all'altro, permetterà di restringere o allargare la banda passante come visibile nel grafico di fig.24.

Ruotando il cursore verso l'uscita del primo operazionale **restringeremo la banda**, ruotandolo ver-

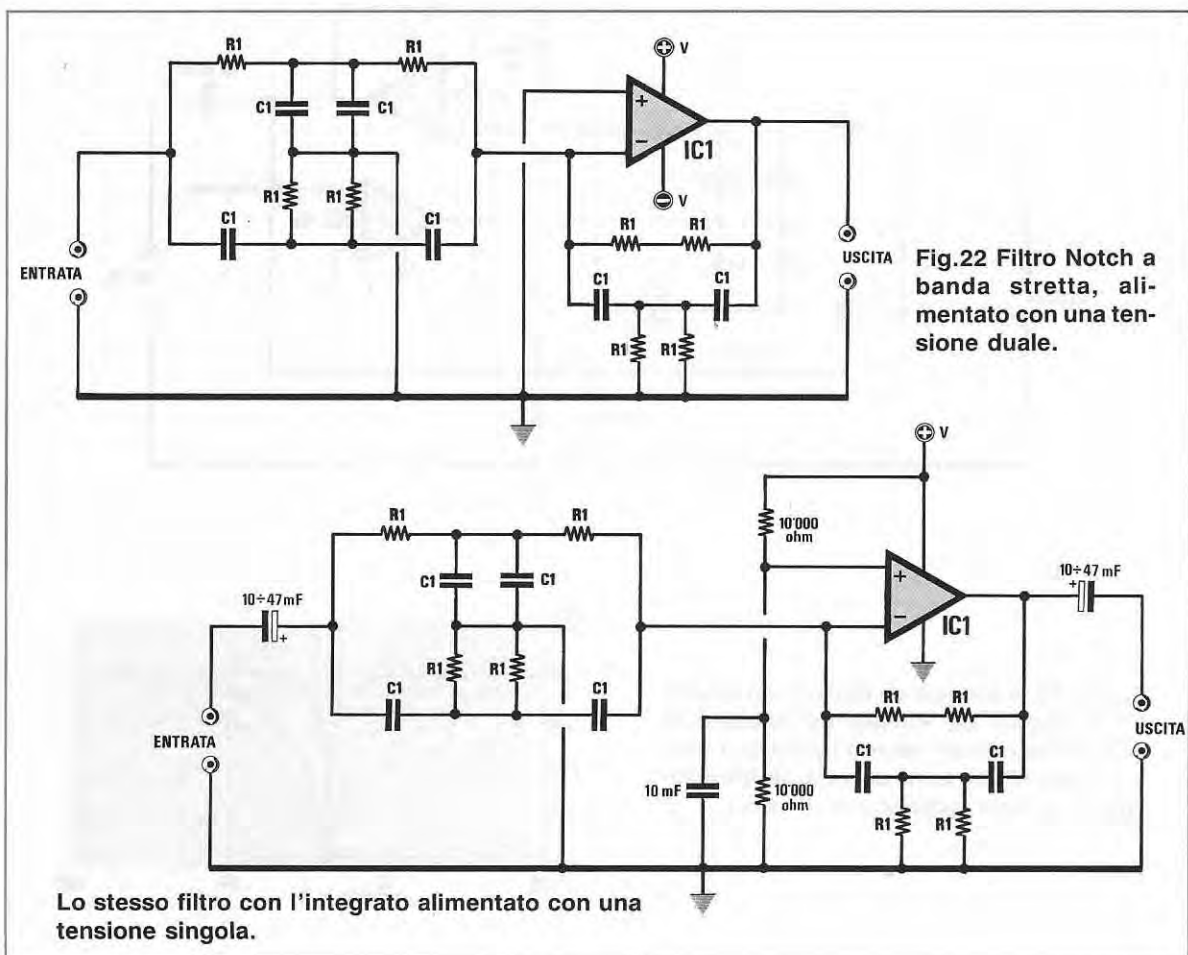


Fig.22 Filtro Notch a banda stretta, alimentato con una tensione duale.

Lo stesso filtro con l'integrato alimentato con una tensione singola.



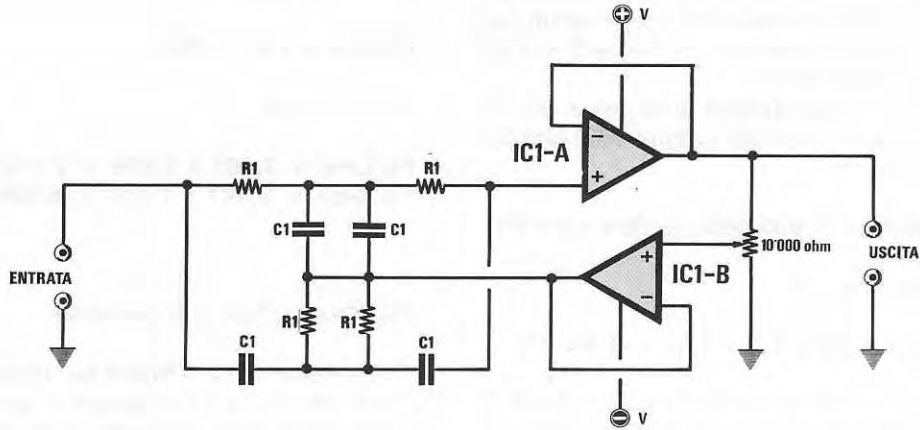


Fig.23 Con due operazionali è possibile realizzare un filtro Notch a "Q variabile", cioè con la possibilità di restringere o allargare la banda passante (vedi grafico di fig.24), agendo sul trimmer da 10.000 ohm. Se alimenterete i due operazionali con una tensione singola, dovrete modificare lo schema elettrico come vedesi qui sotto.

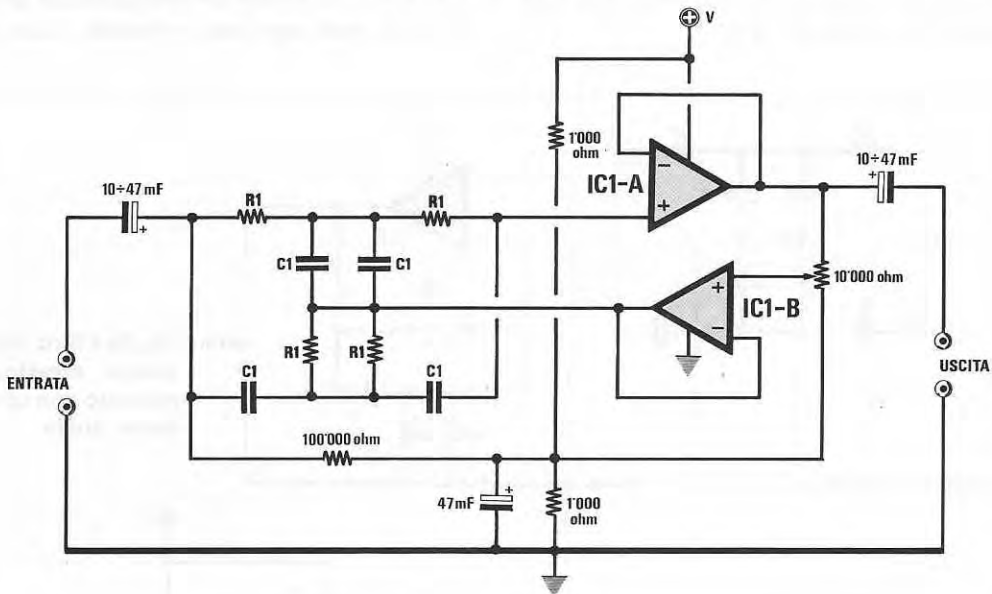
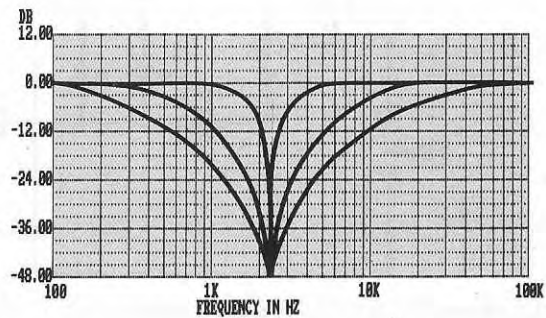


Fig.24 Se vi occorre un filtro molto selettivo, il cursore del trimmer da 10.000 ohm lo dovrete ruotare verso l'uscita dell'operazionale IC1/A, se vi occorre un filtro largo, lo dovrete ruotare verso massa.



so massa, la **allargheremo**.

Le formule per calcolare i valori delle resistenze e delle capacità sono le stesse utilizzate per il filtro di fig.21.

### FILTRO PASSA-BANDA 2° ordine

Il filtro **passa-banda**, come già saprete, serve per lasciare passare assieme alla frequenza centrale anche una porzione di **bande laterali**, come vedesi nel grafico di fig.26.

Lo schema più utilizzato è quello riportato in fig.25 che, come vedesi, impiega un solo operazionale, tre resistenze e due condensatori.

In questo filtro dovremo scegliere per **C1** un valore arbitrario e per ricavare i valori di **R1-R2-R3** potremo utilizzare le formule qui sotto riportate:

$$\begin{aligned} R1 &= 1.000.000 : (Bp \times 6,28 \times C1) \\ R2 &= 1.000.000 : (Q \times Q \times 2 \times 6,28 \times C1) \\ R3 &= R1 \times 2 \end{aligned}$$

Facciamo presente che il **guadagno** è uguale a **1** e che il **Q** di tale filtro non dovrà mai risultare **maggiore di 6**, pertanto conoscendo la **Bp** (banda passante), potremo subito conoscere il **fattore Q** usando questa semplice formula:

$$Q = Fo : Bp$$

L'esempio numerico che ora faremo vi potrà servire per dissipare eventuali dubbi.

Ammettiamo di voler realizzare un filtro **passa-banda** per una **Fo = 3.000 Hz** con una larghezza di banda di **800 Hz**.

Subito controlleremo il **Q** facendo:

$$Q = 3.000 : 800 = 3,75$$

Se volessimo sapere di quanto potremo restringere questo filtro faremo:

$$3.000 : 6 = 500 \text{ Hertz}$$

Comunque, volendo una **banda passante** di 800 Hz, il nostro **Q** assumerà un valore di **3,75**.

Per il valore della capacità ci aiuteremo con la **Tabella n. 1**, che consiglia di adottare da **1 KHz** a **5 KHz** un massimo di **10.000 pF** ed un minimo di **2.200 pF**.

Sceglieremo casualmente un valore di **4.700 pF = 4,7 nanofarad**, poi se troveremo dei valori di resistenze troppo lontani da quelli standard, potremo ripetere le operazioni con 2.700 - 3.300 - 3.900 - 5.600 - 6.800 picofarad.

A questo punto calcoleremo il valore della **R1** fa-

cendo:

$$1.000.000 : (800 \times 6,28 \times 4,7) = 42,349 \text{ Kiloohm}$$

Questo valore di **R1** è fuori standard, comunque anche se sceglieremo altri valori di capacità scopriremo che non riusciremo mai ad avvicinarci a nessun valore standard, per cui ci converrà mettere due resistenze in serie, da **10.000 + 33.000**, in modo da ottenere **43.000 ohm**.

Per calcolare la **R2** ci conviene subito fare **QxQ**, per cui avremo:

$$3,75 \times 3,75 = 14,062$$

poi **Bp x 6,28**, cioè:

$$800 \times 6,28 = 5.024$$

questi due numeri li inseriremo poi nella nostra formula ottenendo:

$$1.000.000 : (14,062 \times 2 \times 5.024 \times 4,7) = 1,505 \text{ kiloohm}$$

per **R2** non avremo problemi, perchè **1.500 ohm** rientra nei valori standard.

Il valore della **R3** risultando il doppio di **R1**, sarà pari a:

$$42.349 \times 2 = 84.698 \text{ ohm}$$

Per questo valore possiamo adottare una sola soluzione, cioè inserire in serie ad una resistenza da 82.000 ohm una da 2.700 ohm, ottenendo **84.700 ohm**.

Ammettendo di scegliere questi valori:

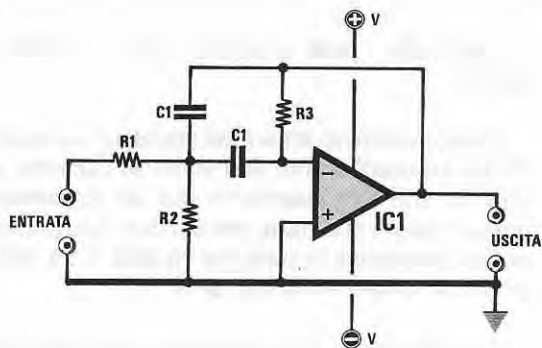
$$\begin{aligned} R1 &= 43,0 \text{ Kiloohm} \\ R2 &= 1,5 \text{ Kiloohm} \\ R3 &= 84,7 \text{ Kiloohm} \\ C1 &= 4,7 \text{ nanofarad} \end{aligned}$$

potremo conoscere con una buona **approssimazione** quale sarà la **Fo** di tale filtro, eseguendo la seguente operazione:

$$Fo = 1.000.000 : (\sqrt{(R1 \times R2) : (R1 + R2)} \times R3 \times C1 \times 6,28)$$

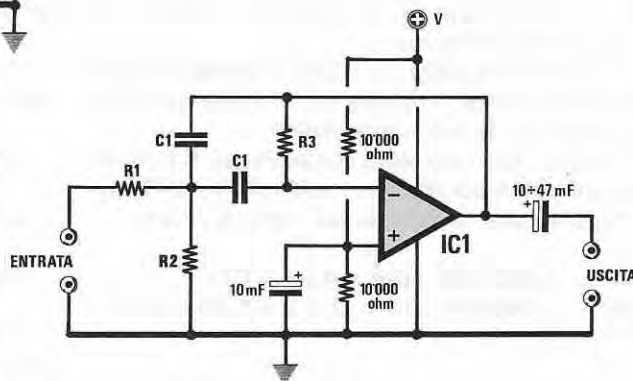
Poichè esiste una **radice quadrata**, eseguiremo questa prima operazione:

$$(R1 \times R2) : (R1 + R2) \times R3$$



Se alimenterete l'integrato con una tensione singola, dovrete alimentare l'ingresso "non invertente" con due resistenze da 10.000 ohm ed aggiungere due condensatori elettrolitici.

Fig.25 Filtro Passa-Banda di 2° ordine con attenuazione di 12 dB x ottava, alimentato con una tensione duale.



inserendo i valori prescelti otterremo:

$$(43 \times 1,5) : (43 + 1,2) \times 84,7 = 123,66$$

la radice quadrata di 122 è uguale a:

$$\sqrt{123,66} = 11,12$$

Inserendo questi numeri nella nostra formula, potremo conoscere la  $F_o$ , cioè:

$$1.000.000 : (11,12 \times 4,7 \times 6,28) = 3.046 \text{ Hz}$$

Come vedesi, siamo vicinissimi ai 3.000 Hz richiesti. Se in questo filtro porremo in serie alla resistenza  $R_2$  un trimmer, potremo **correggere** facilmente la  $F_o$ , quindi compensare tutte le tolleranze.

Perciò, se anzichè usare una  $R_2$  fissa da 1.500 ohm, utilizzeremo un trimmer da 2.200 ohm, potremo centrare la nostra  $F_o$  esattamente sui 3.000 Hz.

### FILTRO PASSA-BANDA 2° ordine

Questo filtro **passa-banda** a nostro avviso risulta molto valido, anche se per realizzarlo occorre impiegare due operazionali (vedi fig.28).

Questo filtro, a differenza del primo, ci dà la possibilità di ottenere una **banda passante** molto ri-

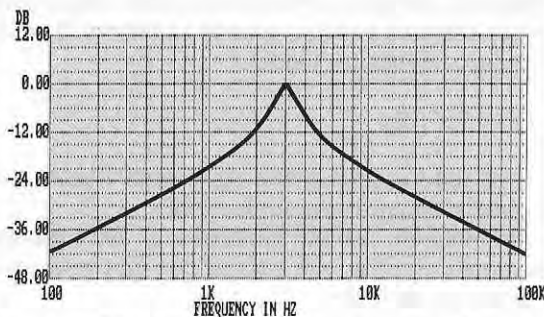


Fig.26 Calcolando questo Passa-Banda sui 3.000 Hz, otterrete una curva come visibile in questo grafico.

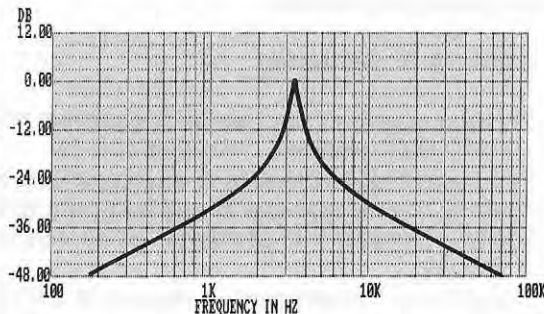


Fig.27 Se vi occorre un filtro più stretto vi conviene abbandonare questo schema e usare quello di fig.28.

stretta (vedi fig.27), perchè il **Q** si può portare ad un massimo di 12.

Vi ricordiamo che il valore delle resistenze **R2** modifica il **Q**.

Se il valore di queste due resistenze viene **au-**  
**mentato**, aumenta il **Q**, vale a dire si restringe mag-  
**giormente** la banda passante.

Se il valore di queste due resistenze viene **ridot-**  
**to**, si riduce il **Q**, vale a dire si allarga la banda pas-  
**sante**.

Come già saprete il **Q** si calcola con la formula:

$$Q = Fo : Bp$$

dove **Fo** è la frequenza di taglio e **Bp** la banda  
passante.

Perciò conoscendo la **Fo** potremo anche stabili-  
re di quanti Hertz potremo restringere o di quanti  
Hertz massimi potremo allargare il filtro usando la  
formula:

$$Bp = Fo : Q$$

Se vorremo un filtro **stretto**, sceglieremo un **Q**  
**= 12**, se lo vorremo **largo** sceglieremo un **Q = 1**,  
se vorremo altri valori medi sceglieremo un **Q** da  
**5 a 8**.

Amnesso che con una **Fo** di **3.000 Hz** volessi-  
mo realizzare un filtro **stretto** dovremmo dividere:

$$3.000 : 12 = 250 \text{ Hz}$$

Se volessimo una banda-passante larga di circa  
**1.000 Hz**, sceglieremmo un **Q** di **3**, infatti:

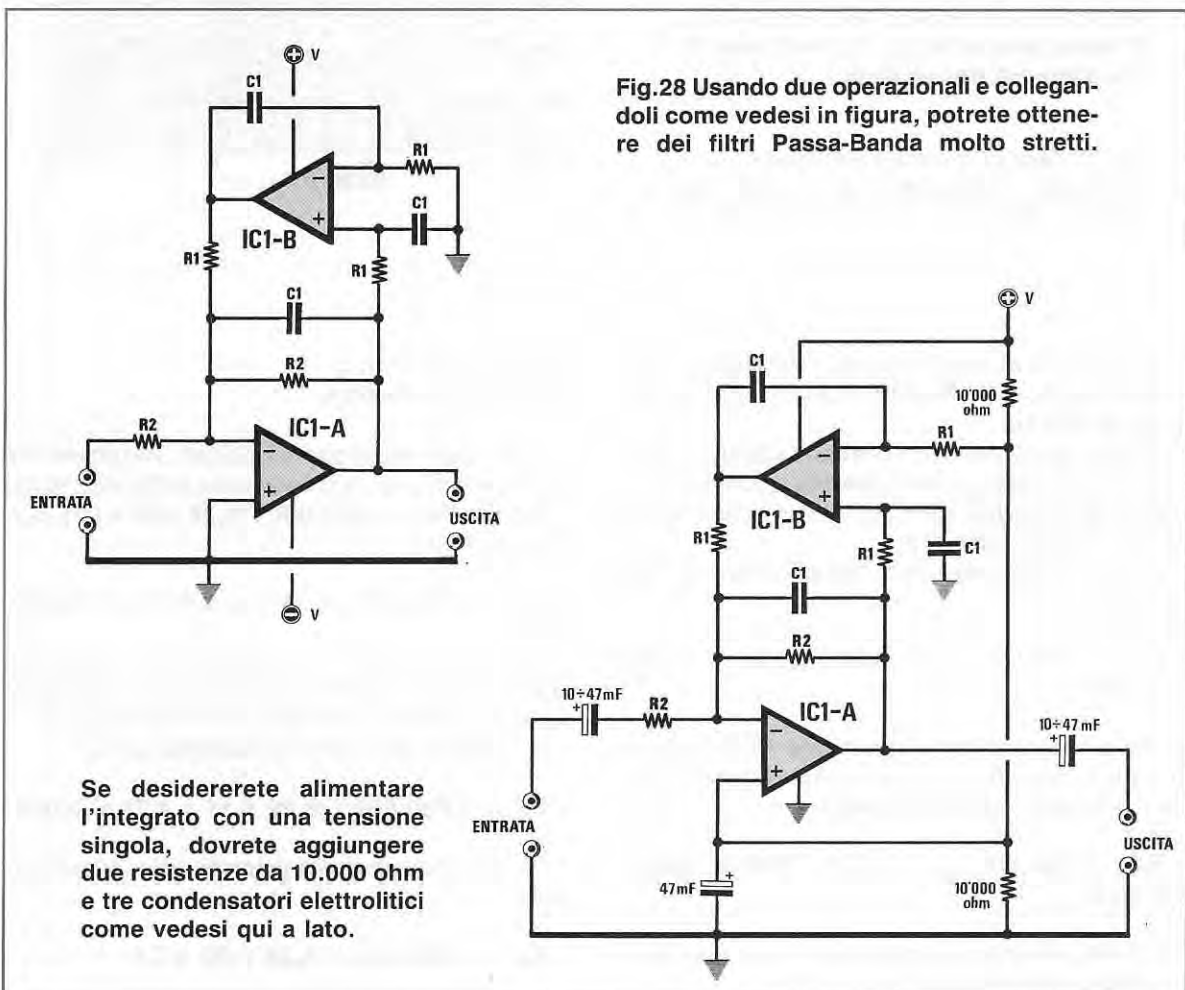
$$3.000 : 1.000 = 3$$

Le formule necessarie per conoscere i valori ohm-  
mici delle resistenze, sempre espressi in **Kilohm**,  
sono qui sotto riportate:

$$R1 = 1.000.000 : (C1 \times 6,28 \times Fo)$$

$$R2 = 1.000.000 : (C1 \times 6,28 \times Fo \times Bp)$$

$$Fo = 1.000.000 : (6,28 \times R1 \times C1)$$



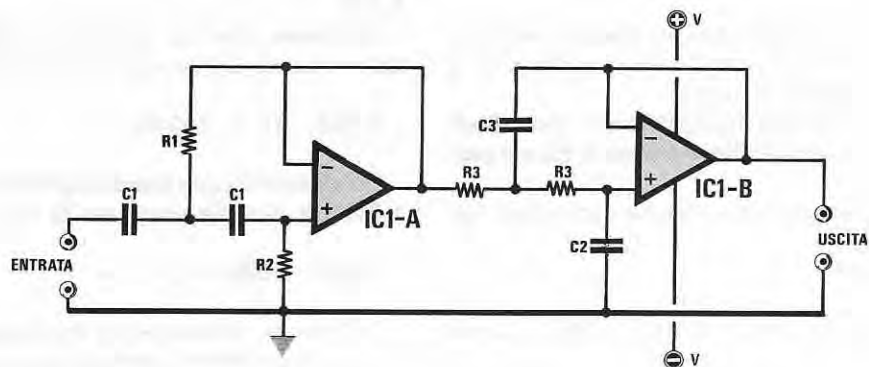
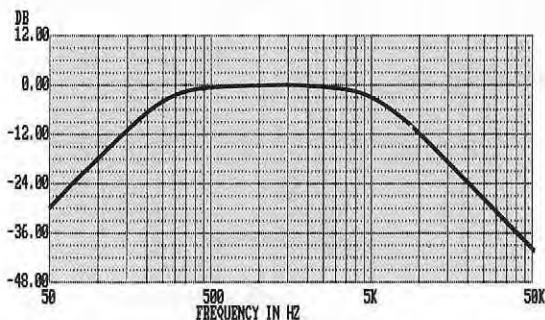


Fig. 29 Per realizzare dei filtri Passa-Banda in grado di lasciare passare senza alcuna attenuazione una ampia gamma di frequenze, vi converrà porre in serie ad un filtro Passa-Alto un secondo filtro Passa-Basso. Il valore dei due filtri si calcolerà con le formule che già conosciamo.

Fig.30 Grafico ottenuto collegando in serie un filtro Passa-Alto con  $F_o$  a 300 Hz ed un filtro Passa-Basso con  $F_o$  a 5.000 Hz.



A questo punto, per l'esempio calcoleremo un filtro con una  $F_o$  di 3.000 Hz con una banda passante  $B_p$  di 250 Hz.

Anche per questo filtro dovremo scegliere arbitrariamente il valore delle capacità e guardando la tabella N.1 sceglieremo un valore compreso tra 10.000 - 2.200 picofarad.

A caso sceglieremo un 4.700 pF, pari a 4,7 nanofarad:

$$R1 = 1.000.000 : (4,7 \times 6,28 \times 3.000) = 11,293 \text{ Kiloohm}$$

Trovato il valore della resistenza R1, calcoleremo quello della R2 e sapendo che vogliamo ottenere una  $B_p$  di 250 Hz, faremo:

$$R2 = 1.000.000 : (4,7 \times 6,28 \times 250) = 135,51 \text{ Kiloohm}$$

Poichè ci troviamo con dei valori fuori standard, è consigliabile utilizzare per:

$$R1 = 10 \text{ kiloohm}$$

$$R2 = 120 \text{ kiloohm}$$

Con questi valori così modificati, vorremmo ora conoscere di quanto si è spostata la  $F_o$  utilizzando la formula  $F_o = 1.000.000 : (6,28 \times R1 \times C1)$ , pertanto avremo:

$$F_o = 1.000.000 : (6,28 \times 10 \times 4,7) = 3.387 \text{ Hz}$$

Se volessimo avvicinarci ai 3.000 Hz richiesti, potremo utilizzare per R1 due resistenze in parallelo da 22.000 ohm, ottenendo così 11.000 ohm.

In questo caso la  $F_o$  risulterebbe pari a:

$$F_o = 1.000.000 : (6,28 \times 11 \times 4,7) = 3.079$$

Per la banda passante potremo usare questa formula:

$$B_p = 1.000.000 : (6,28 \times R2 \times C1)$$

inserendo i valori di **R2** e di **C1** otterremo:

$$B_p = 1.000.000 : (6,28 \times 120 \times 4,7) = 282 \text{ Hz}$$

In pratica, la **Fo** non risulterà mai centrata esattamente sui 3.000 Hz, nè la banda passante sarà esattamente di 250 Hz, perchè bisogna sempre tenere conto di tutte le tolleranze delle capacità e delle resistenze.

#### CONSIGLI PER I FILTRI PASSA-BANDA

Un filtro **passa-banda** si realizza principalmente per lasciare passare senza alcuna attenuazione la banda di frequenze richieste, tentando di eliminare o attenuare al massimo tutte le frequenze indesiderate.

In pratica, per quanto bene si calcoli questo filtro non si riusciranno mai ad ottenere i risultati desiderati, perchè la curva di risposta ai due estremi (vedi figg.26-27) non risulterà mai molto ripida, per cui l'attenuazione delle frequenze indesiderate non sarà mai così drastica come sarebbe necessario.

Se si lavora su una banda molto stretta, conviene collegare in cascata più stadi uguali.

Per bande molto larghe, invece, conviene utilizzare soluzioni diverse dal singolo passa-banda, ad esempio, se realizzate un filtro che abbia una banda passante da 300 Hz a 5.000 Hz, quando lo colauderete non ne sarete mai soddisfatti poichè il **Q** è troppo basso.

Se volete un filtro molto efficace, la soluzione più valida e che noi consigliamo, è quella di porre in serie ad un filtro **passa-alto** un filtro **passa-basso** (vedi fig.29).

Per l'esempio sopracitato, si calcolerà il filtro **passa-alto** per una frequenza di taglio **Fo** a **300 Hz** ed il filtro **passa-basso** per una frequenza di taglio a **5.000 Hz**.

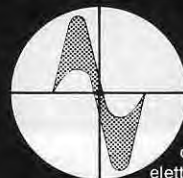
Il primo filtro lascerà passare tutte le frequenze **maggiori di 300 Hz** ed il secondo tutte le frequenze **minori di 5.000 Hz**.

Poichè il filtro **passa-alto** avrà già escluso tutte le frequenze da **0 Hz a 300 Hz** circa, dalle uscite del secondo filtro **passa-basso** usciranno le sole frequenze da **300 a 5.000 Hz** con una curva simile a quella visibile in fig.30, cioè molto più ripida ai due estremi, ed anche molto più perfetta rispetto a ciò che avremmo ottenuto con un normale filtro **passa-banda**.

Continuerà nei prossimi numeri con i filtri di 3°-4°-5°-6°-7°-8° ordine.

# MONACO DI BAVIERA 8-12 NOVEMBRE:

# LÀ DOVE I CONTATTI SI FANNO.



L'elettronica è il più importante salone specializzato per componenti e assiemi elettronici del mondo. Esso illustra lo stadio attuale della tecnica ed evidenzia aspetti e trend, metodi e soluzioni in modo completo, preciso, aggiornato e chiaro.

13° Congresso Internazionale di Microelettronica  
7-8 novembre 1988

4° Convegno Internazionale di Macroelettronica  
9-10 novembre 1988

Seminario Specializzato sulla Tecnica dei Sensori  
9-10 novembre 1988

Simposio sulla Protezione della Qualità nel campo dell'elettronica  
11 novembre 1988



## electronica 88®

Informazioni:  
Ufficio Moretti, Via Larga 42,  
46030 Cesole MN,  
Tel. 0376-969235/6,  
Tx 304657 gpm i

MESSE MÜNCHEN  
INTERNATIONAL

Poichè il livello dei segnali captati da un'antenna è quasi sempre insufficiente per garantire un segnale adeguato su tutte le prese utente, occorre necessariamente preamplificarlo, ma quale tra i tanti preamplificatori disponibili dovremo scegliere per risolvere il nostro problema ?



## CORSO di specializzazione

Nelle lezioni precedenti abbiamo appreso che per vedere bene è necessario assicurare a tutte le prese utente un segnale che con risultati mai minore di **58 dBmicrovolt** e maggiore di **65 dBmicrovolt**.

Se misuriamo quale segnale può fornirci la sola antenna, scopriremo che esso non supera mai i **70 dBmicrovolt**, salvo che non ci si trovi molto vicini alla stazione emittente o al ripetitore.

Poichè tante sono oggi le emittenti che si possono captare, scopriremo anche che vi sono emittenti che arrivano con segnali molto bassi, **44-46 dBmicrovolt**, altre con segnali medi, **60-62 dBmicrovolt**, altre ancora con segnali molto forti, **72-74 dBmicrovolt**, per cui ci si trova spesso nella condizione di dover preamplificare notevolmente il segnale di una o due emittenti, molto meno il segnale di altre emittenti e pochissimo il segnale della emittente locale, che si trova a pochi chilometri dalla nostra città.

Appurato che questi segnali bisogna necessariamente **preamplificarli**, per compensare le perdite di attenuazione del cavo di discesa, dei derivatori e delle prese utente, dovremo conoscere quale **amplificatore** applicare tra l'antenna e la linea di discesa e a questo punto potremo trovarci in difficoltà non sapendo se è meglio scegliere un amplifica-

tore a **larga banda**, un **amplificatore multiingresso**, oppure realizzare una centralina con **amplificatori monocanali**.

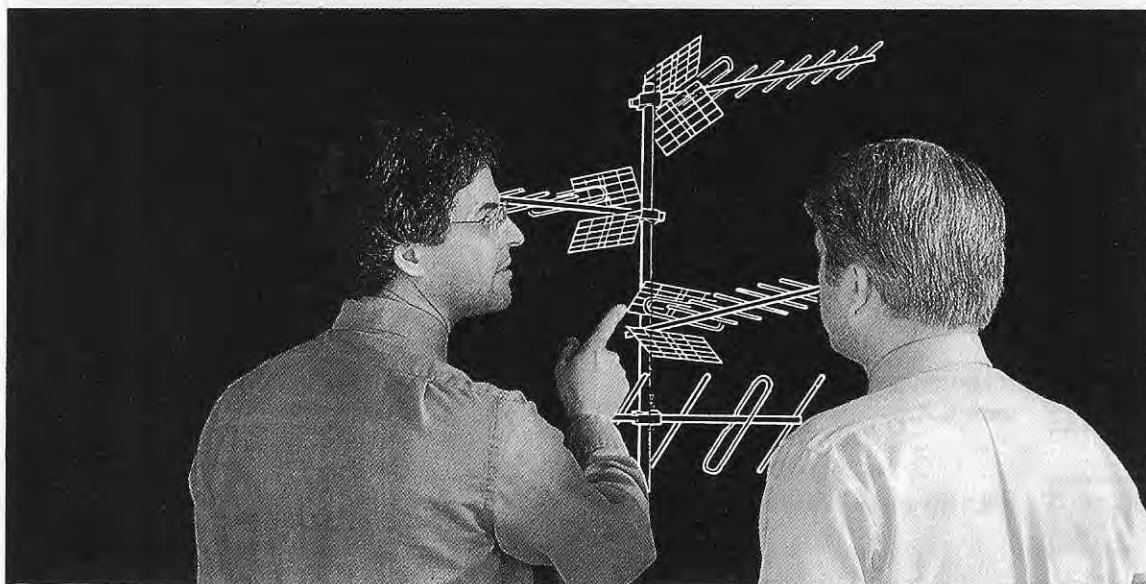
Per decidere quale amplificatore scegliere, occorre innanzitutto conoscere quali vantaggi offre un tipo rispetto all'altro e sapere fin dall'inizio se l'amplificatore dovrà servire per un solo appartamento oppure per un condominio con sei o più appartamenti.

Consultando qualche catalogo di **amplificatori d'antenna** per trovare una soluzione al nostro problema, rimarremo perplessi, perchè **troppi** sono i modelli proposti e pochissimi gli esempi di applicazione pratica.

I modelli più validi che potremo trovare in un catalogo sono normalmente così classificati:

- Amplificatori monocanale da palo**
- Amplificatori a larga banda**
- Amplificatori a larga banda multiingresso**
- Moduli monocanale con CAG**
- Moduli monocanale con guadagno regolabile**
- Amplificatori convertitori di canale**

Come noterete, spesso questi amplificatori vengono presentati graficamente con un **rettangolo**



# ANTENNISTI TV

(vedi fig.137), al cui interno sono riportati dei **simboli** che non tutti ancora sono in grado di decifrare, per questo motivo in tabella n. 13 riportiamo accanto ad ogni simbolo l'esatto significato, che dovrete tenere bene a mente, poichè anche noi li useremo nei diversi schemi applicativi.

**amplificatore AF**  
**amplificatore AF con guadagno regolabile**  
**amplificatore AF con CAG**  
**filtri soppressori di canale o di banda**  
**filtri passa canale o passa banda**  
**filtro passa-basso**  
**filtro passa-alto**  
**miscelatori di segnali**  
**demiscelatori di segnali**  
**attenuatori fissi**  
**attenuatori regolabili**  
**convertitori di canale**  
**equalizzatore**

Detto questo, possiamo prendere in esame questi diversi tipi di amplificatori e spiegarvi quando e dove conviene adottarli, indicandovi anche i relativi vantaggi e svantaggi.

## AMPLIFICATORE MONOCANALE DA PALO

















Questi tipi di amplificatori potendo amplificare un **solo canale TV**, servono principalmente per aumentare l'ampiezza di quel solo canale che giunge con un segnale molto più debole rispetto agli altri.

In pratica, il segnale prelevato sull'uscita di questo amplificatore verrà sempre inserito nell'ingresso di un secondo amplificatore già esistente, in gra-





TABELLA N.13 SIMBOLI GRAFICI USATI NEGLI IMPIANTI D'ANTENNA TV

	AMPLIFICATORE AF a guadagno fisso		DEMISCELATORE di segnali TV
	AMPLIFICATORE AF a guadagno regolabile		ATTENUATORE fisso non regolabile
	AMPLIFICATORE AF con C.A.G.		ATTENUATORE di AF regolabile
	FILTRO Passa-Basso		EQUALIZZATORE di segnali TV
	FILTRO Passa-Alto		OSCILLATORE di AF
	FILTRO Trappola o soppressore di canale		STADIO MIXER di un Convertitore
	FILTRO Passa-Banda o passa canale TV		CONVERTITORE di canale TV
	MISCELATORE di segnali TV		ALIMENTATORE per centraline

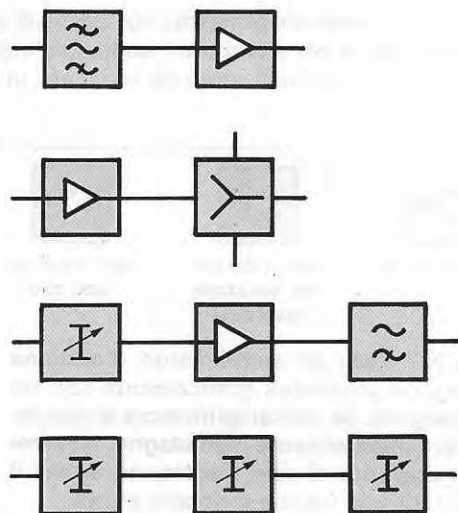


Fig.238 Se sul modulo che acquisterete troverete i simboli riportati a sinistra, saprete già che nel primo esiste un Filtro Passa-Banda seguito da un Amplificatore AF a guadagno fisso, nel secondo un Amplificatore AF seguito da un Miscelatore, nel quarto un Attenuatore Regolabile seguito da un Amplificatore AF e da un Filtro Passa-Alto, nell'ultimo, tre Attenuatori regolabili.

do di amplificare segnali di adeguata ampiezza (vedi fig.239).

Questi amplificatori vanno richiesti già tarati per il **canale** desiderato e poichè sono disponibili con guadagni che da un minimo di **10 dB** possono raggiungere i **30 dB**, bisognerà cercare di scegliere, tra i tanti, quello più idoneo alle proprie esigenze.

Poichè vengono sempre utilizzati per amplificare segnali **molto deboli**, la caratteristica più importante da controllare sarà la **NF**, cioè la figura di rumore.

Come già spiegato nella lezione precedente, tra due preamplificatori, uno a elevata amplificazione e alto rumore ed uno a bassa amplificazione e basso rumore, è preferibile scegliere il secondo.

Quindi se doveste optare per uno di questi due modelli:

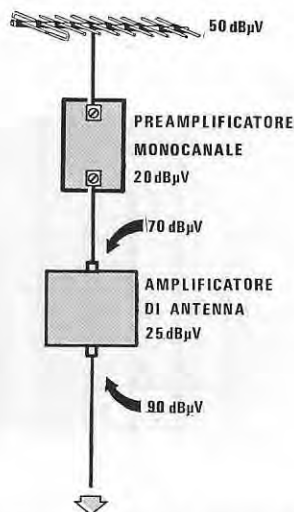
**A** = guadagno 26 dB - NF 7 dB

**B** = guadagno 14 dB - NF 4 dB

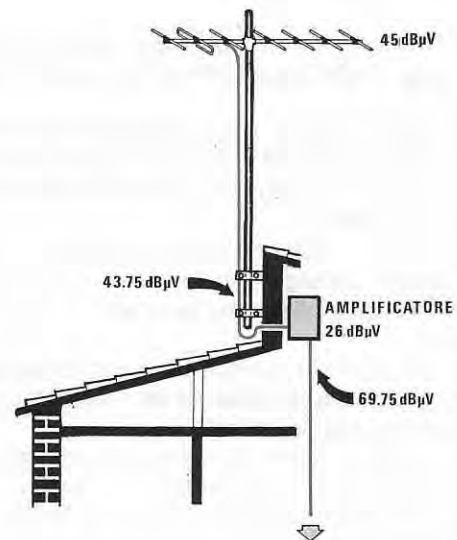
quello che meglio risolverà il vostro problema sarà il **modello B**, perchè ha una NF di soli **4 dB**.

L'alimentazione di questi preamplificatori viene effettuata via **cavo coassiale** con 12 volt (positivo sul filo centrale del cavo e negativo sulla calza metallica).

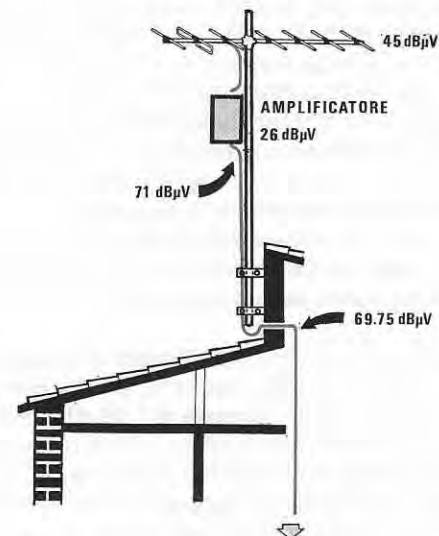
Qualche Casa Costruttrice usa anche tensioni di-



**Fig.239** I preamplificatori Monocanale risultano utili quando occorre amplificare il segnale di una sola emittente qualora giunga così debolmente da non permettere all'amplificatore già esistente di fornire in uscita i dBmicrovolt richiesti.



**Fig.240** Solitamente, si consiglia di collocare questo preamplificatore il più vicino possibile all'antenna, ma questa soluzione, come spiegato nell'articolo, determina più svantaggi che vantaggi.



**Fig.241** Se inserirete l'amplificatore nel sottotetto, oltre a garantirvi una sua migliore conservazione, perchè meno esposto agli agenti atmosferici, vi sarà facile sostituirlo in caso di necessità. In entrambi i casi vi ritroverete sempre al termine della linea con gli stessi dBmicrovolt.

verse, oppure inserisce il **negativo** nel filo centrale del cavo, perciò controllate sempre questo particolare.

Siamo certi che nel foglio delle istruzioni che accompagna ogni preamplificatore troverete questa nota:

**“L’amplificatore andrà collocato vicinissimo all’antenna, in modo che risulti minima l’attenuazione subita dal segnale passando attraverso il cavo coassiale”.**

È perciò normale che tutti gli installatori, seguendo questo consiglio, colleghino direttamente il preamplificatore alla cima del palo “vicinissimo all’antenna”.

In effetti questa sarebbe la soluzione ideale, ma soffermiamoci a considerare se i vantaggi non siano inferiori agli svantaggi.

Tenendo il preamplificatore esposto agli agenti atmosferici, dopo pochi anni lo dovrete immancabilmente sostituire perchè rovinato dalla pioggia, dalla neve o dal gelo.

In estate la scatola del preamplificatore può raggiungere anche una temperatura di 60 gradi, quindi il transistor posto al suo interno, surriscaldandosi esageratamente, potrà bruciarsi.

Ogniqualevolta lo dovrete sostituire, sarete perciò costretti a salire sui tetti e a far scendere il palo.

Se per ipotesi il preamplificatore si bruciasse in inverno, quando sui tetti possono essere presenti anche 20-30 cm. di neve, sapendo quanto potrebbe essere rischioso salirvi, dovrete attendere che la neve si sciogla e in questo modo lascereste l’utente per molte settimane senza TV.

Collocando il preamplificatore nel sottotetto (vedi fig.241), oltre ad aumentare la conservazione del modulo, potrete agevolmente sostituirlo ogniqualvolta se ne presentasse la necessità.

Ovviamente, inserendo l’amplificatore nel sottotetto, il segnale da amplificare giungerà attenuato, ma verifichiamo se queste perdite possono essere determinanti.

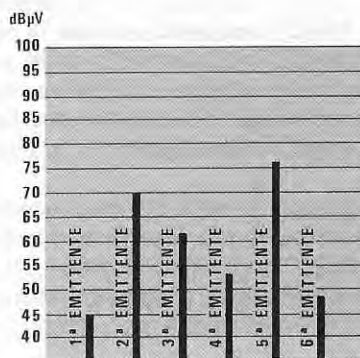
Se abbiamo un palo alto **5 metri** e utilizziamo del cavo di ottima qualità, sappiamo già che questa lunghezza attenuerà il segnale di **1,25 dB** (vedi tabella n. 8 a pag.63 nella lezione 4 della rivista n.117).

Per stabilire se la **qualità dell’immagine** risulta **buona, passabile o scadente**, come abbiamo già visto nella **lezione n.9°** (vedi rivista n.124), dovremo verificare il **rapporto Segnale/Rumore**, cioè sottrarre ai **dBmicrovolt** forniti dall’antenna la **tensione di rumore** generata dall’amplificatore.

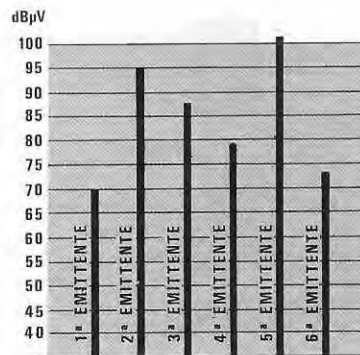
Amettiamo quindi di avere:

**un segnale in antenna di 45 dBmicrovolt  
un preamplificatore con NF 4 dB**

Per conoscere quale **rapporto Segnale/Rumore** avremo collegando l’amplificatore direttamente al palo vicino all’antenna, come già spiegato nella



**Fig.242** Se tutte le emittenti ricevibili giungessero alla nostra antenna con identico livello, si potrebbe vantaggiosamente utilizzare un comune amplificatore a Larga-Banda con ingresso unico. Poichè ogni emittente giunge con diversa intensità, questa soluzione non risulta più valida.



**Fig.243** Infatti, se amplifichiamo i segnali delle 6 emittenti visibili in fig.242 con un amplificatore a Larga Banda con un guadagno di 25 dB, sulla sua uscita ci ritroveremo con dei segnali non perfettamente equalizzati.

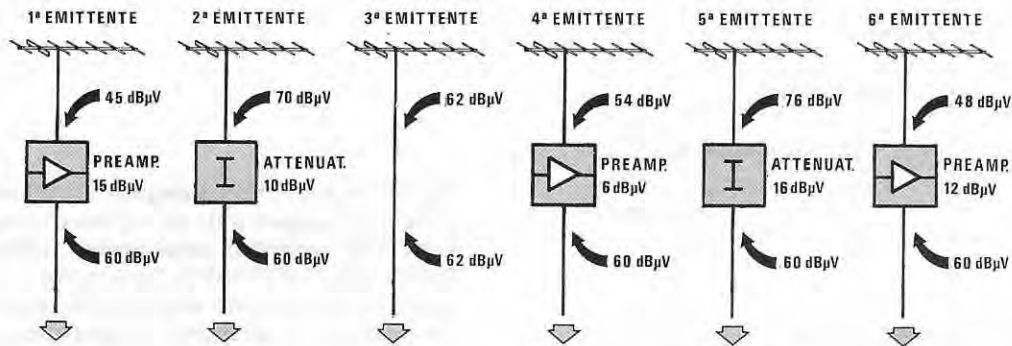


Fig.244 Per ottenere sull'uscita dell'amplificatore dei segnali perfettamente equalizzati, si dovrebbe amplificare di 15 dB il segnale della prima emittente, attenuare il secondo segnale di 10 dB, di 6 dB il quarto, attenuare il quinto segnale di 16 dB ed amplificare il sesto segnale di 12 dB. Equalizzati tutti i segnali sui 60-62 dBmicrovolt, si potranno applicare sull'ingresso dell'amplificatore a Larga-Banda.

**lezione n.9°**, dovremo ricercare nella **tabella n.12** (vedi pag.63 rivista n.124) i corrispondenti **dBmicrovolt di rumore** e qui troveremo:

$$NF 4 = 6,41 \text{ dBmicrovolt rumore}$$

Sottraendo questi **dBmicrovolt di rumore** a quelli del segnale presente in antenna, otterremo un **rapporto Segnale/Rumore** pari a:

$$45 - 6,41 = 38,59$$

Guardando la **tabella n.11** (vedi pag.61 del n.124), troveremo che la qualità dell'immagine rientra ancora nel rapporto **immagine buona**.

Collegando l'amplificatore nel sottotetto, sull'ingresso del preamplificatore non applicheremo più un segnale di **45 dBmicrovolt**, ma leggermente minore, perchè il cavo coassiale lo avrà attenuato di **1,25 dB**, perciò avremo:

$$45 - 1,25 = 43,75 \text{ dBmicrovolt}$$

Sottraendo a questo segnale i **dBmicrovolt di rumore**, avremo un **rapporto Segnale/Rumore** pari a:

$$43,75 - 6,41 = 37,34$$

cioè si rimane ancora in quel rapporto richiesto per una **immagine buona**.

Considerate le insignificanti differenze negative rispetto ai vantaggi che si ottengono, **conviene sempre** installare l'amplificatore nel sottotetto.

Dicendo questo non vorremmo che qualcuno troppo ottimista pensasse di collocare l'amplificatore vicinissimo al televisore, perchè in questo caso il risultato sarebbe deludente.

Ammettendo che per giungere dall'antenna al televisore siano necessari **32 metri** di cavo coassiale, anche se usiamo del cavo di ottima qualità (attenuazione 0,25 dB per metro), questo attenuerà il segnale di:

$$32 \times 0,25 = 8 \text{ dB}$$

perciò sull'ingresso dell'amplificatore giungerà un segnale di:

$$45 - 8 = 37 \text{ dBmicrovolt}$$

In questo caso il **rapporto Segnale/Rumore** sarà pari a:

$$37 - 6,41 = 30,59$$

cioè siamo al limite tra un'immagine **passabile** e una **scadente** (vedi sempre tabella 11 a pag.61 del n.124).

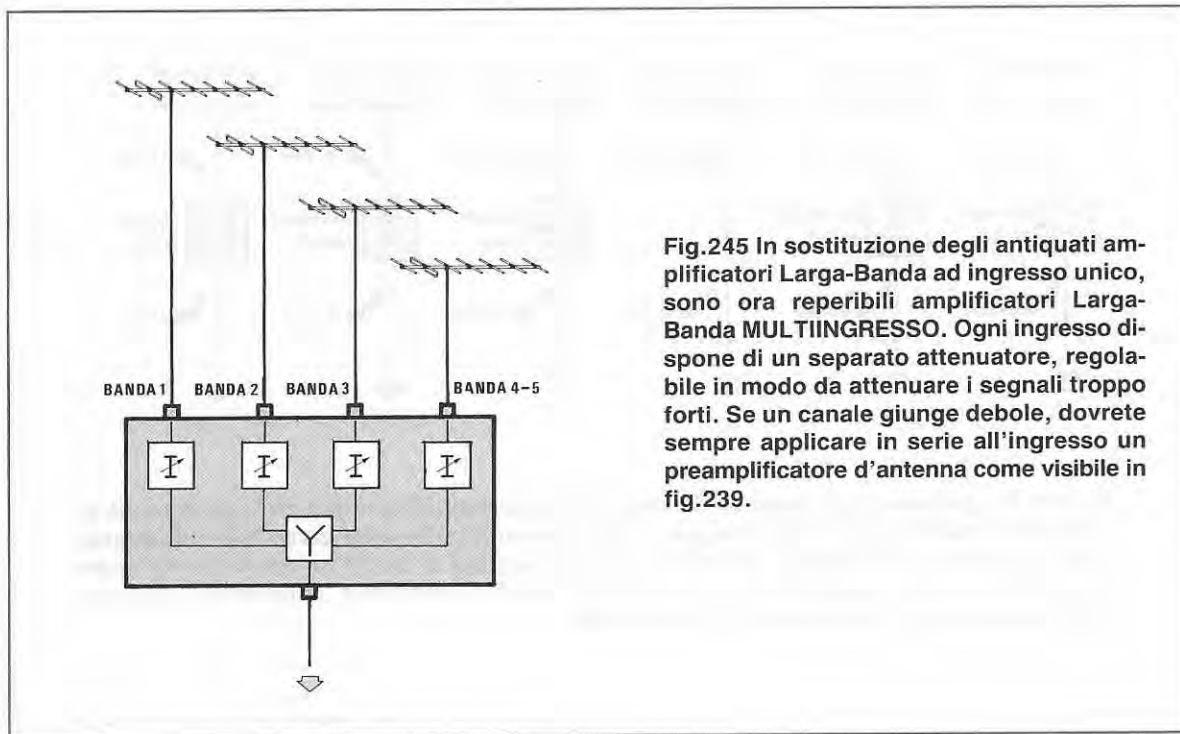


Fig.245 In sostituzione degli antiquati amplificatori Larga-Banda ad ingresso unico, sono ora reperibili amplificatori Larga-Banda MULTIINGRESSO. Ogni ingresso dispone di un separato attenuatore, regolabile in modo da attenuare i segnali troppo forti. Se un canale giunge debole, dovrete sempre applicare in serie all'ingresso un preamplificatore d'antenna come visibile in fig.239.

### AMPLIFICATORI LARGA BANDA DA PALO

Questo tipo di amplificatori presenta la caratteristica di amplificare tutti i segnali ricevibili partendo dal canale più basso in VHF fino al canale più alto della UHF.

Risultando il loro prezzo allettante, molti installatori ne fanno un largo uso, perchè ritengono che con un solo amplificatore ed una sola antenna anch'essa a **larga banda**, si possa realizzare con semplicità ed a basso prezzo un completo impianto ricevente.

In pratica, questo tipo di amplificatore poteva risultare vantaggioso quando esisteva la sola Rai, quindi si captava una sola emittente in banda VHF e una sola in banda UHF.

Ora che in banda UHF è possibile ricevere anche 10-15 emittenti, tra Rai e private, questi amplificatori non risultano più validi.

Infatti, se non completati con filtri passa-banda, passa-alto o passa-basso, possono provocare dei fenomeni molto appariscenti, come barre orizzontali, venature trasversali sul colore, immagini sfumate di altri canali, ecc.

Infatti, difficilmente tutte le emittenti ricevibili giungono sulla nostra antenna con la stessa intensità e poichè vengono contemporaneamente amplificate, quelle con livelli molto elevati provocano dei disturbi su tutti gli altri canali ricevuti.

Ad esempio, se nella nostra zona giungono 6

emittenti con queste diverse ampiezze (vedi fig.242):

- 1° emittente = 45 dBmicrovolt
- 2° emittente = 70 dBmicrovolt
- 3° emittente = 62 dBmicrovolt
- 4° emittente = 54 dBmicrovolt
- 5° emittente = 76 dBmicrovolt
- 6° emittente = 48 dBmicrovolt

scegliendo un amplificatore a **larga banda** con un guadagno di 25 dB, sull'uscita ci ritroveremo con questi segnali:

- 1° emittente = 70 dBmicrovolt
- 2° emittente = 95 dBmicrovolt
- 3° emittente = 87 dBmicrovolt
- 4° emittente = 79 dBmicrovolt
- 5° emittente = 101 dBmicrovolt
- 6° emittente = 73 dBmicrovolt

cioè con segnali non perfettamente equalizzati. Ammesso che per il nostro impianto occorra un segnale **massimo di 85 dBmicrovolt**, dovremo utilizzare **più antenne**, dei **passa-banda** e degli **attenuatori**, in modo da applicare sull'ingresso dell'amplificatore dei segnali compresi tra **60-63 dBmicrovolt**, tutti di identica ampiezza, poi miscelarli ed infine amplificarli.

Pertanto, l'impianto si complicherà notevolmen-

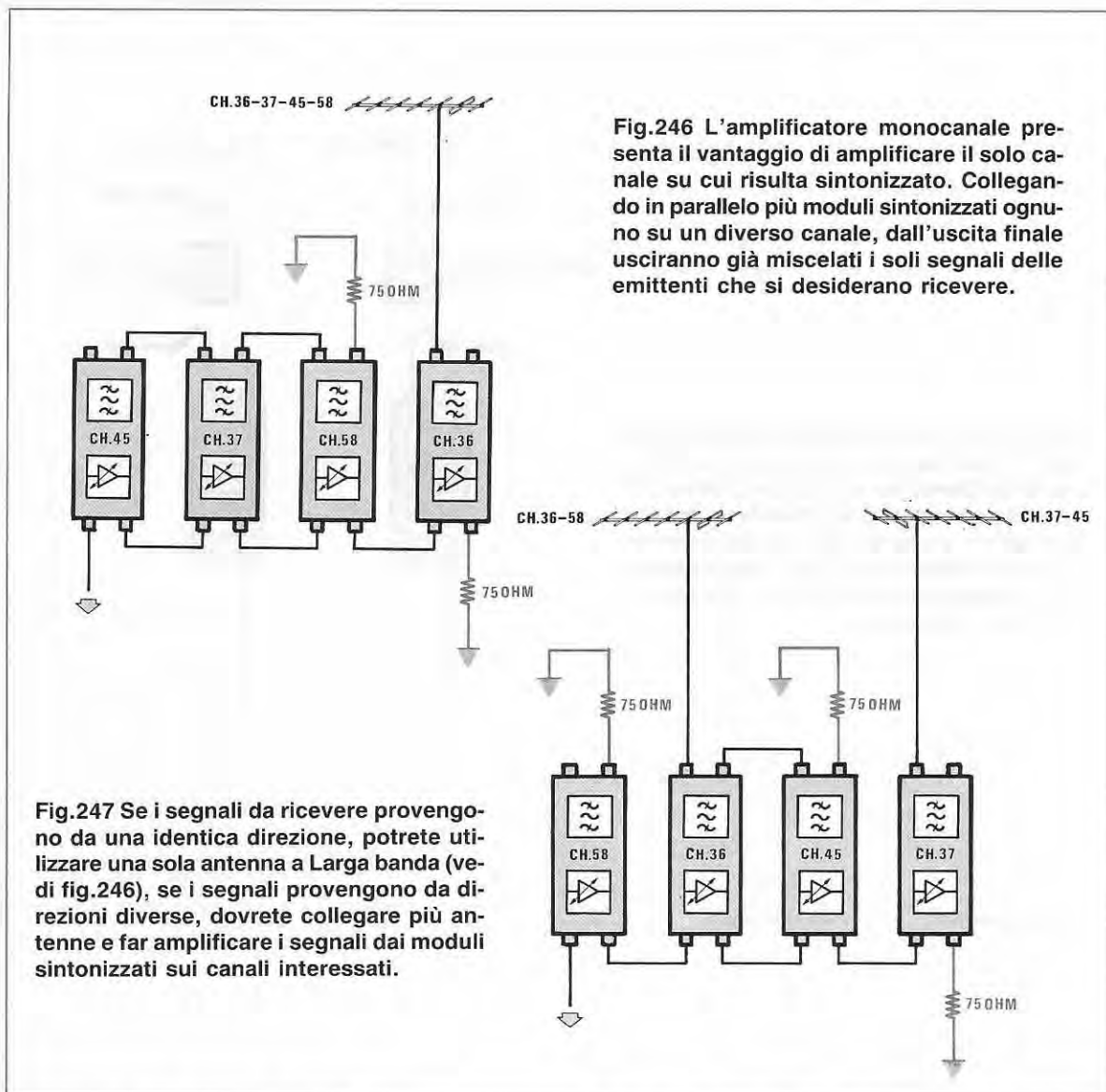


Fig.246 L'amplificatore monocanale presenta il vantaggio di amplificare il solo canale su cui risulta sintonizzato. Collegando in parallelo più moduli sintonizzati ognuno su un diverso canale, dall'uscita finale usciranno già miscelati i soli segnali delle emittenti che si desiderano ricevere.

Fig.247 Se i segnali da ricevere provengono da una identica direzione, potrete utilizzare una sola antenna a Larga banda (vedi fig.246), se i segnali provengono da direzioni diverse, dovrete collegare più antenne e far amplificare i segnali dai moduli sintonizzati sui canali interessati.

te (vedi fig.244), perchè dovremo:

- 1° emitt. = preamplificare il segnale di 15 dB
- 2° emitt. = attenuare il segnale di 10 dB
- 3° emitt. = lasciarlo a 62 dBmicrovolt
- 4° emitt. = preamplificare il segnale di 6 dB
- 5° emitt. = attenuare il segnale di 16 dB
- 6° emitt. = preamplificare il segnale di 12 dB

Occorre poi ricordare che non potremo più utilizzare antenne a **larga banda**, perciò, ammesso che nella vostra zona tutte le 6 emittenti giungano da una stessa direzione, occorre scegliere due o tre antenne sintonizzate sulla **sola ristretta** porzione di gamma interessata (anche se dovrete direzionarle tutte nella stessa direzione), poi applicare in

serie a queste i necessari attenuatori o preamplificatori, quindi **miscelare** i due o tre segnali e amplificare.

Perciò un impianto realizzato con un amplificatore a **larga banda** è alquanto complesso da mettere a punto e a conti fatti diventa anche molto costoso.

Un altro particolare da conoscere è che più emittenti si ricevono, più potente dovrà risultare l'amplificatore da installare, per evitare fenomeni di **intermodulazione** o di **modulazione incrociata**.

Così se in uscita ci necessita un segnale di **85 dBmicrovolt** per **6 emittenti**, dovremo scegliere un amplificatore che eroghi più di **90 dBmicrovolt**, perchè, come vedesi nella tabella n.13, sull'uscita si avrà una riduzione del livello in rapporto al numero dei canali amplificati:

Fig.248 Se i moduli prescelti dispongono di C.A.G. e il segnale captato risulta minore di 60 dBmicrovolt, dovrete inserire tra antenna ed ingresso del modulo un preamplificatore, in modo da portare il segnale sui 70-75 dBmicrovolt. Se il segnale risulta d'ampiezza troppo elevata, dovrete inserire un Attenuatore.

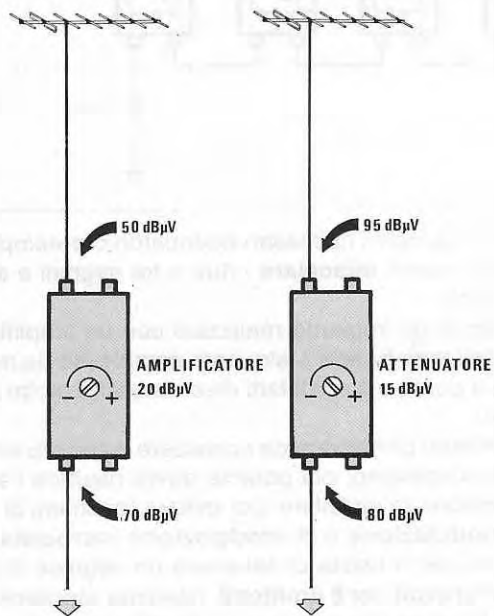
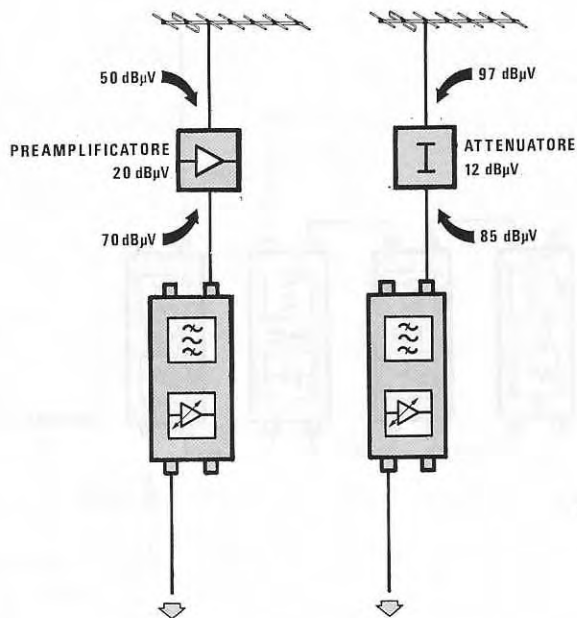


Fig.249 Nei moduli monocanale provvisti di regolazione manuale del guadagno, ruotando il trimmer verso il segno positivo o verso il segno negativo potrete amplificare più o meno il segnale captato. Collegando in parallelo questi moduli come vedesi nelle figg.246-247 e regolando ogni trimmer, potrete ottenere in uscita segnali perfettamente equalizzati.

## AMPLIFICATORI A LARGA BANDA MULTI-INGRESSO

Questi amplificatori a larga banda **multiingresso**, realizzati per sostituire i precedenti a **larga banda** ad ingresso **singolo**, risultano validi per realizzare piccoli impianti centralizzati.

Infatti, essendo provvisti di più ingressi (banda 1°, banda 3°, banda 4° - 5°, vedi fig.245), tutti dotati di **attenuatori regolabili**, permettono di utilizzare più antenne e di regolarne separatamente l'ampiezza dei vari segnali.

Anche questo amplificatore essendo un **larga banda**, non è privo di inconvenienti, infatti bisogna sempre completarlo, come vedremo in seguito, con filtri di banda, filtri passa-alto o basso.

Se i segnali risultano di ampiezza elevata e mal equalizzati, possono disturbare i segnali più deboli e poichè questi amplificatori non dispongono di CAG (Controllo Automatico Guadagno), i livelli di uscita di ogni canale vanno accuratamente controllati per evitare fenomeni di **intermodulazione** o di **modulazione incrociata**.

## MODULI MONOCANALE con CAG

Questi moduli amplificatori **monocanale** servono principalmente per realizzare dei **centralini**.

Ogni amplificatore possiede una elevata **selettività**, pertanto serve solo per amplificare il canale su cui è sintonizzato e non quelli adiacenti.

Collegando in parallelo più amplificatori sintonizzati ognuno su un diverso canale (vedi fig.246), sull'uscita si potranno prelevare i segnali già miscelati dei soli canali interessati.

In tali **moduli** è possibile applicare una sola antenna a larga banda, se i segnali da ricevere provengono tutti da una identica direzione (vedi fig.246), oppure collegare una antenna ad ogni modulo se i segnali provengono da più direzioni (vedi fig.247).

Nei **moduli** provvisti di CAG (Controllo Automatico di Guadagno), se il segnale fornito dall'antenna è minore di **60 dBmicrovolt**, dovremo applicare tra antenna ed ingresso (vedi fig.248) un preamplificatore monocanale in modo da aumentare l'ampiezza del segnale, diversamente il CAG non entra in funzione.

A seconda dei modelli che sceglieremo, troveremo sempre indicato il campo di azione del CAG, ad esempio:

**segnale minimo = 60 dBmicrovolt**  
**segnale massimo = 90 dBmicrovolt**

Se il segnale ricevuto risulterà compreso tra i

**60-65 dBmicrovolt**, l'amplificatore guadagnerà maggiormente rispetto a quei segnali che giungono con livelli di **85-90 dBmicrovolt**.

In uscita dai moduli per qualsiasi segnale applicato sull'ingresso, purchè compreso tra 60 - 90 dBmicrovolt, otterremo un segnale di identica ampiezza.

Questa caratteristica provvederà a mantenere sempre costante il livello di uscita anche con ampie variazioni del segnale in ingresso e per questo motivo molti installatori preferiscono usare questi moduli completi di **CAG**, così da non dover tarare il guadagno di ogni singolo modulo.

Vi è però uno svantaggio, cioè se il segnale captato è maggiore del massimo consentito, il preamplificatore si satura causando delle intermodulazioni.

In questo caso si dovrà inserire tra antenna ed ingresso del modulo un **attenuatore**, in modo da ridurre il livello del segnale captato (vedi fig.248).

## MODULI CON GUADAGNO REGOLABILE

Questi moduli a differenza dei precedenti non possiedono un CAG, ma un **trimmer** che consente di regolare manualmente il loro **guadagno** (vedi fig.249).

Se il segnale captato risulta debole, si ruoterà tale trimmer per il massimo guadagno, se risulta eccessivo, si ruoterà per il minimo guadagno.

Questa caratteristica evita di dover utilizzare dei preamplificatori tra antenna e ingresso modulo se il segnale risulta minore di 60 dBmicrovolt, oppure di applicare degli attenuatori se il segnale risulta maggiore di 85-90 dBmicrovolt.

Come contropartita occorre tener presente che una volta installati tali moduli, si dovranno singolarmente tarare in modo da ottenere in uscita un segnale perfettamente equalizzato.

Non dobbiamo ancora dimenticare che se una emittente dovesse aumentare la sua potenza di uscita, si dovrebbe tarare nuovamente tale trimmer per evitare l'insorgere di fenomeni di intermodulazione.





Dopo aver presentato il ricevitore per TV via Satellite, dovevamo risolvere il problema del **Convertitore 11 GHz a 1,7 GHz**, perchè la scelta di questo componente non è così semplice come a prima vista si potrebbe supporre e di questo ce ne siamo subito resi conto.

A parte i prezzi esorbitanti, spesso vengono forniti convertitori con una NF così elevata che per ricevere bene occorrono parabole da **2 a 2,5 metri**.

Installando antenne così gigantesche, è ovvio che qualsiasi convertitore è valido, ma se non vogliamo installare un disco di tali dimensioni, dovremo necessariamente scegliere dei convertitori con una NF minore di **1,7 dB** e rimanere su diametri intorno agli 1,4 metri, per arrivare a non più di 1,8 metri nelle zone più sfavorevoli.

Il guadagno di una parabola sugli **11 GHz** in fun-

zione al suo diametro può essere così valutato:

- Diametro metri 1,20 = guadagno 40 dB**
- Diametro metri 1,40 = guadagno 42 dB**
- Diametro metri 1,50 = guadagno 43 dB**
- Diametro metri 1,80 = guadagno 44 dB**
- Diametro metri 2,00 = guadagno 45 dB**
- Diametro metri 2,50 = guadagno 47 dB**
- Diametro metri 3,00 = guadagno 49 dB**

Considerato che una parabola da 1,4 metri se abbinata ad un convertitore con bassa NF permette di ottenere dei segnali di livello più che sufficiente per vedere **bene**, a questo punto non ci rimaneva che acquistare tutti i modelli di convertitori disponibili sul mercato, provarli e controllarne il rendimento.

Così facendo, abbiamo voluto verificare se le caratteristiche dichiarate corrispondevano a verità, e dalle prove effettuate abbiamo rilevato quanto segue:

- La NF dichiarata di molti convertitori è quasi sempre il valore **minimo** e non il valore **medio** come invece sarebbe più logico.

Nella tabella riportiamo i valori misurati indicando solo delle "lettere", e non modelli o Case per evitare ritorsioni o contestazioni:

Modello	dichiarato		misurato	
	NF	guadagno	NF	guadagno
A	1,6 dB	55 dB	1,7 - 1,8 dB	54 - 55 dB
B	1,8 dB	55 dB	1,8 - 2,0 dB	54 - 55 dB
C	1,9 dB	53 dB	1,9 - 2,1 dB	53 - 54 dB
D	2,0 dB	55 dB	2,1 - 2,2 dB	54 - 55 dB
E	2,0 dB	54 dB	2,2 - 2,5 dB	53 - 54 dB

Come vedesi da **L.170.000** per un modello con NF da 2,0 dB, si passa a **L.470.000** per un modello con una NF da 1,4 dB.

La seconda sorpresa è che tutti gli accessori di completamento si dovevano acquistare a parte, cioè:

**1° Feeder** a flangia circolare necessaria per ottenere una buona illuminazione e la totale **riduzione dei lobi laterali** della parabola (costo L.50.000).

**2° Guida** da circolare a rettangolare da inserire

## CONVERTITORE da 11 GHz

Scegliere un ottimo Convertitore da 11 GHz per satelliti non è semplice, perchè non è il prezzo che determina la qualità, bensì la "Figura di Rumore". Più bassa è la NF, minore potrà essere il diametro della parabola da installare.

Di ogni modello abbiamo provato più di un esemplare per controllarne le tolleranze che, come vedesi, sono abbastanza notevoli.

Tra i dieci esemplari provati del modello A con una NF dichiarata da **1,6 dB**, ne abbiamo trovato **uno solo** con tale caratteristica, tutti gli altri sui 10,95 GHz avevano una NF di **1,8 dB** che scendeva a **1,7 dB** sugli 11,70 GHz.

Una differenza di **0,1 dB** rispetto a quanto dichiarato potrebbe anche non essere determinante, ma poiché il prezzo di tali convertitori **aumenta considerevolmente** al ridursi della NF, conviene tenerne conto.

A titolo informativo riportiamo i **prezzi** a cui abbiamo acquistato i convertitori presso **comuni negozi TV** di diverse città, presentandoci come privati.

Ovviamente tali prezzi sono puramente indicativi:

NF 1,4 dB .....	L. 470.000
NF 1,5 dB .....	L. 380.000
NF 1,6 dB .....	L. 300.000
NF 1,7 dB .....	L. 230.000
NF 1,8 dB .....	L. 200.000
NF 2,0 dB .....	L. 170.000

tra Convertitore e Polarotor (L.20.000).

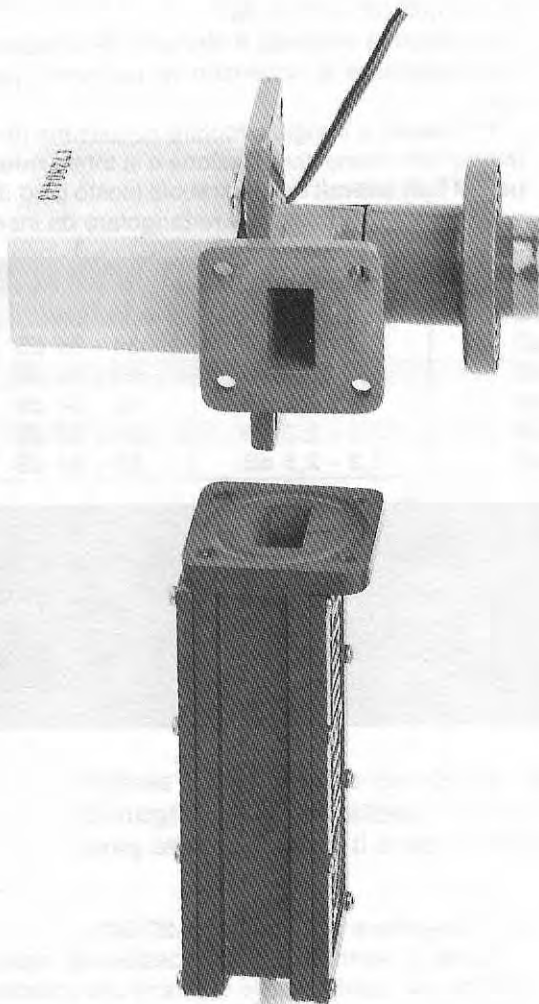
Poiché è normale che tutti desiderino ricevere dallo stesso satellite sia le emittenti che trasmettono con polarizzazione **verticale** sia quelle con polarizzazione orizzontale, è necessario acquistare anche un **Polarotor**.

Anche questo componente va accuratamente scelto, perchè esistono dei modelli che hanno delle perdite di inserzione di circa **0,5 dB**, quindi installando simili Polarotor occorre necessariamente aumentare il diametro della parabola solo per compensare le perdite.

Il costo di un Polarotor si aggira in media sulle **L.130.000**.

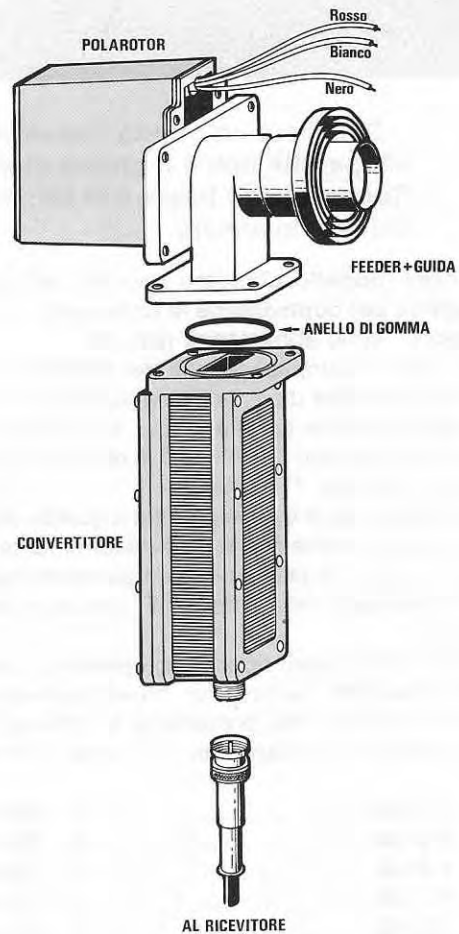
Facendo un pò di somme abbiamo visto che scegliendo dei Convertitori con una NF da **1,5 - 1,4 dB** come costo totale si andava alle "stelle", e questo avrebbe senz'altro scoraggiato tutti coloro che fossero interessati a ricevere queste emittenti via satellite.

Per vedere se si poteva risparmiare qualcosa, abbiamo interpellato direttamente i nostri amici **orientali**, visto che la totalità dei modelli acquistati in Italia, proveniva da Taiwan - Japan - Korea.



**Fig.1** Quando applicherete il Polarotor sul Convertitore da 11 GHz, dovreste inserirlo in modo che le due asole rettangolari combacino. Sul Polarotor che vi forniamo risulta già fissato il Feeder a flangia circolare e la Guida, accessori questi già inclusi nel prezzo totale. Il coperchio di plastica trasparente posto frontalmente al Feeder, non andrà tolto, perchè impedisce all'acqua o alla neve di entrare al suo interno.

**Fig.2** Come visibile in questa figura, sul perimetro della cavità del Convertitore è presente una rondella di gomma che vi servirà, una volta applicato il Polarotor, per rendere questa giunzione impermeabile agli agenti atmosferici. I tre fili Rosso-Bianco-Nero che escono dal Polarotor, li dovreste collegare al Connettore 2 presente nel ricevitore per Satelliti pubblicato nella rivista n.124.



Ci siamo così fatti inviare tutti i modelli di Convertitori provvisti di una NF di **1,6 dB** e dopo averli accuratamente collaudati ne abbiamo importato un numero più che sufficiente per accontentare tutti i nostri lettori.

Di questi abbiamo preteso un tabulato di **collaudo** con sopra riportato il numero di serie, la data di **controllo** e i dati rilevati sulle tre frequenze indicate **10,9 - 11,3 - 10,70 GHz**, per poterli verificare.

Anche se questi Converter ci sono stati venduti con una NF **massima** di **1,6 dB** e con un guadagno di **55 dB**, dai tabulati e da un controllo di verifica da noi eseguito abbiamo potuto rilevare quanto segue:

NOISE-FIGURE		
10,95 GHz	massimo 1,6	minimo 1,5 dB
11,32 GHz	massimo 1,5	minimo 1,5 dB
11,70 GHz	massimo 1,5	minimo 1,5 dB

GUADAGNO		
10,85 GHz	minimo 55	massimo 56 dB
11,32 GHz	minimo 56	massimo 57 dB
11,70 GHz	minimo 57	massimo 58 dB

Pertanto si potrebbe affermare che questi Convertitori dispongono di una NF di **1,5 dB** e di un Guadagno medio di **57 dB**.

Il **costo** di questo Convertitore con **IVA al 19% inclusa** è di:

**L.260.000**

**NOTA:** Tenete presente che i prezzi riportati nei vari listini sono sempre **senza IVA**. Mentre in quelli che noi riportiamo l'IVA risulta sempre inclusa.

Assieme al Convertitore abbiamo anche ordinato il relativo **Polarotor** già completo di **Feeder** e della relativa **Guida di Transizione**.

Il **costo** del Polarotor con una perdita di inserzione minore di **0,25 dB** e completo di **feeder** e di **guida di transizione**, sempre con **IVA al 19% inclusa**, è di:

**L.125.000**

Come vedesi, siamo riusciti ad ottenere dei Convertitori e Polarotor ad un prezzo accessibilissimo, pertanto, se non trovate di meglio, sappiate che questi due componenti sono già disponibili nel nostro magazzino, e possiamo inviarveli entro **48 ore**, purchè non si esaurisca in poche settimane il quantitativo a disposizione.

## INSTALLAZIONE

Come constaterete, sia il Convertitore che il Polarotor sono racchiusi in due scatole separate.

Tolto il Convertitore dalla scatola, sulla parte superiore troverete un coperchio di plastica, che serve da protezione.

Sfilato tale coperchio vi apparirà l'asola rettangolare della cavità e, all'interno, la minuscola antenna di colore oro.

Sul perimetro della cavità noterete una rondella in gomma che servirà, una volta applicato il Polarotor, a rendere questa giunzione perfettamente impermeabile all'acqua.

Se toglierete dalla scatola il Polarotor, noterete che risulta già completo della sua **Guida circolare** e del relativo **Feeder** (vedi figg.1-2).

All'interno della stessa scatola sarà presente una piccola busta contenente **5 viti** ed una **rondella in gomma**.

La rondella in gomma presente serve solo di riserva, nel caso aveste perso quella già inserita nel convertitore, e così dicasi per le viti, infatti, per fissare il Polarotor sul convertitore servono solo **4 viti** e pertanto la "quinta" sarà utile nel caso se ne perdesse una.

Nel fissare assieme questi due componenti dovrete controllare che le due asole rettangolari combacino tra loro.

Ovviamente se inserirete le due asole a croce, il Convertitore non potrà funzionare.

Come potrete notare, dal Polarotor escono tre fili, uno Rosso, uno Nero ed uno Bianco, che dovrete collegare tramite un cavetto trifilare ai tre fili che escono dal **connettore 2** del ricevitore (vedi rivista n.124 a pag.98), nel seguente ordine:

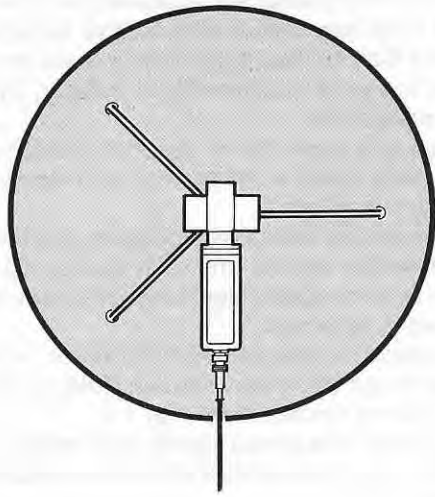
**Filo Rosso** al filo indicato +  
**Filo Nero** al filo indicato M  
**Filo Bianco** al filo indicato S

Sulla parabola il Convertitore andrà posto in posizione verticale (vedi fig.3).

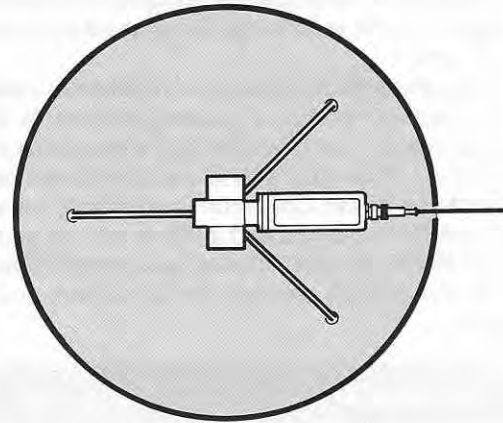
Senza collegare i tre fili del Polarotor al ricevitore, dovrete cercare di sintonizzarvi su una emittente, dopo che avrete centrato la parabola in direzione del satellite come vi abbiamo spiegato nell'articolo pubblicato nella rivista n.123.

Una volta sintonizzati, potrete collegare i tre fili sopra indicati, poi premere il pulsante P1, in modo che sul display appaia il segno I (verticale) e, a questo punto, dovrete lentamente ruotare il trimmer R5 presente nel ricevitore in modo da vedere una immagine perfetta.

Eseguita questa operazione, premete il pulsante P1, in modo da far apparire sul display il segno



**Fig.3** Il Convertitore andrà fissato sulla parabola in posizione Verticale. Per direzionare perfettamente la parabola verso il satellite, si consiglia di inserire nel ricevitore la funzione "scanner"; in tal modo, captata una emittente, si potranno collegare i tre fili del Polarotor al ricevitore, poi tarare il trimmer R5, in modo da rivedere in modo perfetto la stessa emittente.



**Fig.4** Per potervi sintonizzare sulle emittenti che trasmettono con polarizzazione orizzontale, potrete porre il Convertitore in tale posizione, tenendo i tre fili del Polarotor scollegati. Trovata l'emittente, riporterete il Convertitore in posizione verticale (vedi fig.3), collegherete i tre fili del Polarotor al ricevitore e a questo punto tarerete il trimmer R2.

— (orizzontale) e a questo punto potrete ruotare il trimmer R2 fino a vedere una immagine perfetta.

Ovviamente portando l'antenna da verticale ad orizzontale o viceversa, dovrete sintonizzarvi ogni volta su una emittente che trasmette in verticale e poi su una che trasmette in orizzontale.

Se non riuscirete a sintonizzarvi su nessuna emittente, probabilmente la parabola si sarà mossa, quindi dovrete nuovamente centrarla sul satellite.

Nel caso vi trovaste in difficoltà, vi consigliamo di **scollegare** i tre fili del Polarotor dal ricevitore, di porre il convertitore in posizione **verticale** (vedi fig.3), quindi di premere nel ricevitore il pulsante **scanner**.

Trovata una emittente, dovrete togliere lo **scanner** e poi sintonizzarvi sulla emittente captata, agendo sui due pulsanti <SINTO>.

A questo punto potrete collegare i tre fili del Polarotor al ricevitore, quindi ruotare lentamente il

**trimmer R5**, fino a trovare la posizione richiesta per vedere sullo schermo una immagine perfetta.

Eseguita questa operazione dovrete nuovamente scollegare i tre fili del Polarotor, poi porre il Convertitore in posizione **orizzontale** (vedi fig.4) e ricercare una emittente che trasmetta con tale polarizzazione.

Trovata e finemente sintonizzata agendo sui due pulsanti <SINTO>, dovrete riportare il Convertitore in **posizione verticale**, (vedi fig.3) collegare i tre fili del Polarotor al ricevitore, poi ruotare lentamente il **trimmer R2**, fino a quando non rivedrete sullo schermo la stessa immagine.

Tarati i due trimmer R2 - R5, per selezionare tutte le emittenti che trasmettono con polarizzazione **verticale** o **orizzontale**, la sola operazione che dovrete compiere sarà quella di premere il pulsante **INP/POL**, in modo da far apparire sui display una volta il segno I e una seconda volta il segno —.

# PC-PRAXIS

## IL METODO PIU' VELOCE, FACILE E PROFESSIONALE PER IMPARARE AD USARE IL PC.

Con il nuovo corso per corrispondenza I.S.T., chiamato PC-PRAXIS, potrete, in 12 lezioni soltanto, acquisire una perfetta padronanza del Personal Computer e sfruttarne le enormi possibilità di utilizzo. Perché si tratta di un corso completo, ad alto livello e, nello stesso tempo, di facile apprendimento. Non sono richieste conoscenze preliminari in materia: ogni lezione, infatti, viene spiegata in maniera estremamente chiara, precisa e comprensibile a tutti. In più, PC-PRAXIS vi permette, sin dall'inizio, di lavorare sul computer. Non dovrete mai affrontare pagine di teoria senza immediati riferimenti pratici e sarete in grado di sperimentare da subito le nozioni via via acquisite, grazie ai programmi in dotazione con il materiale didattico: il programma Elaborazione testi, Tabelloni elettronici, Amministrazione dati, Grafica e di Ripetizione vi saranno utili anche dopo la fine del corso, per approfondire e rafforzare le vostre nuove conoscenze. Con PC-PRAXIS, insomma, diventerete presto professionisti del PC: conoscerete perfettamente il sistema operativo MS-DOS, potrete trattare con tutti i software standard e lavorare con facilità su qualsiasi nuovo programma. Avrete, quindi, in mano il mezzo per assicurarvi un brillante futuro professionale, dal momento che il PC sta diventando sempre più un insostituibile partner di lavoro.

### I VANTAGGI DEI CORSI PER CORRISPONDENZA I.S.T.

- Studiare a casa propria, senza dover rispettare rigidi orari di lezione e senza dover interrompere la propria attività lavorativa.
- Affrontare lo studio con l'appoggio di una scuola che vanta anni di esperienza nell'insegnamento.

Ciò significa: • assistenza personale e costante da parte di tecnici ed esperti • correzione e commento individuale di ogni prova d'esame che invierete • risposte competenti ad ogni vostra domanda in merito alla materia trattata • attestato I.S.T. di fine corso a conferma del programma di studi svolto con successo.

I.S.T. VIA S.PIETRO 49-21016 LUINO (VA)-TEL. 0332/530469



Publissystem



Sì, GRATIS e... assolutamente senza impegno, desidero ricevere con invio postale **RACCOMANDATO**, a vostre spese, informazioni più precise sul vostro ISTITUTO e (indicare con una crocetta)  una dispensa **in prova** del corso che indico  la **documentazione completa** del corso che indico. (Sceglia un solo corso)

### OMAGGIO!

COMPILATE E INVIATECI  
SUBITO IL COUPON!  
A chiunque ci richieda  
informazioni, manderemo  
in regalo  
lo schermo protettivo  
per gli occhi.



Fino esaurimento scorte.

### PC-PRAXIS (12 dispense con software)

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> <b>ELETTRONICA</b> (24 dispense con materiale sperimentale) | <input type="checkbox"/> <b>BASIC</b> (14 dispense)           |
| <input type="checkbox"/> <b>TELERADIO</b> (18 dispense con materiale sperimentale)   | <input type="checkbox"/> <b>INFORMATICA</b> (14 dispense)     |
| <input type="checkbox"/> <b>ELETTROTECNICA</b> (26 dispense)                         | <input type="checkbox"/> <b>DISEGNO TECNICO</b> (18 dispense) |

COGNOME E NOME \_\_\_\_\_

ATTIVITÀ \_\_\_\_\_

SOCIETÀ O ENTE \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_

CITTÀ \_\_\_\_\_

CAP \_\_\_\_\_

TEL. \_\_\_\_\_

**I.S.T.** ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA  
il futuro a casa vostra

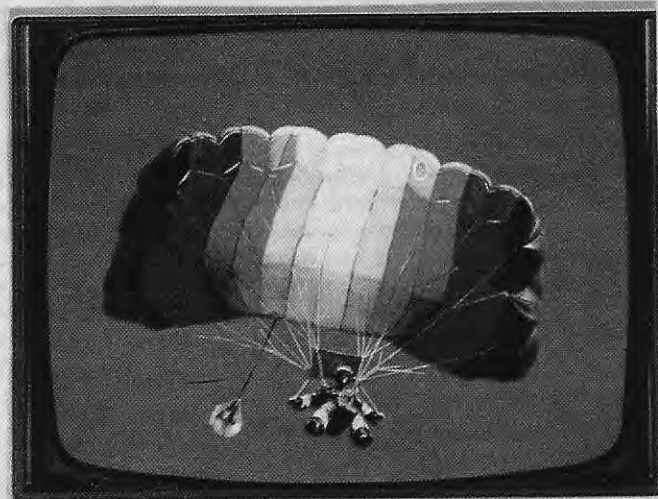
Da tagliare e spedire a: **ISTITUTO SVIZZERO DI TECNICA** VIA S.PIETRO 49- 21016 LUINO (VA) - TEL. 0332/530469

Se avete una telecamera ed un videoregistratore vi sarete senza dubbio trovati a pensare a come sarebbe interessante avere la possibilità di modificare il sonoro, sostituire il commento registrato in fase di ripresa, oppure accompagnare delle belle immagini con un sottofondo musicale. Il circuito che ora vi presentiamo vi dà la possibilità di fare tutto ciò.

Ormai il videoregistratore è diventato un elettrodomestico di uso quotidiano, che tutti usano e conoscono e questa notevole diffusione ha incrementato la richiesta di circuiti elettronici atti ad aumentare le sue prestazioni.

Tra i tanti accessori che ci sono stati richiesti, taluni semplici ed altri molto complessi e di difficile attuazione per la irreperibilità dei componenti, vi è un accessorio chiamato **mixer-audio** che possiamo subito presentarvi.

Con questo dispositivo potrete introdurre un nuovo dialogo, sostituire un commento ad immagini già registrate, cancellando l'audio che non interessa, inserire o miscelare della musica, ecc.



## MIXER-AUDIO per

Accade spesso infatti, che in fase di ripresa la telecamera registri tanti rumori o voci superflue che non vorremmo venissero registrate o che, rivedendo delle bellissime immagini, ci accorgiamo che sarebbe opportuno un diverso commento o l'aggiunta di un più appropriato sottofondo musicale.

### SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.2, con un solo integrato tipo LS.4558 è possibile costruire un semplicissimo ed economico miscelatore audio per videoregistratore.

Il segnale **Audio** che potremo prelevare direttamente dall'uscita della telecamera o dalla presa **Scart** verrà applicato sulla presa indicata **master**.

Il potenziometro R1 ad essa collegato ci servirà per attenuare l'audio preesistente, oppure per toglierlo completamente se cortocircuiteremo il suo cursore a **massa**.

Una seconda presa indicata **Aux** (che sta per au-

siliaria), ci servirà per miscelare all'audio preesistente della musica, che potremo prelevare da un registratore o da un impianto Hi-Fi.

Anche il segnale inserito nella presa **Aux** lo potremo dosare a nostro piacimento agendo sul potenziometro R3.

La terza presa **Micro** ci servirà per collegare un buon microfono dinamico, che utilizzeremo ogniqualvolta vorremo inserire un nuovo commento.

Il volume del microfono si doserà agendo sul potenziometro R9.

Con un pò di pratica vi accorgete di quanto sia semplice miscelare in modo adeguato questi tre segnali.

Il primo operazionale siglato IC1/A viene impiegato con stadio **miscelatore**, mentre il secondo operazionale siglato IC1/B, come stadio **preamplificatore** microfonico.

Il trimmer R8 collegato tra il piedino d'ingresso 2 e l'uscita 1 di IC1/A serve per variare il guadagno dello stadio preamplificatore, in modo da poterlo adattare alla **sensibilità** del microfono che utilizzeremo.



Questa taratura dovrà essere eseguita a montaggio ultimato, ponendo il potenziometro del volume R9 al massimo, in modo da ottenere, in fase di registrazione, un segnale d'ampiezza normale.

Tutto il circuito si può alimentare con una pila da **9 volt**, oppure con un qualsiasi alimentatore stabilizzato anche con una tensione di 12-15 volt.

Il circuito assorbe una corrente di **16-18 milliamper**, quindi se alimentato a pila, consentirà la lunga durata di quest'ultima.

#### REALIZZAZIONE PRATICA

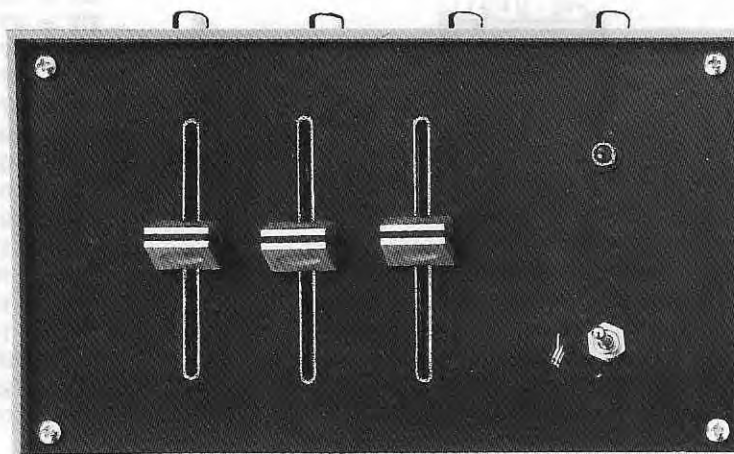
Il montaggio di questo circuito è elementare ed alla portata di tutti.

Sul circuito stampato siglato LX.908, un doppia faccia con fori metallizzati, si dovranno montare tutti i componenti richiesti disponendoli come visibile in fig.4.

I fori metallizzati non dovranno mai essere **allargati** nè con punte da trapano, nè con altri utensili taglienti, perchè, così facendo, togliereste dal loro interno lo strato di rame depositato per via galvanica, riportato allo scopo di collegare elettricamente le piste superiori con quelle inferiori.

# VIDEOCAMERA

**Fig.1** Foto del Mixer già racchiuso nel suo mobiletto a consolle. Il pannello che qui vedete ancora vergine, vi verrà consegnato completo di disegno serigrafico, quindi già provvisto della necessaria graduazione ai lati delle asole dei potenziometri.





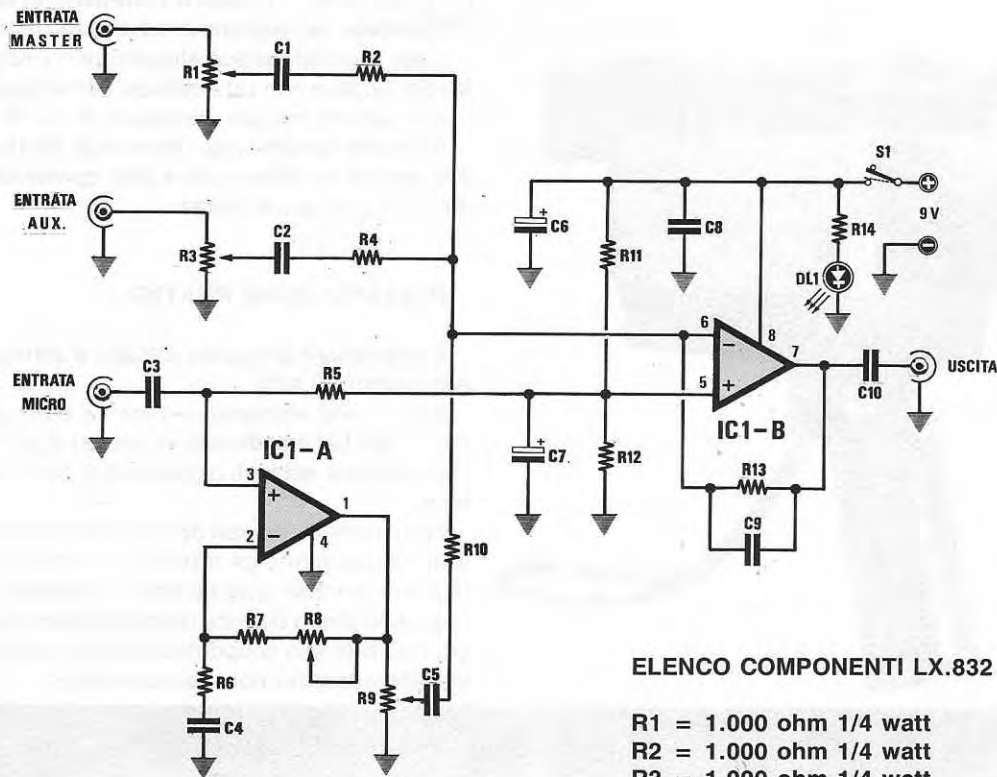
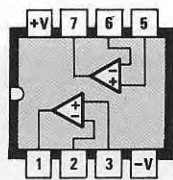


Fig.2 Schema elettrico del Mixer per Videocamera. Questo circuito lo potrete utilizzare anche come normale mixer per incidere dei nastri musicassette.

**ELENCO COMPONENTI LX.832**

- R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R6 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R7 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R8 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R9 = 2.200 ohm 1/4 watt
- R10 = 2.200 ohm 1/4 watt
- R11 = 2.200 ohm 1/4 watt
- R12 = 2.200 ohm 1/4 watt
- C1 = 10 mF elettr. 25 volt
- C2 = 47 pF a disco
- C3 = 47 pF a disco
- C4 = 47 pF a disco
- C5 = 47 pF a disco
- C6 = 100.000 pF poliestere
- C7 = 100.000 pF poliestere
- C8 = 100.000 pF poliestere
- C9 = 10.000 pF poliestere
- C10 = 10.000 pF poliestere
- C11 = 10.000 pF poliestere
- C12 = 10.000 pF poliestere
- C13 = 10.000 pF poliestere
- IC1 = EP.832/1
- IC2 = SN.74LS244
- IC3 = XR.558



**LS4558**

Fig.3 Connessioni dell'integrato LS.4558 utilizzato in tale progetto, visto da sopra. Non è consigliabile sostituire questo integrato con altri diversi operazionali, perchè, per le sue caratteristiche, è il più adatto per questa specifica funzione.

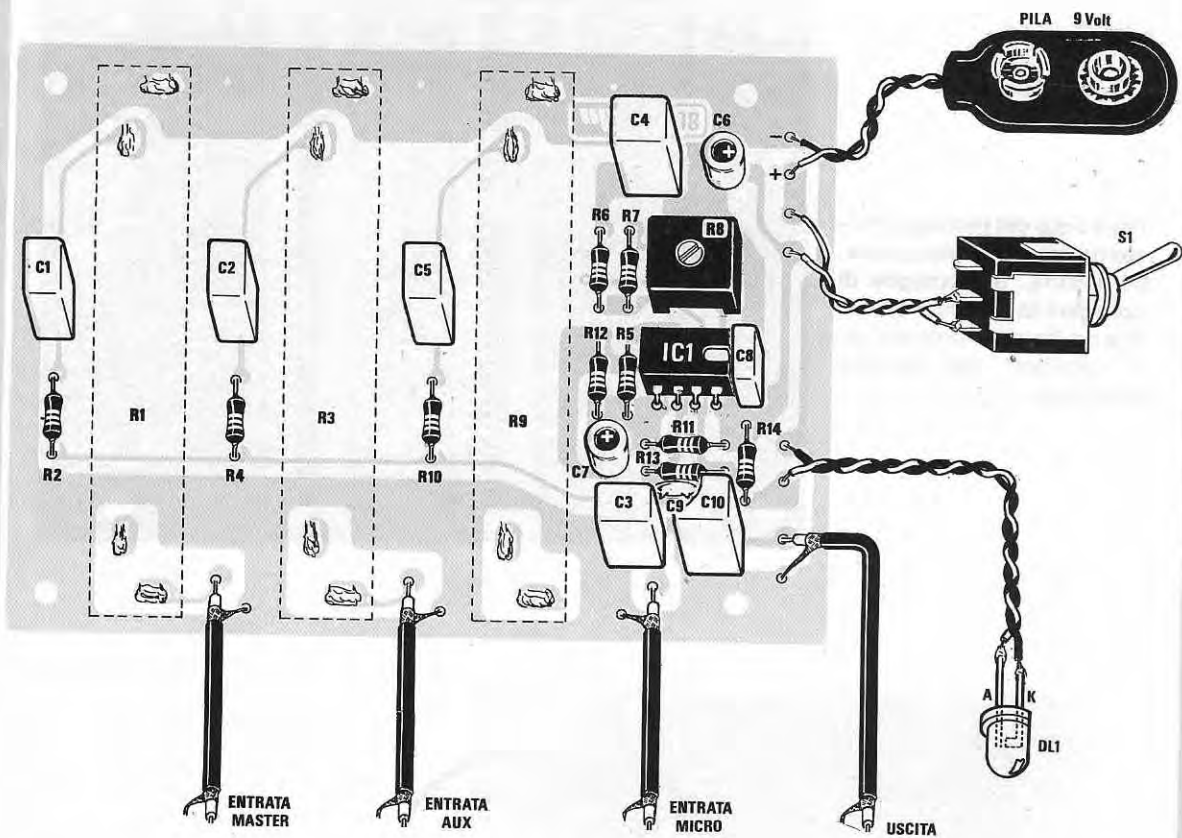


Fig.4 Schema pratico di montaggio di tale Mixer. I tre potenziometri a slitta andranno inseriti dal lato opposto dello stampato (vedi rettangoli tratteggiati siglati R1-R3-R9).

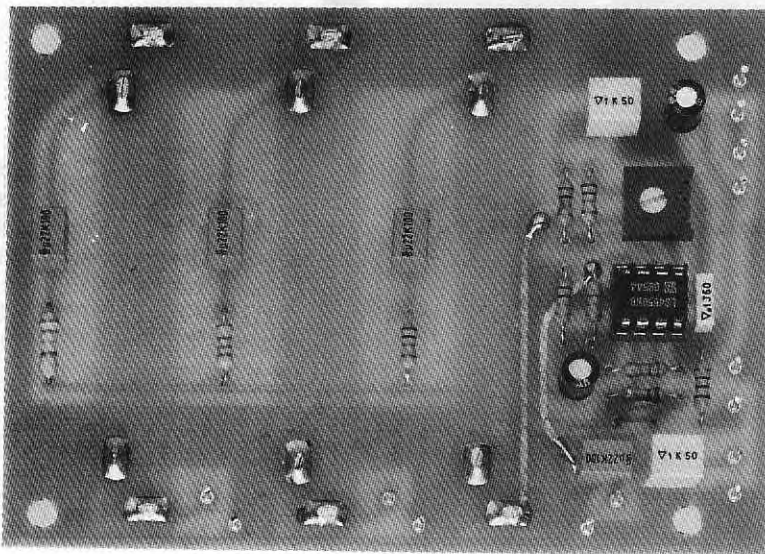
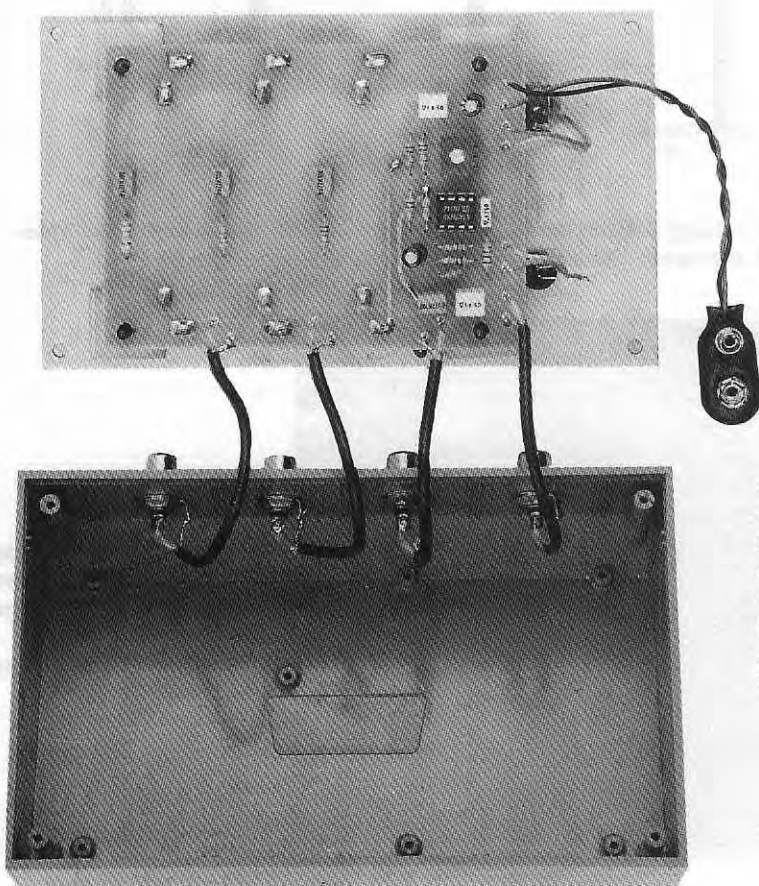
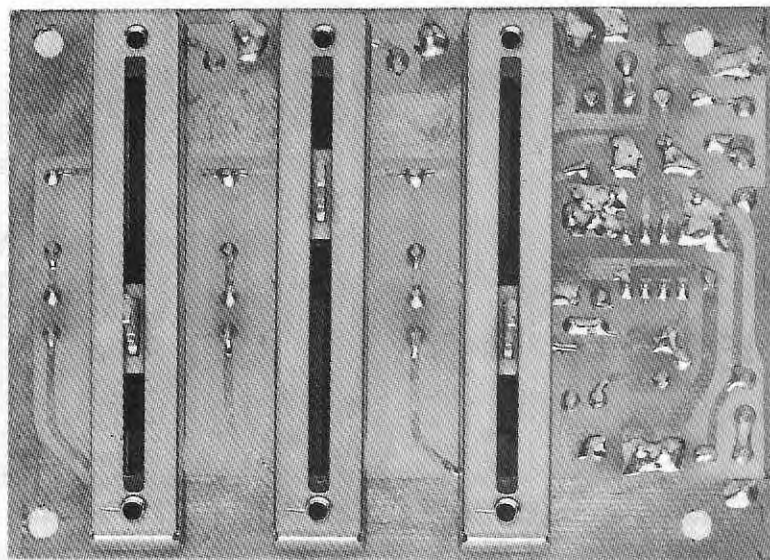
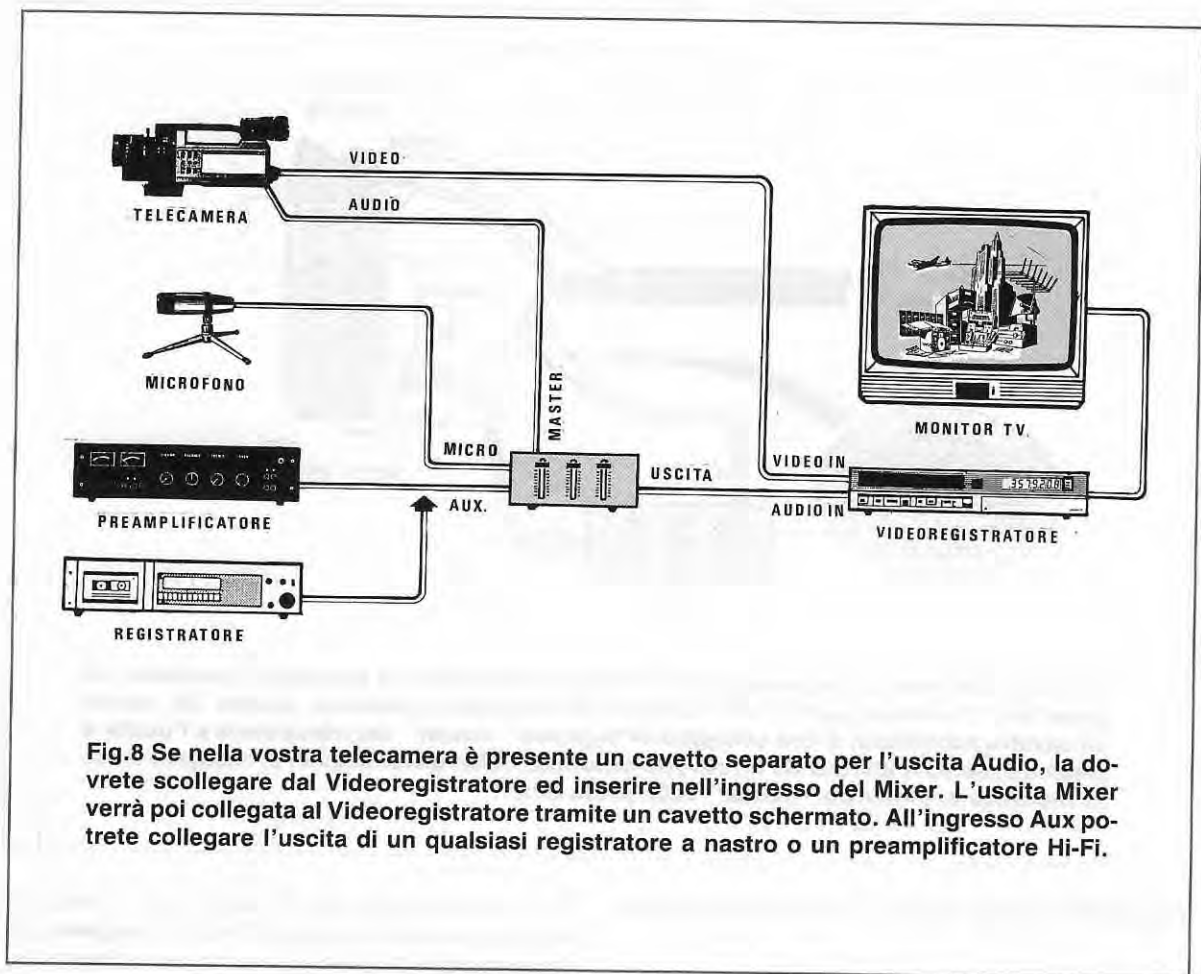


Fig.5 Foto del montaggio visto dal lato componenti. Il circuito stampato che vi forniremo è completo di disegno serigrafico.

**Fig.6** Foto del montaggio visto dal lato dei potenziometri a slitta. Si consiglia di collegare la carcassa metallica dei tre potenziometri alla "massa" del circuito stampato.



**Fig.7** Sul retro del mobile a consolle fisserete le tre boccole per l'ingresso del segnale BF e la boccola per l'uscita del segnale miscelato, utilizzando del cavetto schermato come evidenziato nella foto.



**Fig.8** Se nella vostra telecamera è presente un cavetto separato per l'uscita Audio, la dovrete scollegare dal Videoregistratore ed inserire nell'ingresso del Mixer. L'uscita Mixer verrà poi collegata al Videoregistratore tramite un cavetto schermato. All'ingresso Aux potrete collegare l'uscita di un qualsiasi registratore a nastro o un preamplificatore Hi-Fi.

Il montaggio lo potrete iniziare inserendo lo zoccolo per l'integrato e, saldati tutti i suoi terminali, potrete inserire le resistenze, il trimmer R8, tutti i condensatori al poliestere e gli elettrolitici rispettando la loro polarità.

Dal lato opposto dello stampato dovrete collocare i tre potenziometri slider, inserendo i terminali nei fori presenti nello stampato.

Prima di inserire i potenziometri nello stampato cercate di presaldare tutti i terminali, in modo da riuscire più facilmente a saldarli sulle piste dello stampato.

I terminali li potrete anche piegare leggermente verso la pista in rame per poterli saldare più facilmente.

Ricordatevi ancora di saldare un sottile filo della pista di massa del circuito stampato con la carcassa metallica dei tre potenziometri, per evitare ronzii o rumori di fondo.

Le manopole, come potrete notare, avranno un pò di gioco, quindi, una volta provato e collaudato il circuito, vi converrà fissarle con una goccia di collante.

Terminato il montaggio, potrete inserire nello zoccolo l'integrato SL.4558, posizionando la tacca di riferimento presente sul suo corpo come indicato in fig.4.

Tutto il circuito andrà fissato sul pannello frontale di un piccolo mobile consolle, utilizzando dei distanziatori autoadesivi.

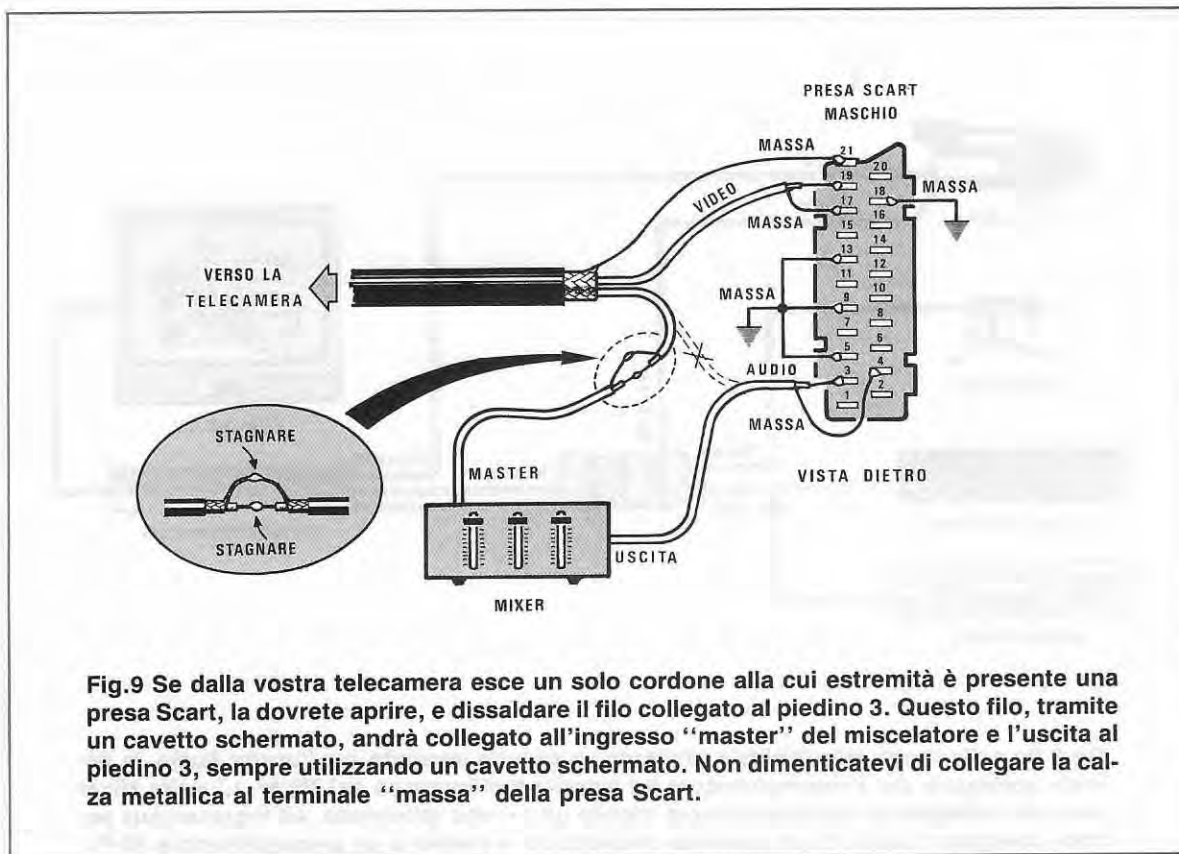
Sulla parte posteriore del mobile potrete applicare le tre prese **ingresso di BF** e lateralmente quella di **uscita**, per evitare in seguito di confonderle.

I collegamenti tra queste quattro prese ed il circuito stampato dovranno essere effettuati usando del **cavetto schermato**.

Anche per i collegamenti esterni dovrete usare del cavetto schermato.

Una volta in possesso del microfono, potrete spostare la manopola del potenziometro del volume R9 verso il suo massimo, il cursore del trimmer R8 a metà corsa e poi provare con un vecchio nastro registrato se il livello del segnale di BF risulta troppo alto o troppo basso, rispetto alla sensibilità del microfono.

Ruotando in un senso o nell'altro il cursore del



trimmer R8, potrete dosare il livello di tale segnale.

### COME SI COLLEGA

Anche se non dovrete incontrare difficoltà ad eseguire il collegamento tra tale mixer ed il vostro videoregistratore, un disegno potrà illuminarvi più di molte parole.

Come vedesi in fig.8, se nella vostra telecamera è presente un'uscita separata per l'Audio ed una per il Video, potrete prendere l'uscita Audio con un cavetto schermato e applicare il segnale sull'ingresso Master.

All'uscita del Mixer collegherete un altro cavetto schermato, che farete giungere sull'ingresso Audio del Videoregistratore.

Alla presa Micro del Mixer collegherete il microfono, mentre alla presa Aux un segnale che potrete prelevare da un registratore, o da un preamplificatore Hi-Fi posto in posizione Mono.

Se sull'uscita della vostra telecamera vi è una presa nella quale andrà inserito un cordone alla cui estremità è applicata una spina tipo Scart, la dovrete aprire e ricercare su quale filo è presente il segnale di BF (vedi fig.9).

Questo filo lo dovrete dissaldare dalla presa

Scart, poi collegare due fili schermati, in modo da far giungere sull'ingresso del Mixer il segnale proveniente dalla telecamera e sulla presa Scart il segnale che preleverete dall'uscita del Mixer.

### COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale necessario alla realizzazione di questo progetto, compresi integrato, circuito stampato, potenziometri a slitta completi di manopole, filo schermato, quattro boccole BF, presa pila (esclusi mobile e pannello) ..... L.26.000

Il mobile plastico a consolle MO.908, completo di pannello forato e serigrafato .....L.4.300

Il solo circuito stampato LX.908 ..... L.8.500

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

# KENWOOD

# VIANELLO SHOP



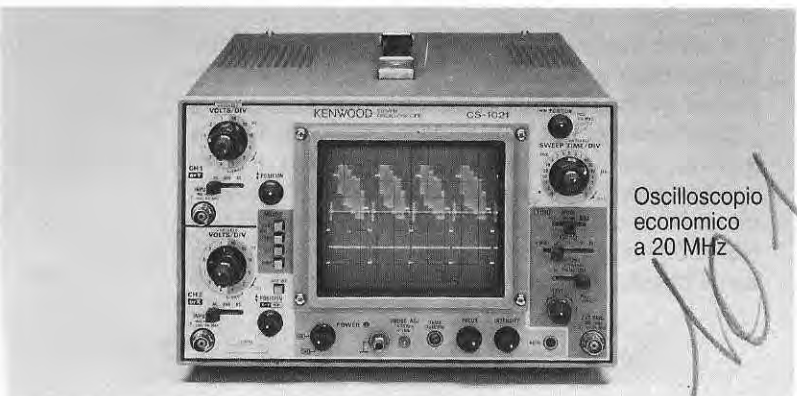
Oscilloscopio digitale con cursori ed indicatori digitali



Oscilloscopio a 100 MHz con cursori ed indicatori digitali



Oscilloscopi a 40 e 60 MHz



Oscilloscopio economico a 20 MHz

**VIANELLO S.p.A.**

**DIVISIONE DISTRIBUZIONE**

20089 Rozzano (MI)  
Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3  
Tel. (02) 89200162/89200170  
Telex: 310123 Viane I  
Telefax: 89200382

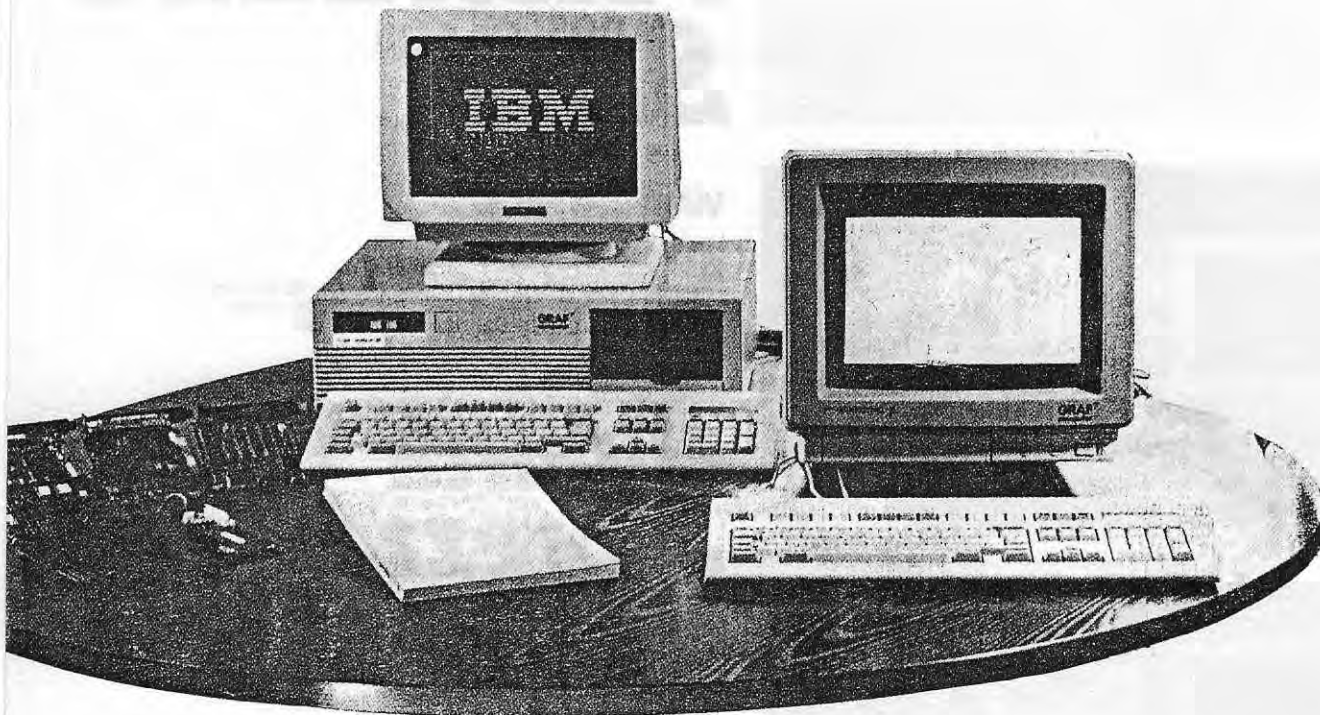
00143 Roma - Via G.A. Resti, 63  
Tel. (06) 5042062 (3 linee)  
Telefax: 5042064

## Qualità a prezzo contenuto



**DISTRIBUTORI**

PIEMONTE e VALLE D'AOSTA: Alessandria, Odicino G.B., Via Carlo Alberto 34 (Zona Cristo), Tel. (0131) 345061; Aosta, L'Antenna, C.so St. Martin de Cortéans 57/59, Tel. (0165) 361008; Asti, Digital, C.so Savona 287, Tel. (041) 52188; Biella, D.E.A., Via Trento 42, Tel. (015) 27198; Casale Monferrato, Mazzucchi Mario, Via F.lli Parodi 40/44, Tel. (0142) 75944; Cuneo, Electronics, Via S. Arnaud 3/A, Tel. (0171) 2773; Tecar Elettronica, Via S. Pellico 1, Tel. (0171) 62179; Novara, Cealm, Via Carducci 10, Tel. (0321) 35781; JD Electronic, Via Orelli 3, Tel. (0321) 457621; Ren Telecomunicazioni, Via Perazzi 23/B, Tel. (0321) 35565; Torino, Patrucco, Via Clemente 12, Tel. (011) 7496549; Petra Giuseppe, Via G. Piazzi 33, Tel. (011) 584789; Piner, C.so Principe Eugenio 15/bis, Tel. (011) 5213188; Prelo Elettronica, Via G. da Verrazzano 21, Tel. (011) 506639; Tortona, Elettronica Marciano, S.S. 35 per Genova 14/C, Tel. (0131) 811292; LOMBARDIA: Bergamo, Positron, Via Borgo Palazzo 142, Tel. (035) 299802; Castellanza, Vemtron, Via Salvo D'Acquisto 17, Tel. (031) 274003; Elettronica Componenti, V.le Piave 215, Tel. (030) 361606; Castellanza, Vemtron, Via Salvo D'Acquisto 17, Tel. (031) 274003; 504064; Cinisello Balsamo, C.K.E., Via Ferri 1, Tel. (02) 6174981; Como, Cart, Via Napoleona 6/B, Tel. (031) 274003; Lecco, Clemme, Via Dell'Isola 3, Tel. (0341) 369232; Lodi, E.L.P.A., Via dei Platani 27, Tel. (0371) 31829; Mantova, C.D.E., Via N. Sauro 33/A, Tel. (0376) 364592; Milano, ClaiShop Elettronica, Via Principe Eugenio 20, Tel. (02) 3495649; Elettronica Ambrosiana, Via Grigna 15, Tel. (02) 361232; I.C.C., Via Jacopo Palma 9, Tel. (02) 4045747; Radio Ferrarese, Via Settembrini 54, Tel. (02) 203897; Monza, Hobby Center Monza, Via Pesa del Lino 2, Tel. (039) 326239; Pavia, Leo Elettronica, Via Brisco 7, (Quartiere Scala), Tel. (0382) 473973; S. Donato Milanese, Elettronica S. Donato, Via Montenero 3, Tel. (02) 5279692; Saronno, Technitron, Via Filippo Reina 14, Tel. (02) 9625264; Sondrio, Valtronic, Via Ceredaro 14, Tel. (0342) 212967; Vigevano, Guimini Remo, Via S. Giovanni 18, Tel. (0381) 84603; TRENTO - ALTO ADIGE: Rovereto, Cea Elettronica, Via Pasubio 68/A, Tel. (0464) 435714; Trento, Fox Elettronica, Via Maccani 36/5, Tel. (0461) 824303; VENETO: Belluno, Telma Elettronica, V.le Feltr 244/B, Tel. (0437) 27111; Mestre, Marter Elettronica, Via Panza 38, Tel. (041) 971499; Padova, Dott. Ing. G. Zaramella, Via Col del Rosso 2, Tel. (049) 36183; RTE Elettronica, Via A. da Murano 70, Tel. (049) 605710; Treviso, Centro Ovest Elettronica, Viale Della Repubblica 19/B, Tel. (0422) 66980; Verona, Omega, Via Schiapparelli 23/B, Tel. (045) 583777; VICENZA, A.D.E.S., Viale Margherita 19/21, Tel. (0444) 505178; FRIULI - VENEZIA GIULIA: Gorizia, B & S Elettronica Professionale, Viale XX Settembre 37, Tel. (0481) 32193; Pordenone, Hobby Elettronica, Via Caboto 24, Tel. (0434) 29234; Udine, P.V.A. Elettronica, Via Marangoni 21, Tel. (0432) 297827; LIGURIA: Genova, Cremonesi, C.so Europa 222, Tel. (010) 382551; Gardella Elettronica, C.so Sardegna 318/R, Tel. (010) 873487; Imperia, Intel, Via Dott. Arnello 51, Tel. (0183) 274266; La Spezia, Antel & Paolucci, V.le Italia 477/483, Tel. (0187) 502359; Rapallo, M.C.D. Elettronica, Via Priv. Lenoli 3/7, Tel. (0185) 271733; Savona, Elettronica Galli, Via Montedotte 123-125-127/R, Tel. (019) 37723; EMILIA ROMAGNA: Bologna, Radio Ricambi, Via Zago 12/A, Tel. (051) 250044; Ferrara, Edi Elettronica, Via Compagnoni 133/A, Tel. (0532) 762284; Fidenza, Italcem, Via XXV Aprile 21, Tel. (0524) 83290; Forlì, Radiomisure Romagna, Via Orsini 41/43, Tel. (0543) 33211; Imola, Ceit, Via dell'Artigianato 13, Tel. (0542) 32734; Parma, F & B System, Via Geddone Ferrarini 35, Tel. (0521) 91280; Velcom, Via E. Casa 16/A, Tel. (0521) 283376; Ravenna, Casa dell'Elettronica, Viale Baracca 56, Tel. (0544) 32067; Reggio Emilia, B.M.P., Via Ludovico Ariosto 2, Tel. (0522) 46353; Sassuolo, Elektronik Components, Via Matteotti 127, Tel. (0536) 802159; TOSCANA: Firenze, DIS.CO. Elettronica, Via E. Petrella 13/R, Tel. (055) 352865; Intelco, Via Duprè 11/R, Tel. (055) 588673; P.T.E., Via D. di Buoninsogna 60/62, Tel. (055) 713369; R.I.T.A.R., Via Maragliano 102/D, Tel. (055) 353668; Livorno, G.R. Electronics, V.le Italia 3, Tel. (0586) 806020; Pistoia, Elettronica Paolo Alessi, Via Cimarosa 1, Tel. (0565) 39090; Prato, Ventisette, Via Ferrucci 97/A-B-C, Tel. (0574) 592089; Siena, Telecom, V.le Mazzini 33, Tel. (0577) 285025; MARCHE: Ascoli Piceno, Elettronica Albosan, Via Kennedy 11, Tel. (0736) 44790; Fermo, Alberti Elettronica, Via B. Gigli 17, Tel. (0734) 375181; Porto d'Ascoli, On-Off Centro Elettronico, Via Val Sugana 45, Tel. (0735) 658873; UMBRIA: Izzolini di Todi, E.S.CO. Electronic Surplus Components, Tel. (075) 8853163; Terni, Elettronica Digitale, Via Piave 93/93B, Tel. (0744) 273962; ABRUZZO - MOLISE: Chieti, C.E.I.T., Via Caltotza/Zona Ind. Tel. (0871) 54947; Pescara, Venanzo Gigli, Via Silvio Spaventa 45, Tel. (085) 60395; LAZIO: Rieti, Cefiro Elettronico, Via Isonzo, Tel. (0746) 45017; Roma, EL.SER., Via Boiaro 17/A, Tel. (06) 7575153; GIU.P.A.R., via dei Concatori 34/40, Tel. (06) 5780607; Kit House, Via Gussone 54/56, Tel. (06) 2589158; CAMPANIA: Salerno, General Computer, C.so Garibaldi 56, Tel. (089) 237835; PUGLIA: Taranto, Ratvel Elettronica, Via Dante 241, Tel. (099) 321551; CALABRIA: Cosenza, Angotti Francesco, Via Nicola Serra 56/60, Tel. (0984) 34192; SICILIA: Catania, Cometron Elettronica Comm.le, Via Asti 20, Tel. (095) 447911; Elettronika, Via Oliveto Scammacca 97, Tel. (095) 444581; Messina, Fratelli Calabrò, Viale Europa IS.47/B N. 834, Tel. (090) 2936105; Palermo, AP Elettronica, Via Nota 36/38, Tel. (091) 6252453; SARDEGNA: Cagliari, Ecos, Via Raffa Garzia 5, Tel. (070) 307756; F.lli Fusaro, Via dei Visconti 25, Tel. (070) 44272; San Gavino, CA.MO.EL., Via Trento 43, Tel. (070) 9338307.



# SCHEDA Joystick per COMPUTER PC

Il Joystick, nonostante il nome altisonante, in pratica non è altro che una piccola scatola al cui interno sono presenti due potenziometri e uno o due pulsanti.

Vi è anche una "cloche" che, se spostata in senso verticale, provvede a far ruotare il perno di uno dei due potenziometri, se spostata in senso orizzontale, il perno dell'altro potenziometro.

Esistono modelli di Joystick con posti in serie ad ogni potenziometro un **trimmer** per la taratura di posizione, ed altri che anziché avere un solo pulsante ne hanno due o tre.

Il Joystick è un accessorio indispensabile per quasi tutti i videogames, che oggi si possono facilmente reperire nei negozi specializzati.

Sarà utile precisare che questa scheda serve solo per i PC tipo IBM - Olivetti - Epson ecc., e relativi compatibili.

Per l'Apple e i Commodore tale scheda non ser-

ve, perchè già inclusa di serie all'interno del computer.

Questa scheda andrà inserita in un **qualsiasi** slot o connettore femmina presente nel Bus.

## SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questa interfaccia è visibile in fig.1.

Il primo integrato IC1 è una PAL (Programmable Logic Array) programmata, usata come **decodifica** per gli indirizzi del computer.

Dal piedino di uscita 16 escono gli impulsi di **write** (scrivi), che utilizzeremo per pilotare i piedini 3-6-11-14 dell'integrato NE.558 o XR.558, cioè un integrato al cui interno sono presenti 4 TIMER tipo NE.555 (vedi fig.3), mentre dal piedino 15 entreranno gli impulsi di **reade** (leggi), forniti dai piedini 1-19

dell'integrato IC2, un SN.74LS244 utilizzato come Buffer/Drive.

In pratica i quattro NE.555 contenuti all'interno dell'integrato NE.558, vengono utilizzati come oscillatori **monostabili**, e poichè ai piedini d'ingresso 10-7-2-15 risultano collegati i due potenziometri del Joystick, variando la loro resistenza, sulle uscite 9-8-1-16 preleveremo degli impulsi la cui durata è legata al valore ohmmico collegato a ciascun piedino.

Guardando la fig.2, appare evidente che all'interno di un Joystick sono presenti **due soli** potenziometri, e poichè gli ingressi sono **quattro**, molti si potrebbero chiedere perchè ne esistono due in più.

In tutti i videogames in cui un giocatore gareggia contro un altro giocatore, occorre utilizzare **due** Joystick, uno per ciascun concorrente, quindi se già in fase di progettazione non l'avessimo previsto vi trovereste con una scheda che non assolverebbe

a tutte le funzioni richieste.

Se controllerete sul lato destro di fig.1 i due connettori di innesto dei Joystick, noterete che sul primo connettore si entra sui terminali 3-6-11-13, mentre sul secondo, sui terminali 11-13-3-6.

In questo modo i due Joystick si potranno inserire indifferentemente sull'uno o sull'altro connettore, uno dei quali utilizzerà i due ingressi 3-6 e l'altro gli ingressi 11-13.

Qui di seguito troverete la legenda dei terminali relativi ai due connettori di uscita:

**piedini 1-8-9-15** 5 volt positivi

**piedini 4-5-12** massa

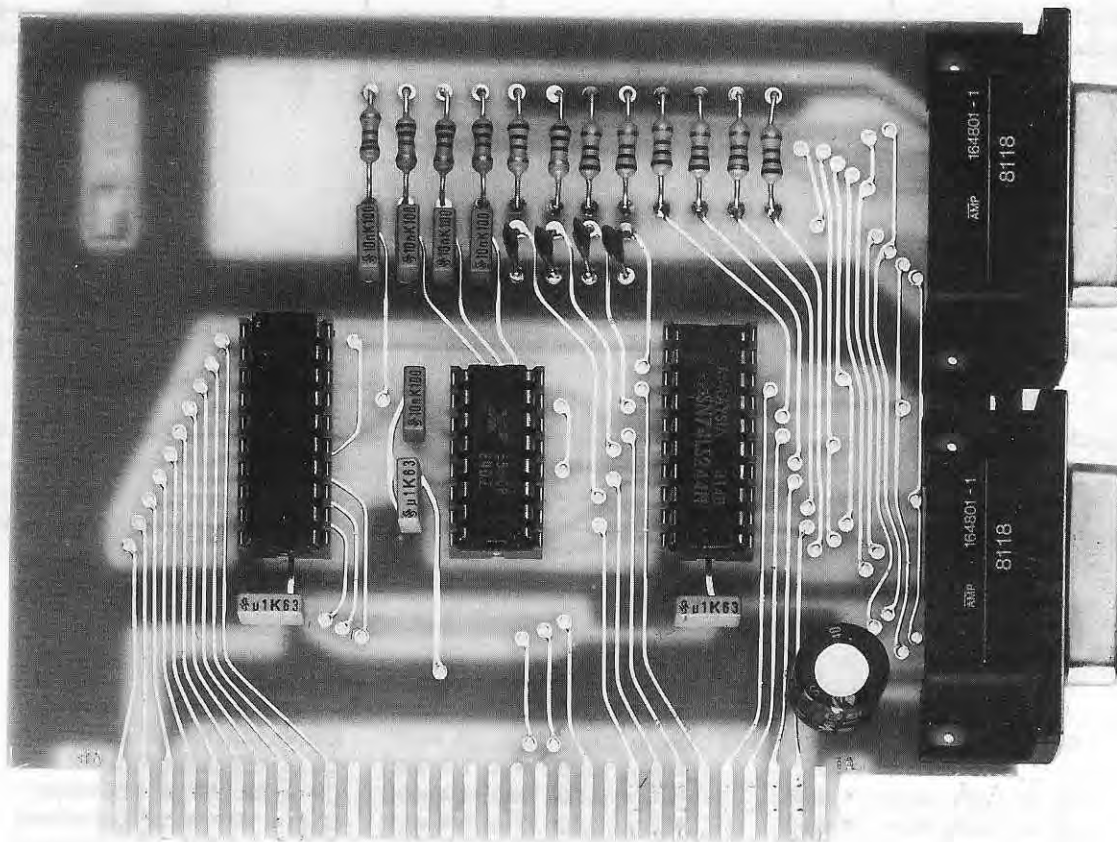
**piedino 3** canale A asse X

**piedino 6** canale A asse Y

**piedino 11** canale B asse X

**piedino 13** canale B asse Y

**piedini 2-10** 1° pulsante canale A



**Quasi tutti i giochi reperibili per i computer PC, cioè IBM - OLIVETTI - EPSON e relativi compatibili, richiedono l'uso di un Joystick. Una volta acquistato tale accessorio, per collegarlo vi occorrerà una interfaccia, cioè la scheda che ora vi proponiamo.**



CONNETTORE BUS

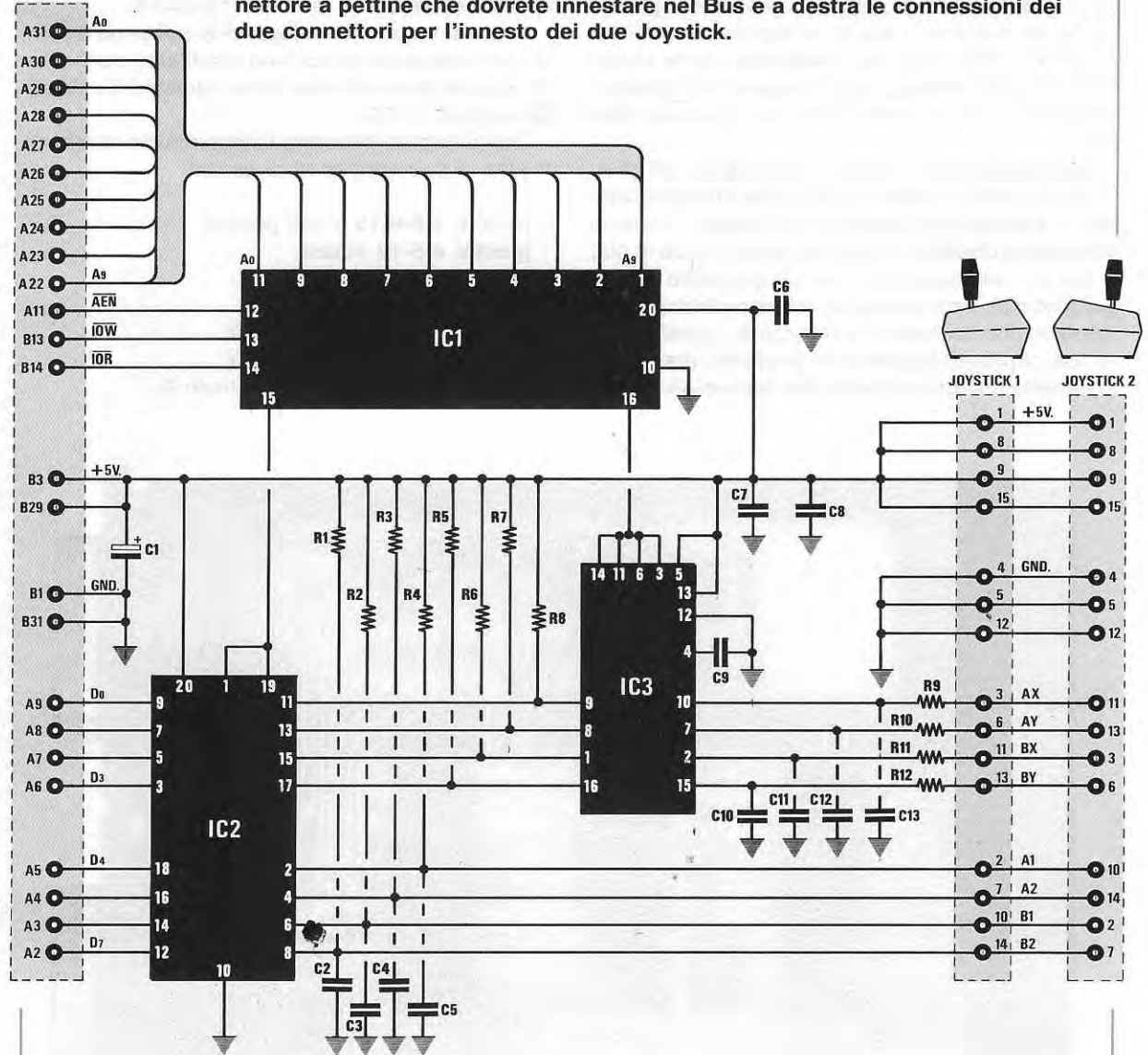


Fig.1 Schema elettrico della scheda Joystick. A sinistra, le connessioni del connettore a pettine che dovrete innestare nel Bus e a destra le connessioni dei due connettori per l'innesto dei due Joystick.

**ELENCO COMPONENTI LX.832**

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R2 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R3 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R4 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R5 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R6 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R7 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 1.000 ohm 1/4 watt

R9 = 2.200 ohm 1/4 watt  
 R10 = 2.200 ohm 1/4 watt  
 R11 = 2.200 ohm 1/4 watt  
 R12 = 2.200 ohm 1/4 watt  
 C1 = 10 mF elettr. 25 volt  
 C2 = 47 pF a disco  
 C3 = 47 pF a disco  
 C4 = 47 pF a disco  
 C5 = 47 pF a disco  
 C6 = 100.000 pF poliestere

C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 100.000 pF poliestere  
 C9 = 10.000 pF poliestere  
 C10 = 10.000 pF poliestere  
 C11 = 10.000 pF poliestere  
 C12 = 10.000 pF poliestere  
 C13 = 10.000 pF poliestere  
 IC1 = EP.832/1  
 IC2 = SN.74LS24  
 IC3 = XR.558

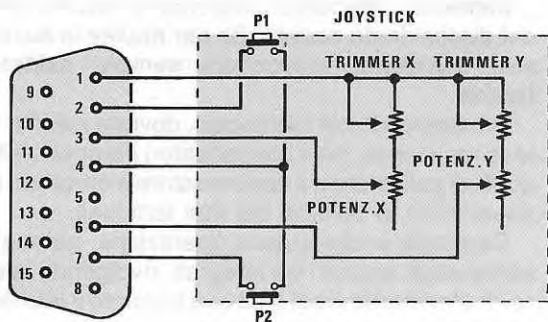
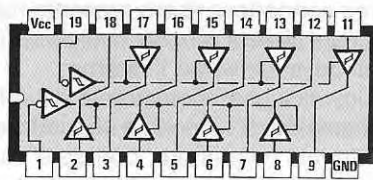
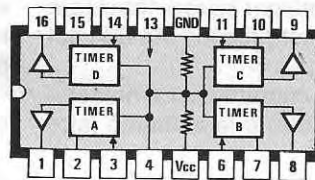


Fig.2 All'interno di un qualsiasi Joystick sono presenti due potenziometri per il movimento degli assi X - Y e due pulsanti. In altri modelli, in serie ai potenziometri potreste trovare due trimmer di taratura.



74LS244



XR558



EP832/1

Fig.3 Connessioni degli integrati visti da sopra, con ben evidenziato il lato in cui risulta presente la tacca di riferimento.

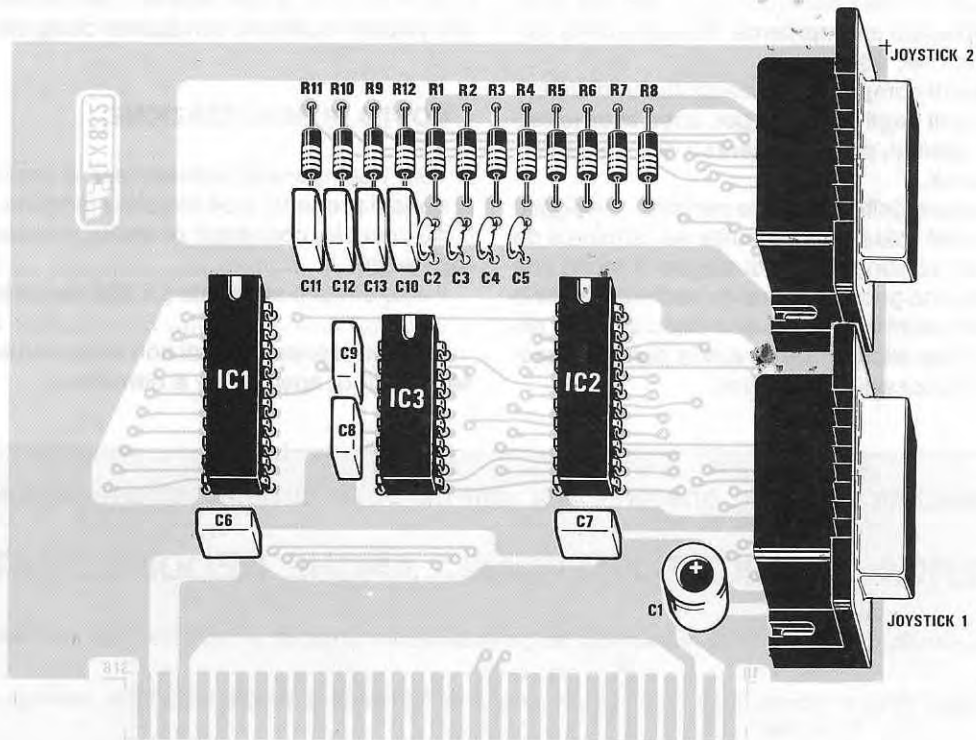


Fig.4 Schema pratico di montaggio della scheda interfaccia per Joystick. Le piste del connettore a pettine, che innesterete nel Bus del computer, risultano totalmente dorate.

- piedini 7-14 2° pulsante canale A**
- piedini 10-2 1° pulsante canale B**
- piedini 14-7 2° pulsante canale B**

Facciamo presente che i 5 volt positivi richiesti per l'alimentazione di questa scheda, vengono automaticamente prelevati dal connettore Bus del computer.

### REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato richiesto per questo progetto porta la sigla LX.832 e, come potrete vedere, risulta un doppia faccia con fori metallizzati, completo di connettore maschio pronto per essere innestato direttamente su uno degli slot presenti sul Bus del computer.

Per assicurare dei buoni contatti anche nel tempo, le piste di questo connettore le abbiamo fatte **dorare**.

Una volta in possesso del circuito stampato, montare questa interfaccia sarà elementare, pertanto per non farla funzionare bisognerebbe commettere solo dei grossolani errori, quali ad esempio innestare un integrato alla rovescia, non vedere che un piedino di un integrato anzichè entrare nello zoccolo si è ripiegato internamente, eseguire delle saldature difettose, ecc.

Come primi componenti vi consigliamo di inserire i tre zoccoli degli integrati, poi, dopo averne saldati **tutti** i piedini, potrete inserire i due connettori per i Joystick.

Per eseguire delle saldature perfette, appoggiate la punta del saldatore ben pulita sul terminale da saldare, poi avvicinate il filo di stagno in modo che se ne fonda una goccia, e, quando vedrete che dallo stagno non uscirà più **fumo**, cioè dopo qualche secondo, potrete allontanare la vostra punta ed eseguire una successiva saldatura.

Eseguita una saldatura, ripulite la punta dallo stagno rimasto con uno straccio inumidito di acqua.

Lasciare sulla punta dello stagno vecchio, privo del disossidante necessario per ripulire la successiva saldatura, provocherà sempre saldature **fredde**.

Proseguendo nel montaggio, dovrete inserire tutte le resistenze, poi i condensatori ceramici, infine quelli al poliestere e il condensatore elettrolitico C1, rispettando la polarità dei due terminali.

Conclusa anche questa operazione, potrete inserire negli zoccoli i tre integrati, rivolgendo la tacca di riferimento (vedi incavo a U) verso il lato delle resistenze come vedesi in fig.4.

A questo punto potrete aprire il vostro computer e nel primo connettore libero presente nel Bus potrete innestare questa scheda, rivolgendo i due connettori del Joystick verso l'esterno.

Tutti i Joystick che acquisterete dovrebbero già risultare completi di cordone e connettore maschi.

Innestato tale connettore, prendete un disco videogame che richieda l'uso del Joystick, caricate-lo nel computer e vedrete che funzionerà immediatamente.

Nell'eventualità in cui non dovesse funzionare, prima di attribuirne la responsabilità alla scheda, controllate che le connessioni che escono dal vostro Joystick collimino con quanto disegnato in fig.2.

### COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti richiesti per la realizzazione di questo progetto, cioè circuito stampato, integrati più zoccolo, connettori di uscita, condensatori e resistenze .....

L.45.000

Il solo circuito stampato LX.832 con piste dorate .....

L.14.000

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

Consolidata azienda, operante nel settore della strumentazione digitale

## RICERCA TECNICI ELETTRONICI ANCHE NEODIPLOMATI

SI RICHIEDE : diploma di elettronica, solide basi teorico/pratiche e attitudine alla sperimentazione.

SI CONSIDERA : conoscenza dei microprocessori, di linguaggi di programmazione, dell'inglese tecnico

SI OFFRE : retribuzione adeguata con ottime prospettive di sviluppo professionale

D.O. APPARECCHIATURE ELETTRONICHE

V.le Scarampo, 49 - 20148 MILANO (MI)

# TELEFONATECI e oggi stesso vi SPEDIREMO

i kit, i circuiti stampati e i componenti impiegati  
nei progetti di **Nuova Elettronica**

Se nella vostra città non sono presenti concessionari di Nuova Elettronica e quindi non riuscite a procurarvi i nostri kits, componete questo numero telefonico **0542-31386** e, in giornata (esclusi i soli giorni festivi), il vostro pacco verrà consegnato all'ufficio postale per l'inoltro.

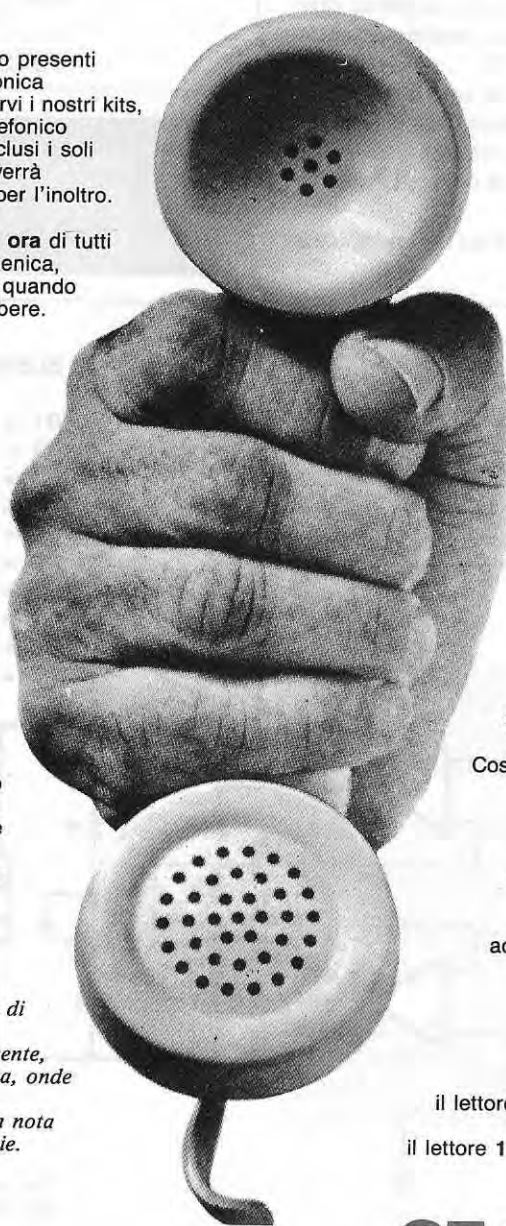
Potrete telefonare a qualsiasi ora di tutti i giorni, compresi sabato, domenica, giorni festivi e anche di notte, quando le linee telefoniche sono più libere. Una segreteria telefonica in funzione 24 ore su 24, provvederà a memorizzare il vostro ordine.

Se il servizio postale risulterà efficiente, nel giro di pochi giorni il pacco vi verrà recapitato direttamente a casa dal postino, con un 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 di qualsiasi altro componente e le quantità. Dopo aver composto, il numero telefonico **0542-31386** udrete tre squilli e il seguente testo registrato su nastro.

*«servizio celere per la spedizione di materiale elettronico. Dettate il vostro completo indirizzo lentamente, ripetendolo per una seconda volta, onde evitare errori di comprensibilità. 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.

**Ad esempio:**

Signor Fabretti Mario,  
via Lunghetti n. 45  
città Travesio CAP 33090  
provincia Pordenone.

Se avete già effettuato degli ordini, nella distinta presente all'interno del pacco troverete sempre il **CODICE CLIENTE** (due Lettere e un Numero).

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

Esempio:

**Sig. Fabretti, Codice PN.12348.**

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

**Non dimenticatevi** di indicare oltre al cognome le due lettere che precedono il numero.

Se indicherete il solo numero, ad esempio **10991**, poiché vi sono tanti altri lettori contraddistinti da tale numero, il computer non potrà individuarvi.

Precisando invece **AO 10991** oppure **MT10991**, il computer ricercherà nel primo caso

il lettore **10991** della provincia di Aosta, nel secondo caso il lettore **10991** della provincia di **Matera**.

## 0542-31386

Per informazioni potrete telefonare allo stesso numero dalle ore 10 alle ore 12.

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

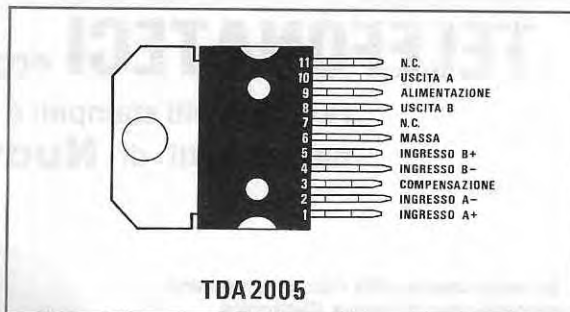
## AMPLIFICATORE A PONTE CON TDA.2005

Sig. De Simone Alfredo  
SALERNO

Tutti coloro che hanno necessità di amplificare in potenza dei segnali di BF provenienti da sintonizzatori, preamplificatori, ricevitori a reazione, ecc., troveranno molto interessante questo schema, che io stesso ho montato e collaudato usando un integrato TDA.2005 della SGS-ATES.

Alimentando questo circuito con una tensione di 12 volt ed utilizzando un altoparlante da 4 ohm, si riesce ad ottenere in uscita una potenza di circa 16 watt, usando un altoparlante da 8 ohm, la potenza in uscita si dimezza.

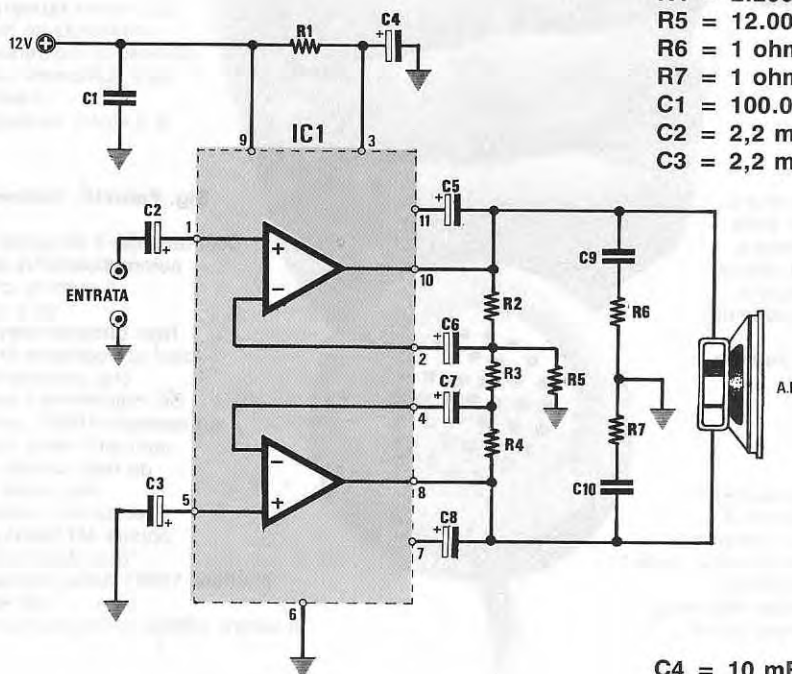
L'integrato andrà fissato sopra ad una adeguata aletta di raffreddamento.



# PROGETTI

### ELENCO COMPONENTI

- R1 = 120.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 12.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 2.200 ohm 1/4 watt
- R5 = 12.000 ohm 1/4 watt
- R6 = 1 ohm 1/4 watt
- R7 = 1 ohm 1/4 watt
- C1 = 100.000 pF poliestere
- C2 = 2,2 mF elettr. 25 volt
- C3 = 2,2 mF elettr. 25 volt



### NOTE REDAZIONALI

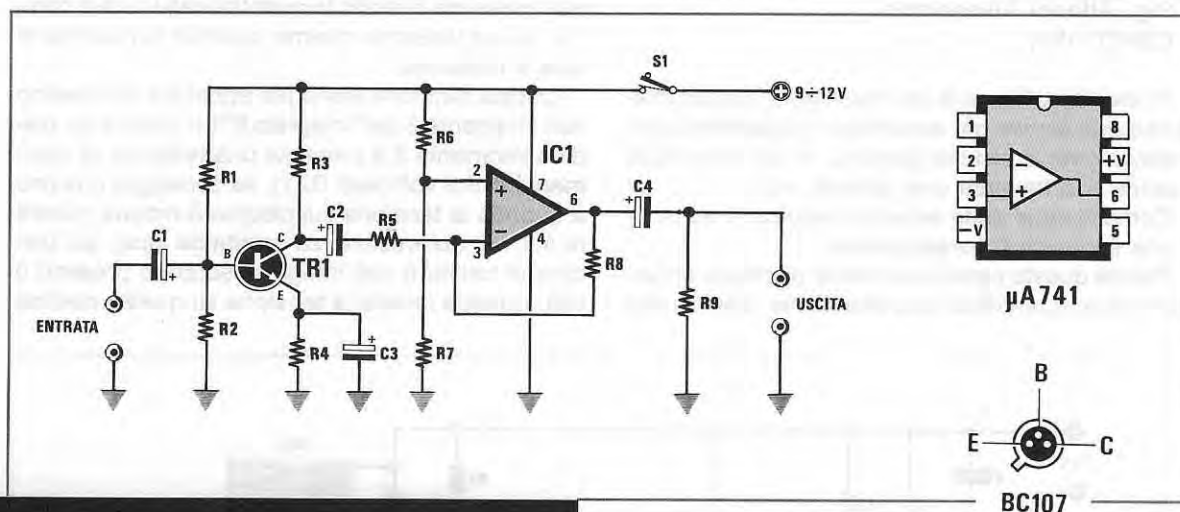
Il suo schema è la copia perfetta dello schema riportato dalla SGS nel suo manuale, per l'integrato TDA.2005.

- C4 = 10 mF elettr. 25 volt
- C5 = 100 mF elettr. 25 volt
- C6 = 220 mF elettr. 25 volt
- C7 = 220 mF elettr. 25 volt
- C8 = 100 mF elettr. 25 volt
- C9 = 100.000 pF poliestere
- C10 = 100.000 pF poliestere
- IC1 = TDA.2005
- AP = altoparlante

In questa rubrica presentiamo alcuni degli schemi che i nostri lettori ci inviano quotidianamente, selezionando i più validi ed interessanti. Per ovvi motivi di tempo e reperibilità dei materiali non possiamo "provarne" questi schemi, quindi per il loro funzionamento ci affidiamo alla serietà dell'Autore. Da parte nostra, controlliamo solo se il circuito teoricamente può risultare funzionante, completandolo, dove è necessario, di una nota redazionale.



## in SINTONIA



### ELENCO COMPONENTI

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R2 = 22.000 ohm 1/4 watt  
 R3 = 1.500 ohm 1/4 watt  
 R4 = 680 ohm 1/4 watt  
 R5 = 4.700 ohm 1/4 watt  
 R6 = 15.000 ohm 1/4 watt  
 R7 = 15.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 1 megaohm 1/4 watt  
 R9 = 47.000 ohm 1/4 watt  
 C1 = 47 mF elettr. 16 volt  
 C2 = 47 mF elettr. 16 volt  
 C3 = 47 mF elettr. 16 volt  
 C4 = 100 mF elettr. 25 volt  
 S1 = interruttore  
 TR1 = NPN tipo BC.107B  
 IC1 = µA.741

### SEMPLICE PREAMPLIFICATORE di BF

Fig. Dacqui Giuseppe  
 SERRADIFALCO (CI)

Sono uno studente appassionato di elettronica e seguo la vostra rivista da oltre 3 anni, perchè ammiro la vostra serietà e anche perchè tutti i circuiti che presentate funzionano veramente bene e subito.

Con la presente, vi invio lo schema di un semplice preamplificatore di BF, che si può realizzare con un normale transistor BC.107B ed un integrato µA.741.

Come vedesi dallo schema elettrico, il segnale preamplificato da TR1 verrà applicato sull'ingresso invertente dell'operazionale, che lo amplificherà ulteriormente di 200 volte.

Infatti, il guadagno di un amplificatore invertente-

te si determina dividendo R8 per R5 e poichè nello schema ho usato 1.000.000 ohm e 4.700 ohm, ne deriva in pratica un guadagno di 212 volte.

Se il guadagno dovesse risultare eccessivo, sarà sufficiente ridurre il valore di R8 portandolo dagli attuali 1 megaohm a 680.000 - 560.000 ohm.

Il segnale presente sull'uscita potrà essere inserito nell'ingresso di un qualsiasi finale di potenza.

Per alimentare questo circuito si può utilizzare una qualsiasi tensione compresa tra i 9 e i 15 volt.

Il circuito andrà racchiuso entro una scatola metallica, in modo da schermarlo completamente e, sempre per evitare del ronzio di alternata, si dovrà

usare del cavetto schermato per i collegamenti con l'ingresso e l'uscita.

## NOTE REDAZIONALI

*In tale circuito consigliamo di applicare in parallelo alla R7 un condensatore elettrolitico da 47 mF, rivolgendo il terminale positivo verso la R6. Inoltre, per evitare eventuali autooscillazioni conviene inserire tra i piedini di alimentazione 7-4, un condensatore al poliestere da 100.000 pF.*

## INTERRUTTORE CREPUSCOLARE

**Sig. Alfonsi Alessandro  
CENTO (Fe)**

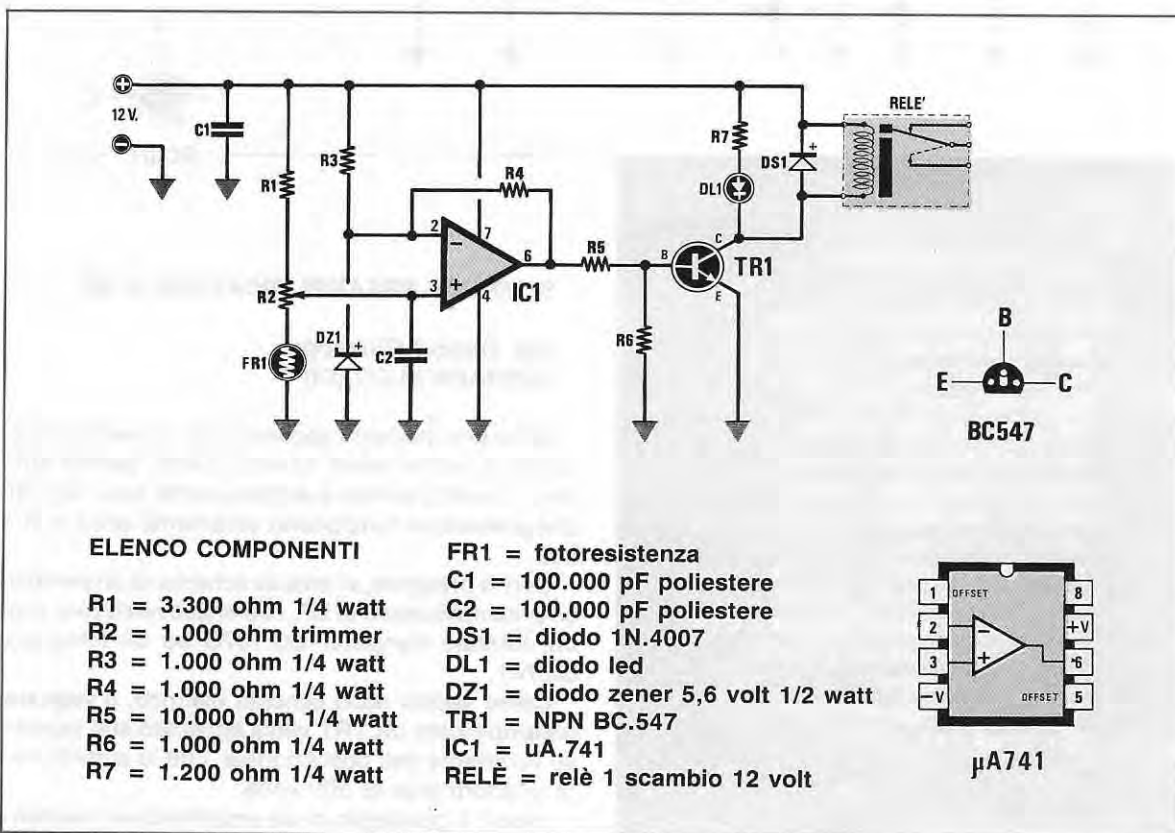
Vi invio lo schema di un interruttore crepuscolare che può servire per accendere o spegnere automaticamente le luci del giardino, le luci di un'auto quando si attraversa una galleria, ecc.

Come si vede dallo schema elettrico, il sensore è una semplice **fotoresistenza**.

Poichè questa varia il suo valore ohmmico in funzione della quantità di luce che riceve, è ovvio che

sul trimmer R2, utilizzato come controllo della sensibilità, potremo prelevare una tensione che risulterà massima quando la quantità della luce è minima, e una tensione minima, quando la quantità di luce è massima.

Questa tensione viene poi applicata sul piedino non invertente 3 dell'integrato IC1 e, poichè sul piedino invertente 2 è presente una tensione di riferimento di 5,6 volt (vedi DZ1), ne consegue che fino a quando la tensione sul piedino 3 rimane minore di 5,6 volt (fotoresistenza colpita da luce), sul piedino di uscita 6 dell'integrato saranno presenti 0 volt, quando invece la tensione su questo piedino



supera i 5,6 volt (fotoresistenza al buio), sul piedino di uscita di IC1 sarà presente una tensione positiva che, polarizzando la base del transistor TR1, farà eccitare il relè.

Utilizzando i contatti del relè come "interruttore, potremo quindi accendere e spegnere qualsiasi tipo di lampada

A coloro che volessero installare il circuito in auto per accendere le luci di posizione o anabbaglianti, consiglio di collegare in serie al positivo di alimentazione un diodo 1N.4007 o altri equivalenti, per evitare che eventuali picchi di extratensione negativi, sempre presenti nell'impianto elettrico dell'auto, possano bruciare l'integrato IC1 o il transistor.

### NOTE REDAZIONALI

Chi non riuscisse a trovare il transistor BC.547, lo potrà sostituire con un BD.137 o un 2N1711 o altri equivalenti. Se il relè si eccitasse con difficoltà, si potrebbe aumentare il valore di R6.

### PREAMPLIFICATORE per PICK-UP MAGNETICI

Sig. Colazzo Emiliano  
COLLEFERRO (Roma)

Usando l'integrato LM.3900 sono riuscito a progettare un preamplificatore Stereo equalizzato R.I.A.A per Pick-Up magnetici.

Infatti, risultando presenti all'interno dell'LM.3900 quattro operazionali, due li utilizzo per il canale destro e gli altri due per il canale sinistro o viceversa.

Questo circuito amplifica di circa 60 dB tutte le frequenze minori di 50 Hz, di 40 dB tutte le frequenze superiori a 50 Hz, fino ad un massimo di 500 Hz, e 20 dB le frequenze superiori.

Il massimo segnale applicabile sull'ingresso per non correre il rischio di saturarlo, non dovrà superare i 10 millivolt.

Per l'alimentazione si potrà utilizzare una tensione di circa 12 volt.

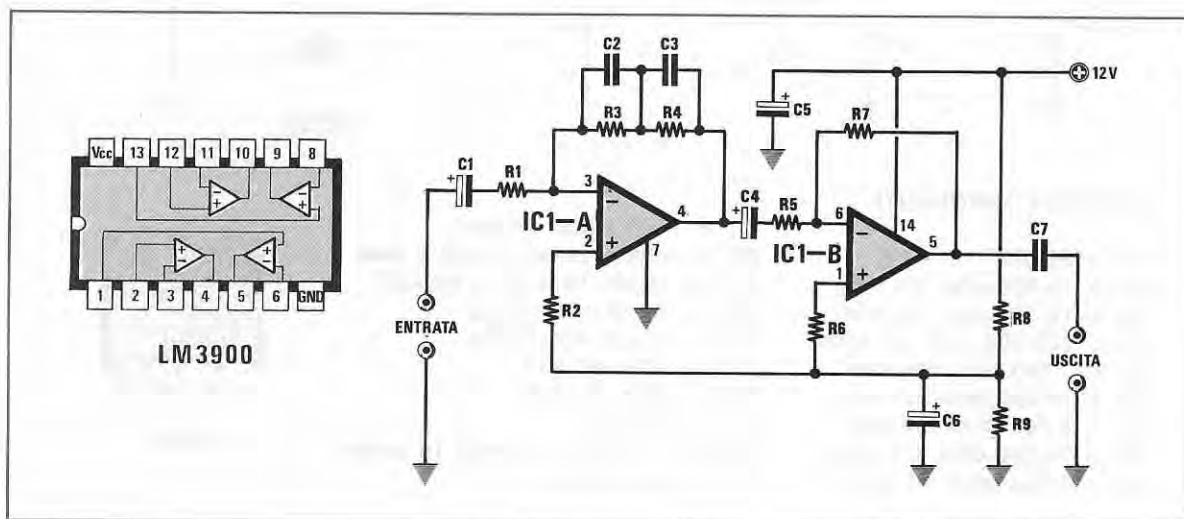
### NOTE REDAZIONALI

Schermate molto bene il circuito, racchiudendo il tutto in un contenitore metallico, diversamente, si potrà avere del ronzio di alternata.

Inserite un condensatore da 100.000 pF tra i piedini di alimentazione 14-7.

### ELENCO COMPONENTI

- R1 = 18.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 2,2 megaohm 1/4 watt
- R3 = 150.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 2,2 megaohm 1/4 watt
- R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
- R6 = 1 megaohm 1/4 watt
- R7 = 1 megaohm 1/4 watt
- R8 = 18.000 ohm 1/4 watt
- R9 = 18.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 10 mF elettr. 50 volt
- C2 = 470 pF poliestere a disco
- C3 = 2.200 pF poliestere a disco
- C4 = 1 mF elettr. 50 volt
- C5 = 47 mF elettr. 50 volt
- C6 = 22 mF elettr. 50 volt
- C7 = 100.000 pF poliestere a disco
- IC1 = LM.3900





## SPEGNIMENTO AUTOMATICO LUCI AUTO

Sig. Sincinelli Paolo  
CALVENZANO (Bg)

Questo circuito da me collaudato su diverse auto, serve per impedire di scaricare totalmente la batteria dell'auto nell'eventualità si dimentichino le luci accese.

Questo progetto utilizza un integrato LM.358, due transistor ed un relè a tre scambi da 10 amper, che collegheranno tutte le lampade, quelle di Posizione - Anabbaglianti - Abbaglianti, quando la batteria da 12,6 volt scenderà a circa 11,5 volt, cioè ad un valore di tensione ancora sufficiente per mettere in moto il motorino di avviamento.

Il funzionamento del circuito è molto semplice, perchè si basa sulla differenza di potenziale che si crea tra il piedino non invertente 2 e quello invertente 3 dell'integrato LM.358.

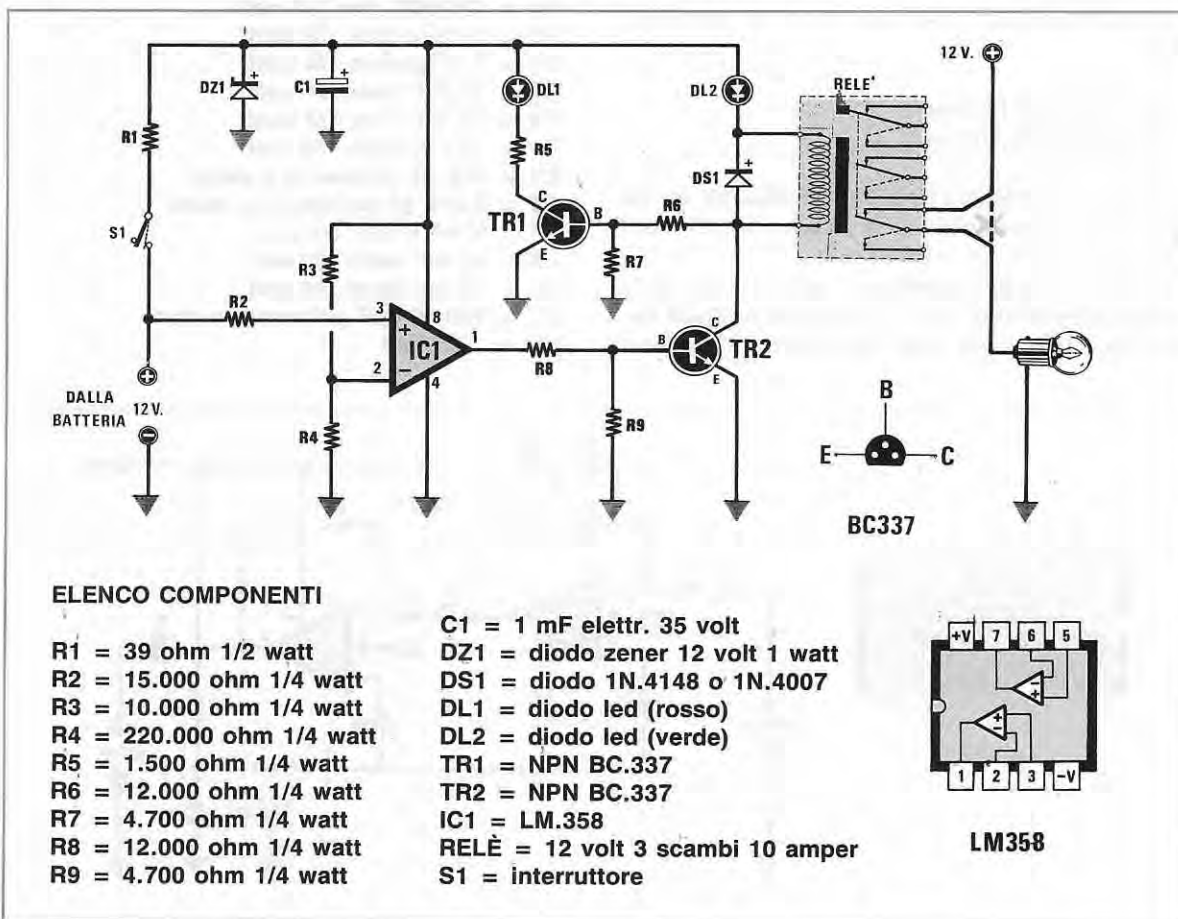
Come vedesi in figura, sul piedino 3, tramite la resistenza R2, giungerà la diretta tensione della batteria, cioè 12,6 volt, mentre sul piedino 3 il partitore resistivo R3-R4 farà giungere una tensione di circa 11,5 volt.

Fino a quando la tensione sul piedino 3 risulterà maggiore rispetto a quella del piedino 2, sull'uscita dell'integrato (piedino 1) sarà presente una tensione positiva (livello logico 1) che, polarizzando la Base del transistor TR2, provvederà a far eccitare il relè.

Quando la batteria tenderà a scaricarsi, perchè ci saremo dimenticati le luci accese e la tensione sul piedino 3 scenderà di pochi millivolt, rispetto alla tensione presente sul piedino 2, immediatamente l'uscita si porterà a livello logico 0, quindi, venendo a mancare la tensione di polarizzazione di Base del transistor TR2, il relè si disecciterà, scollegando dalla batteria le lampade dimenticate accese.

A relè diseccitato, la resistenza R6 polarizzerà la Base del transistor TR1 e, di conseguenza, si accenderà il diodo led DL1 per informarci che il relè si è diseccitato.

È importante che i contatti del relè siano in grado di sopportare almeno 10 amper.



**NOTE REDAZIONALI**

Se noi dovessimo realizzare questo circuito, gli ap-  
porteremmo delle semplici modifiche.

Ad esempio, la resistenza R3 la sceglieremmo da  
8.200 ohm, poi sostituiremmo la resistenza R4 con  
un trimmer da 220.000 ohm, in modo da poter me-  
glio regolare il valore della soglia di commutazione.  
Infatti, non bisogna dimenticare che i diodi zener (ve-  
di DZ1) non sono mai precisissimi, quindi con que-  
sto trimmer (il cursore ovviamente lo collegheremo  
al piedino 2 di IC1), potremo correggere queste im-  
mancabili tolleranze.

Toglieremmo ancora il diodo led DL2 posto in se-  
rie al relè, perchè un relè assorbe come minimo  
60-70 milliampere, e facendo scorrere una simile cor-  
rente su tale diodo, prima o poi si brucerà. Il relè lo  
collegheremmo prima della resistenza R1, cioè di-  
rettamente alla tensione della batteria.

**MILLIVOLTMETRO CON MEMORIA**

**Sig. Berutti Alessandro  
CAGLIARI**

Più volte mi è capitato di dover eseguire delle mi-  
sure molto precise di pochi millivolt, che senza que-  
sta **memoria** non avrei mai potuto rilevare.

Il circuito che ho realizzato e che ritengo molto  
semplice, utilizza tre soli integrati, un uA.741 e due  
TL.080.

Sullo stadio d'ingresso ho inserito l'integrato  
uA.741, perchè con questo posso regolare l'offset  
tramite il potenziometro R6 (l'offset serve per por-  
tare la lancetta sullo 0).

La tensione applicata sul suo ingresso subisce  
un guadagno di 100 volte. Il guadagno viene deter-  
minato dal valore di R3 e R4.

Dal potenziometro R8 utilizzato per determinare  
la sensibilità, il segnale raggiunge l'operazionale  
IC2 utilizzato come voltage-follower.

Quando misureremo una tensione, sul piedino 6  
di IC2 sarà presente una tensione positiva che, pas-  
sando attraverso il diodo DS1, andrà a caricare il  
condensatore elettrolitico C5, cioè la **memoria**.

La tensione positiva presente sul condensatore  
C5 raggiungendo il piedino 3 di IC3, permetterà di  
prelevare sull'uscita una tensione positiva, che po-  
tremo poi applicare ad un qualsiasi **Tester** analogico  
posto sulla portata CC, 10 o 20 volt fondo scala.

Poichè il condensatore elettrolitico C5 rimarrà cari-  
co per qualche minuto, ho inserito il pulsante P1,

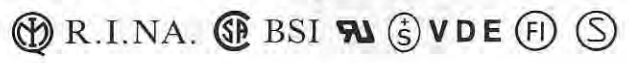
**SERIE 30**  
1,25 A

**SERIE 40**  
5 - 10 - 16 A

**SERIE 55**  
5 - 10 - 16 A

*Relé ausiliari e di potenza  
Relé miniaturizzati  
Relé ad impulsi e crepuscolari  
Gamma completa di zoccoli e accessori*

**Omologazioni :**



( a seconda dei tipi )



**relé finder**

10040 ALMESE - TO ( ITALY )  
Tel. 011/9359444 - Tlx 210243 - Fax 9359079  
Agenzie di Vendita con Deposito in ogni Regione

che mi permetterà di scaricarlo immediatamente nell'eventualità debba eseguire una successiva lettura.

Il circuito richiede una alimentazione duale di 12 + 12 volt stabilizzata.

Una volta costruito il voltmetro, si dovrà tarare il potenziometro R5 sullo zero dello strumento e R8, in modo che applicando sull'ingresso una tensione da 1 millivolt, sul tester si legga esattamente 1 volt.

Il circuito lo dovremo necessariamente racchiudere entro un contenitore metallico e il puntale dovrà risultare completamente schermato e quindi anche per il filo di entrata si dovrà utilizzare del cavetto schermato, diversamente, lo strumento rad-dizzerà e leggerà i 50 Hz della tensione di rete.

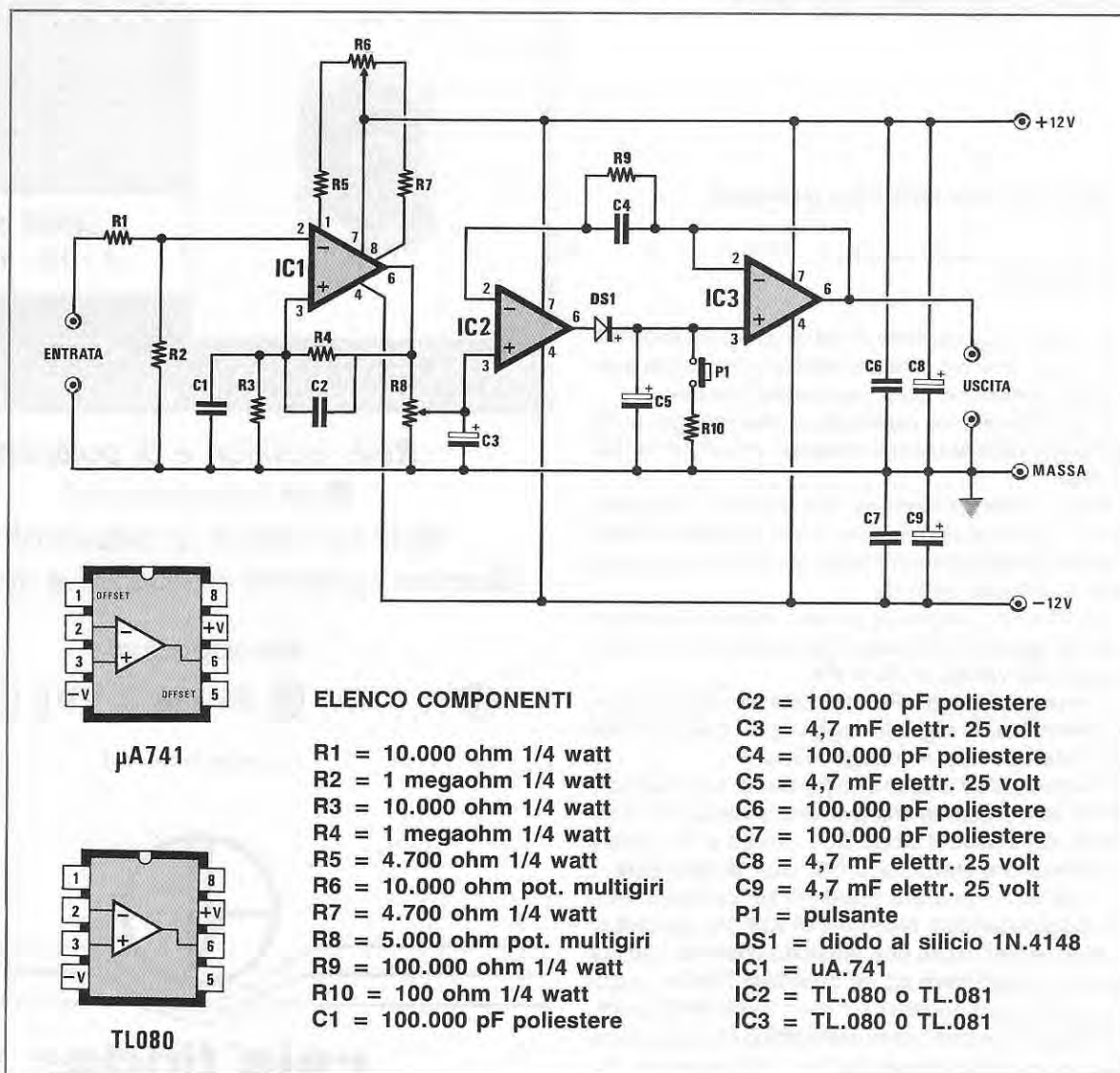
## NOTE REDAZIONALI

*Ci scusiamo con Lei per aver tenuto il suo progetto nel cassetto, ma dai tecnici non ottenevamo mai il "benestare" per pubblicarlo in quanto lo considerano molto critico.*

*L'integrato uA.741 purtroppo risente molto della temperatura ambientale, quindi difficilmente si riuscirà a mantenere la lancetta dello strumento immobile sullo "zero".*

*Integrati molto stabili esistono, vedi NATIONAL tipo LF.356 - LH.0052, ma il loro costo è elevato e poi risultano di difficile reperibilità.*

*Chi tollererà questo inconveniente, potrà realizzare questo circuito e, a tale scopo, vorremmo consigliare di togliere C1 ed applicare tra i piedini 4 e la massa e tra i piedini 7 e la massa, dei condensatori da 100.000 pF per evitare altre instabilità.*



## SEGNALATORE ACUSTICO per BICICLETTA

Sig. Cangelosi Stefano  
Genova

Seguo da molto tempo la vostra bella rivista e avendo necessità di dotare la mia bicicletta di un segnalatore acustico di media potenza, ho progettato questo circuito che ritengo interessante.

Per la sua realizzazione ho sfruttato due comunissimi integrati NE.555, usati come multivibratori astabili.

Il primo NE.555, siglato nello schema elettrico IC1, oscilla ad una frequenza di pochi Hertz; questa frequenza viene utilizzata per pilotare il secondo integrato IC2 che oscilla ad una frequenza di circa 5.000 Hz.

In questo modo si ottiene un segnale modulato, molto efficace come segnalatore acustico bitonale.

Volendo modificare la frequenza della modulazione, si potrà variare la capacità del condensatore

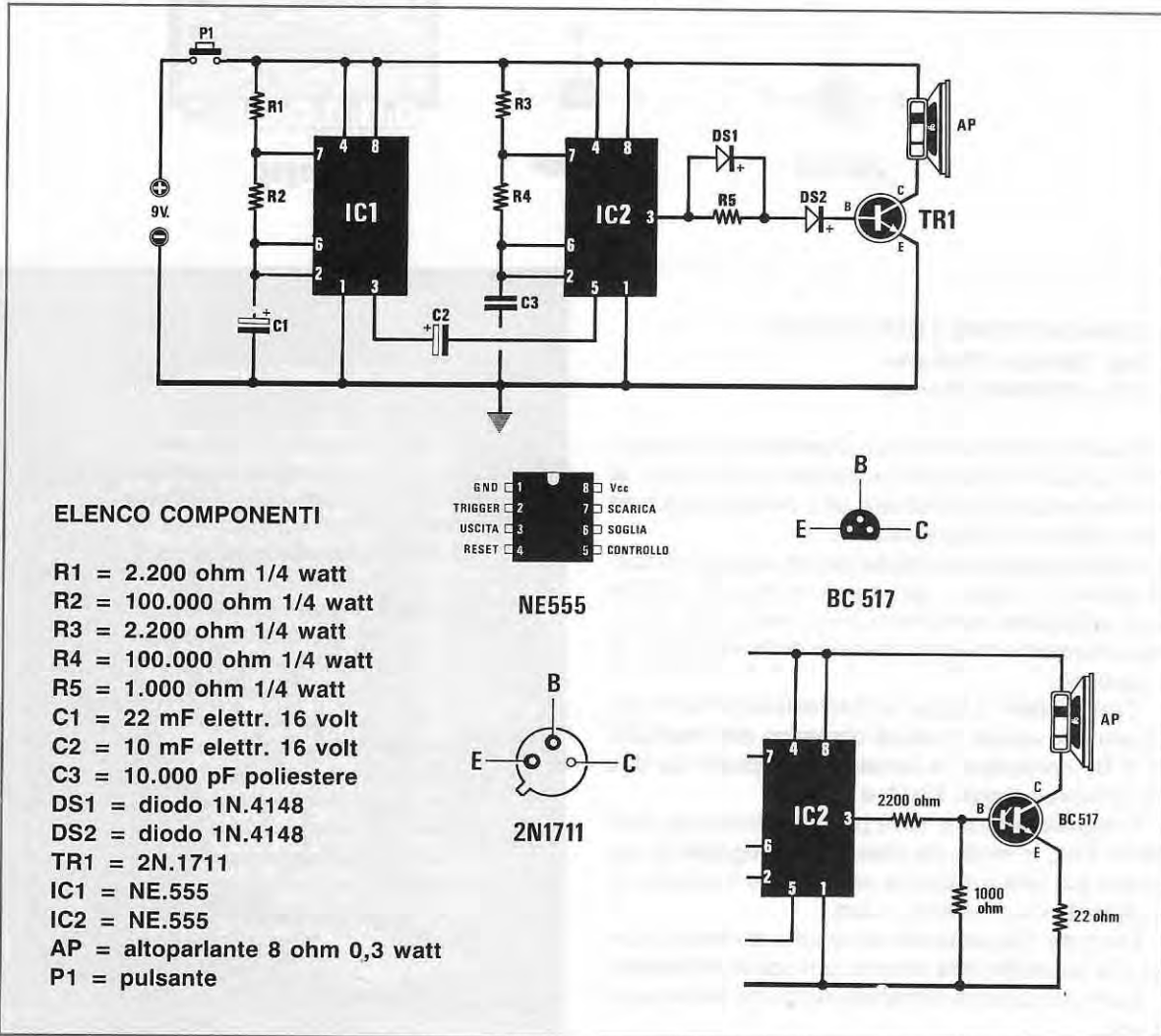
elettrolitico C1, tenendo presente che riducendo il suo valore aumenterà la frequenza.

Il segnale modulato che esce dal piedino 3 di IC2 viene applicato sulla base del transistor TR1, un comune 2N1711, che, amplificandolo, permetterà all'altoparlante collegato al suo collettore di emettere un suono di adeguata potenza.

La tensione di alimentazione può variare da un minimo di 6 volt ad un massimo di 13,5 volt e più bassa sarà la tensione di alimentazione, minore risulterà la potenza in uscita.

### NOTE REDAZIONALI

Lo schema è valido, però lo stadio finale noi lo modificheremmo, togliendo dall'uscita R5 - DS1 - DS2 e TR1 e applicando, in loro sostituzione, un transistor Darlington BC.517 come vedesi nello schema allegato.





## CONTROLLO per TELECOMANDO a RAGGI INFRAROSSI

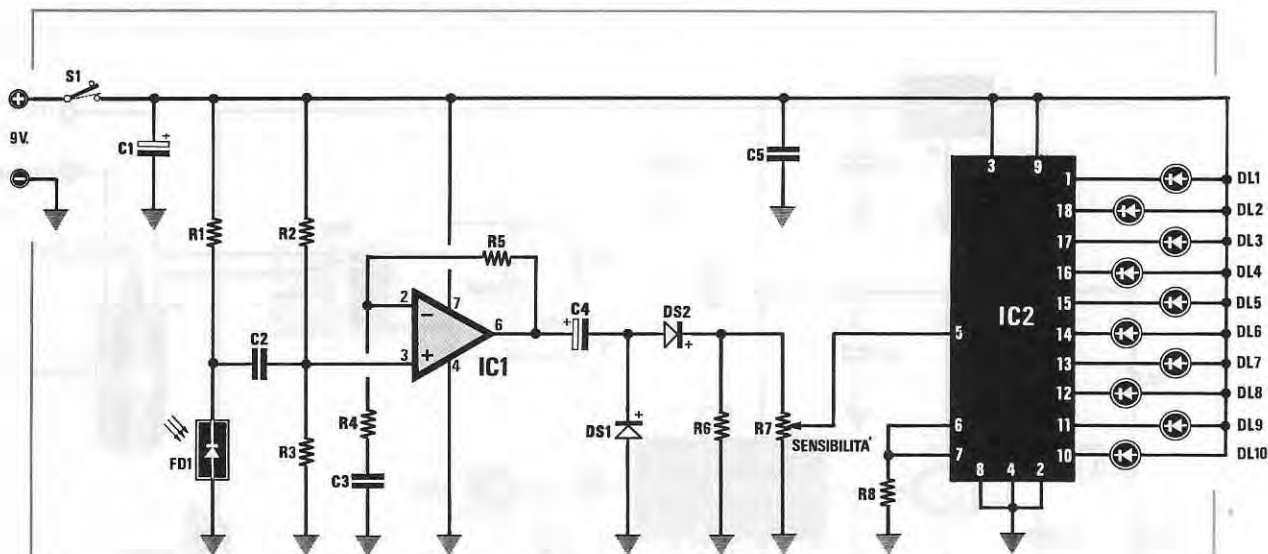
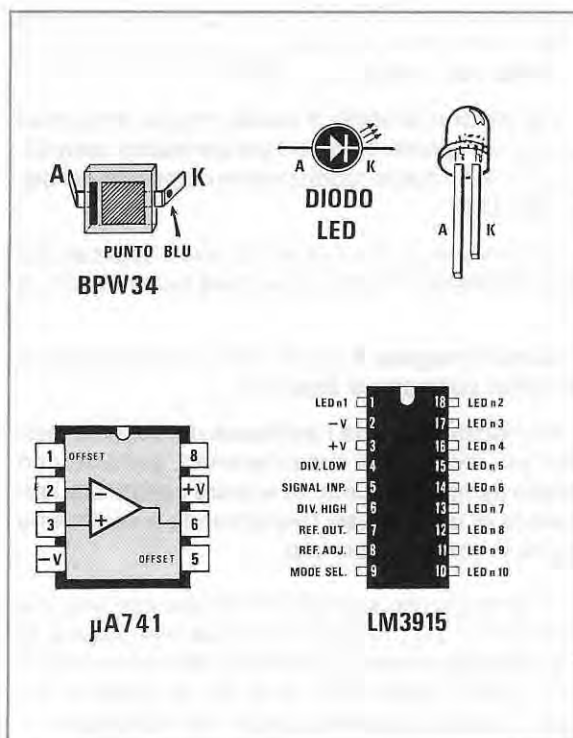
Sig. Di Vincenzo Michele  
GRAVINA di PUGLIA (Ba)

Sono un appassionato di elettronica e ovviamente un vostro affezionato lettore, che vi spedisce lo schema di uno strumento da me progettato, mettendo a frutto gli insegnamenti teorici conseguiti frequentando il Corso Serale per Periti Elettronici presso l'I.P.S.I.A (Istituto Professionale Statale Industria Artigianato) di Gravina di Puglia.

Disponendo di impianti Hi-Fi - TV, tutti pilotati a distanza mediante un telecomando a Raggi Infra-rossi, ho pensato di realizzare questo circuito per valutarne l'efficienza.

Come rivelatore ho utilizzato un fotodiodo BPW.34. Ogni volta che questo diodo verrà colpito da un segnale impulsivo a raggi infrarossi, questi impulsi, tramite il condensatore C2, verranno trasferiti sul piedino **non invertente** (piedino 3) di IC1, per essere amplificati di circa 100 volte.

Infatti, il guadagno di questo stadio si determina dividendo R5 : R4, quindi avendo utilizzato per la



### ELENCO COMPONENTI

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt  
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt  
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt  
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt  
R5 = 1 megaohm 1/4 watt

R6 = 100.000 ohm 1/4 watt  
R7 = 22.000 ohm potenz.  
R8 = 1.200 ohm 1/4 watt  
C1 = 47 mF elettr. 25 volt  
C2 = 4.700 pF a disco  
C3 = 22.000 pF a disco  
C4 = 5 mF elettr. 25 volt

C5 = 100.000 pF a disco  
DS1 = diodo 1N.4148  
DS2 = diodo 1N.4148  
DL1-DL10 = diodi led  
IC1 = uA.741  
IC2 = LM.3915  
FD1 = fotodiolo tipo BPW.34

R5 un valore di 1.000.000 ohm e per la R4 un valore di 10.000 ohm, si avrà:

$$1.000.000 : 10.000 = 100$$

Dal piedino di uscita 6 questi impulsi amplificati vengono trasferiti, tramite il condensatore elettrolitico C4, sullo stadio raddrizzatore composto dai diodi DS1-DS2.

La tensione continua ottenuta, verrà applicata sul potenziometro R7 e da qui entrerà nel piedino 5 di IC2.

Questo integrato è un LM.3915, utilizzato come semplice voltmetro a diodi led.

Più risulterà elevata l'ampiezza del segnale captato, più diodi led si accenderanno, pertanto con questo semplice strumento si potrà controllare l'efficienza di un qualsiasi telecomando e verificarne anche la massima portata.

Tutto il circuito si potrà alimentare con una pila da 9 volt o, ancor meglio, con due pile quadre da 4,5 volt poste in serie, perchè non dobbiamo dimenticare che quando tutti i diodi led risulteranno accesi, il circuito assorbirà circa 150 milliamper.

## ANTIFURTO PER AUTO

Sig. Talamo Vittorio  
BATTIPAGLIA (Sa)

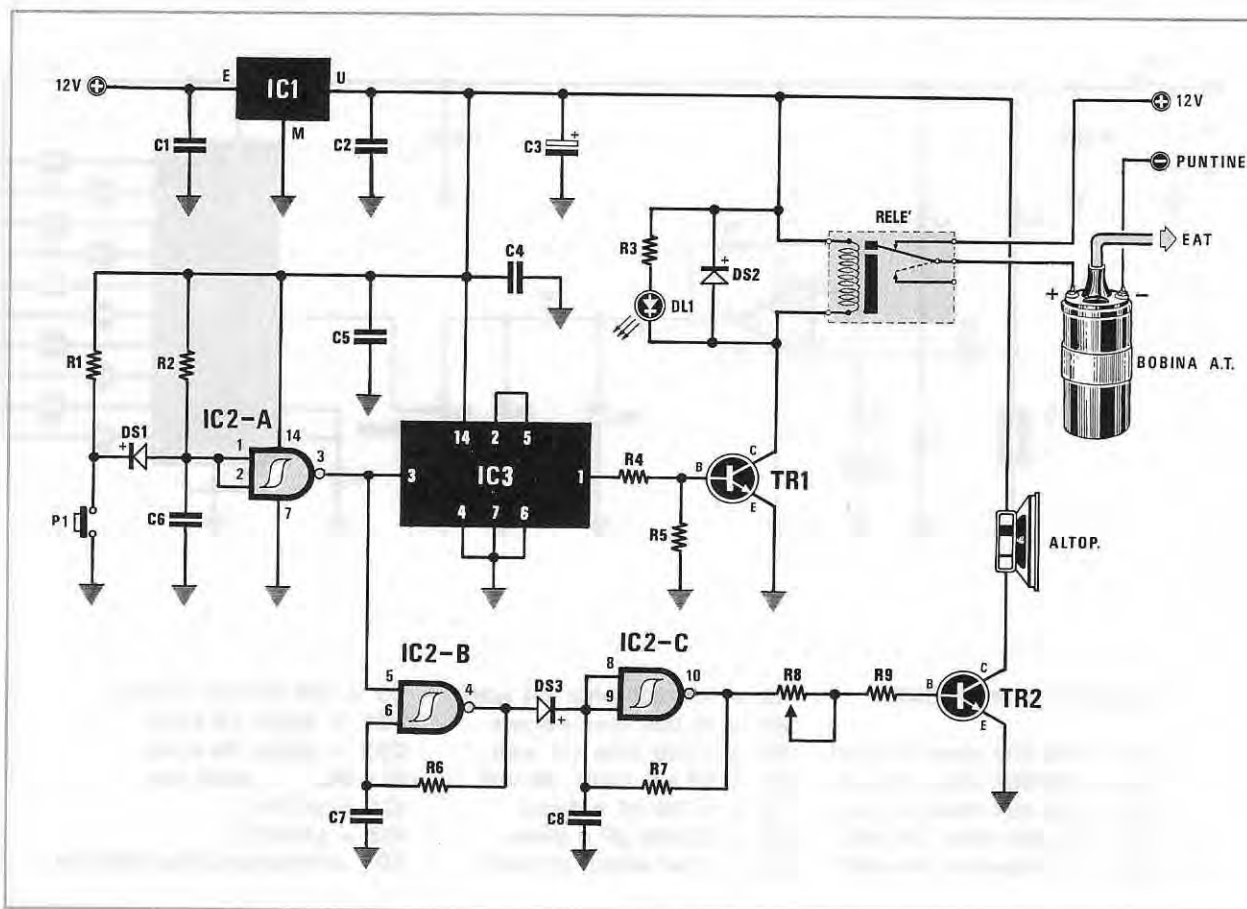
Voglio innanzitutto rivolgerVi i miei complimenti per l'ottima rivista che pubblicate, piena di progetti all'avanguardia che **funzionano sempre**.

Recentemente, volendo dotare la mia auto di un semplice e sicuro antifurto, ho pensato di realizzare questo circuito, che toglie semplicemente tensione al terminale positivo della bobina AT.

Per attivare o disattivare il relè, mi sono servito di un contatto magnetico del tipo usato negli antifurti domestici e l'ho incollato dietro al cruscotto plastico della mia auto.

Avvicinando al cruscotto una piccola calamita (cioè l'altra parte venduta assieme al contatto), una prima volta ecciterò il relè e una seconda volta lo disecciterò.

Nello schema elettrico, il contatto magnetico è siglato P1, quindi ogniqualvolta tale contatto si chiuderà, sull'uscita di IC2/A (questo Nand viene utilizzato come antirimbato), avremo un impulso positivo che, entrando nel piedino 3 di IC3 (un C/Mos



CD.4013), farà commutare la sua uscita (piedino 1) da 0 a 1 o viceversa, vale a dire che su tale uscita ci ritroveremo al primo impulso con 0 volt e al secondo impulso con 12 volt positivi.

Quando la tensione su tale uscita sarà di 0 volt, ovviamente il transistor TR1 non potrà condurre, quando invece la tensione salirà a 12 volt, la Base del transistor, polarizzandosi, porterà il transistor in conduzione facendo così eccitare il relè.

Il diodo led DL1 posto sul cruscotto, serve per controllare se il relè risulta eccitato oppure no.

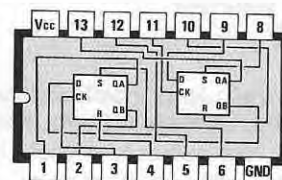
Gli altri due Nand siglati IC2/B e IC2/C, servono soltanto per sentire sull'altoparlante un bip-bip, ogni volta che si attiva o disattiva l'antifurto.

Come evidenziato in figura, i contatti del relè andranno posti in serie al filo che alimenta il positivo della bobina AT.

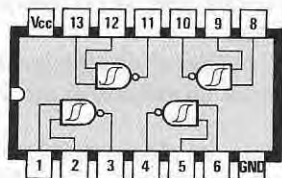
Tutto il circuito verrà alimentato direttamente dalla batteria dell'auto e a tal proposito ricordo che l'alimentazione dovrà essere prelevata dall'impianto elettrico, in un punto in cui la tensione risulti presente, anche togliendo la chiave dal cruscotto. La calamita del contatto magnetico conviene attaccarla al portachiavi dell'auto, perchè così si eviterà di smarrirla.

#### ELENCO COMPONENTI

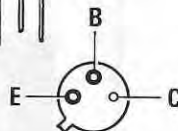
R1 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 R2 = 4,7 megaohm 1/4 watt  
 R3 = 680 ohm 1/4 watt  
 R4 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R5 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R6 = 1 megaohm 1/4 watt  
 R7 = 10.000 ohm 1/4 watt  
 R8 = 47.000 ohm trimmer  
 R9 = 1.000 ohm 1/4 watt  
 C1 = 100.000 pF poliestere  
 C2 = 100.000 pF poliestere  
 C3 = 100 mF elettr. 16 volt  
 C4 = 100.000 pF poliestere  
 C5 = 100.000 pF poliestere  
 C6 = 1 mF poliestere  
 C7 = 100.000 pF poliestere  
 C8 = 33.000 pF poliestere  
 DS1 = 1N.4148  
 DS2 = 1N.4007  
 DS3 = 1N.4148  
 DL1 = diodo led  
 TR1 = 2N.1711  
 TR2 = 2N.1711  
 IC1 = uA.7812  
 IC2 = CD.4093  
 IC3 = CD.4013  
 RELÈ = relè 12 volt 1 scambio  
 AP1 = altoparlante miniatura  
 P1 = contatto magnetico



CD4013



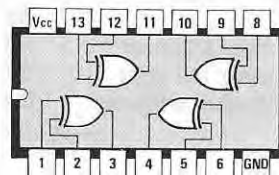
CD4093



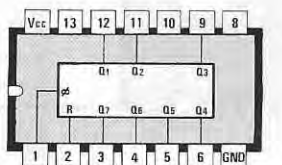
2N1711



E M U  
uA7812



CD4030



CD4024



## SEMPLICE SIRENA BITONALE

Sig. Mazza Maurizio  
MONZA (Mi)

Come affezionato lettore della rivista, sottopongo alla vostra attenzione lo schema elettrico di una sirena bitonale, che può essere usata per tantissime applicazioni, come ad esempio in un antifurto.

Anche se guardando lo schema elettrico si potrebbe supporre che per questo circuito siano necessari due integrati, in pratica l'integrato usato è uno solo, cioè un NE.556, al cui interno sono racchiusi due NE.555.

Infatti, per IC1/A utilizzo uno dei due NE.555 presenti internamente all'NE.556 e per IC1/B l'altro NE.555.

La numerazione dei piedini posti sui due rettangoli, corrisponde a quella di un NE.555.

IC1/A serve come oscillatore a bassissima frequenza per modulare IC1/B, utilizzato come oscil-

latore di nota.

Il segnale presente sul piedino di uscita 9 verrà applicato, tramite il condensatore elettrolitico C3, sulla Base del transistor TR1, un darlington BDX55 di potenza.

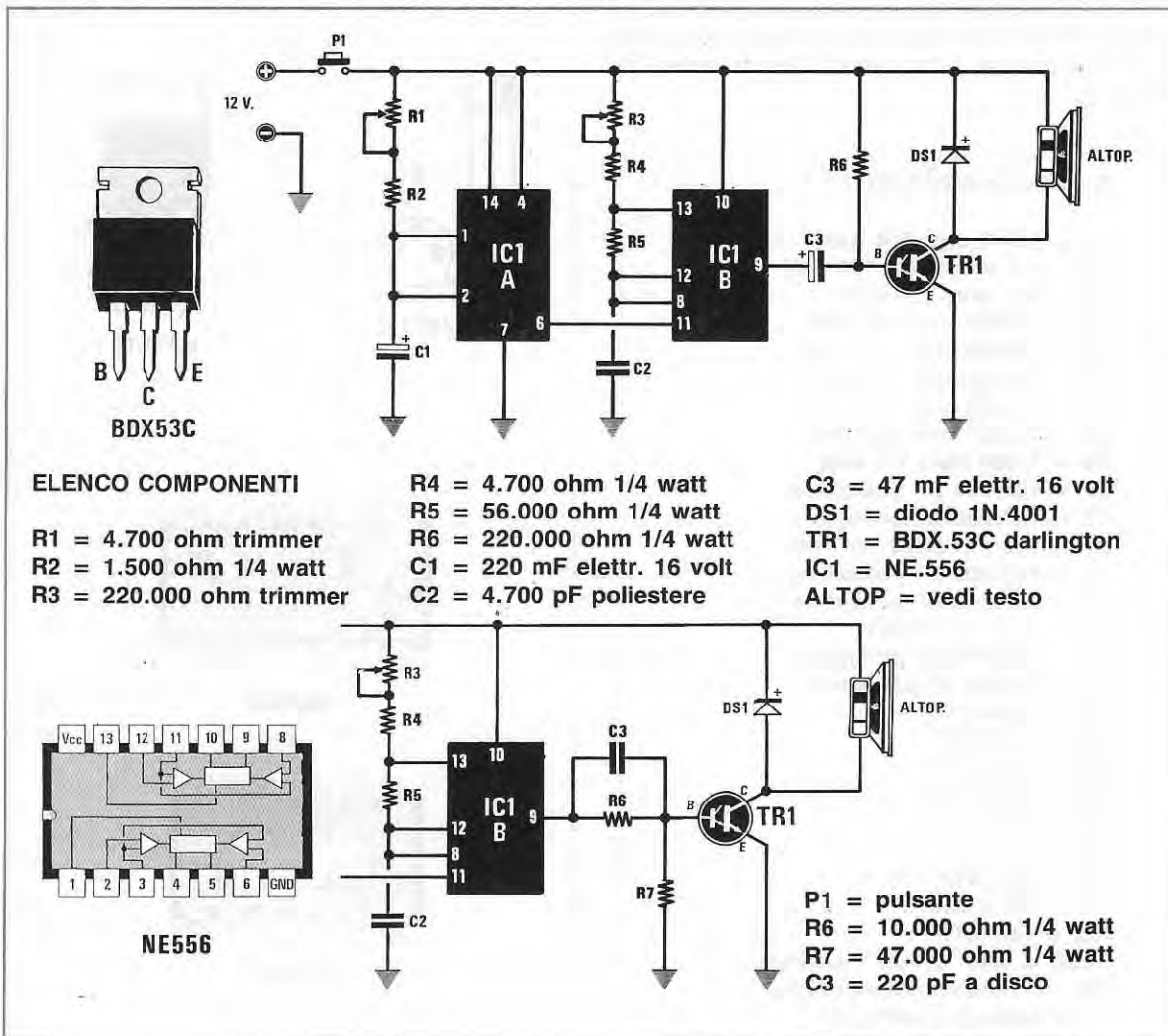
Come altoparlante ho usato un diffusore a tromba esponenziale del tipo da voi impiegato nel progetto LX.642 "clacson musicale".

Variando i due trimmer R1 e R3, si può ottenere una vasta gamma di effetti sonori.

### NOTE REDAZIONALI

*Quando riportiamo delle modifiche ai progetti che i lettori ci sottopongono, non lo facciamo per criticarne l'operato, bensì per illustrare la soluzione più valida per migliorare le prestazioni di un circuito.*

*Se avessimo dovuto progettare noi, avremmo subito modificato lo stadio finale come qui sotto riportato.*



## RICEVITORE OM con due TL.082

Sig. Iuri Andrea  
CIVIDALE (Ud)

Sono un neodiplomato elettrotecnico da tempo appassionato di elettronica, e come tale seguo fedelmente la vostra rivista.

Lo schema che vi invio è quello del mio primo ricevitore ad Onde Medie, che, come vedesi, utilizza tre normali operazionali contenuti all'interno di un TL.081 o LM.358.

Il funzionamento di questo circuito è molto semplice.

Il segnale sintonizzato tramite la bobina L1 ed il condensatore variabile C2 viene amplificato in AF dal primo operazionale IC1/A, poi rivelato dal diodo al germanio DG1, quindi amplificato in BF dai due operazionali IC1/B e IC2.

Questi due operazionali vengono sfruttati anche come filtri "passa-basso", per eliminare eventuali residui di AF.

Desiderando ridurre al minimo il classico rumo-

re di fondo di tale ricevitore, ho ritenuto opportuno inserire in serie al condensatore C5 un potenziometro da 220.000 ohm, in modo da poter modificare a mio piacimento la frequenza di taglio dell'ultimo passa-basso.

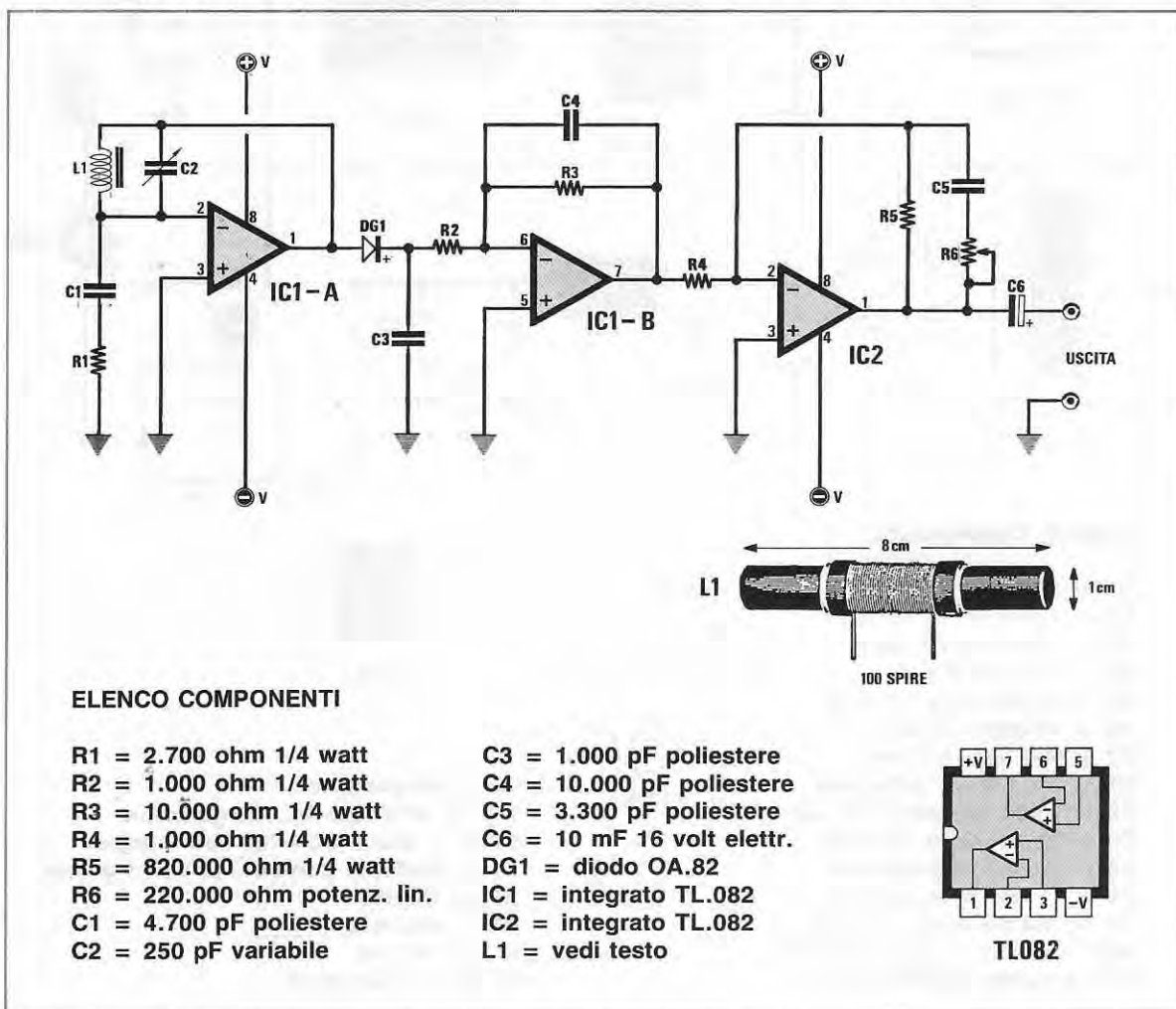
Sul piedino di uscita 1 di IC2 sarà disponibile un segnale più che idoneo per pilotare una cuffia o un auricolare.

Volendo ottenere un suono di potenza maggiore, si potrà applicare il segnale sull'ingresso di un amplificatore finale di bassa frequenza.

Per alimentare questo ricevitore è necessario disporre di una tensione **duale**, che potremo ottenere collegando in serie due pile da 9 volt, senza dimenticare di collegare il punto di giunzione delle due pile, alla **massa** del circuito.

Per realizzare la bobina L1 dovrete procurarvi un nucleo in ferrite per antenna e sopra a questo avvolgere 100 spire con filo smaltato da 0,2 mm.

Questo ricevitore è particolarmente adatto per coloro che, per la prima volta, desiderano un semplice schema che funzioni subito.



## ANTIFURTO PER ABITAZIONI

Sig. Cortese Riccardo  
LUNGRO (Cs)

Vi invio un progetto di antifurto molto semplice, che ritengo possa trovare spazio nella vostra rubrica "Progetti in Sintonia".

Il circuito funziona nel seguente modo.

Dal positivo di alimentazione dei 12 volt faremo partire un filo che dovrà raggiungere tutti i pulsanti normalmente **chiusi** o interruttori magnetici, che avremo posto in diversi punti della nostra abitazione.

In condizione di riposo, risultando questi pulsanti o interruttori tutti **chiusi**, la Base del transistor TR1 risulterà cortocircuitata al positivo dei 12 volt e poi-

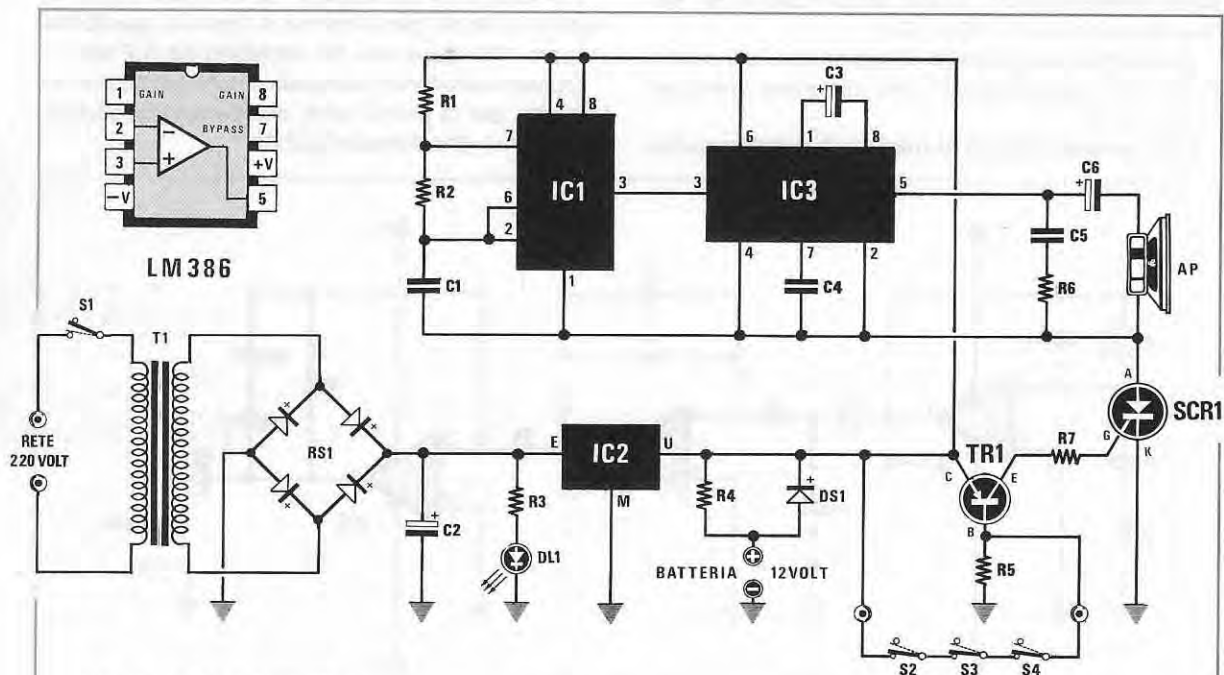
chè questo transistor è un PNP, non condurrà.

Aperto uno dei pulsanti posti in serie (vedi S2 - S3 - S4), la Base del transistor verrà polarizzata dalla resistenza R5 e, in tal modo, si porterà in conduzione eccitando il Gate del diodo SCR1.

L'SCR cortocircuiterà a massa l'alimentazione relativa allo stadio composto da IC1 - IC3, cioè dall'oscillatore NE.555 (vedi IC1) e dall'amplificatore finale LM.386 (vedi IC3) e, conseguentemente, l'altoparlante emetterà il suono d'allarme.

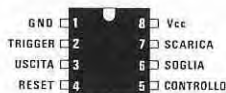
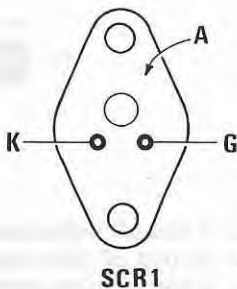
Per essere certo che l'antifurto risulti attivo anche in assenza della tensione di rete, conviene collegare una batteria a tampone da 12 volt (vedi terminali con indicato "batteria 12 volt").

Il diodo led DL1 serve per controllare se l'antifurto risulta inserito nella rete.



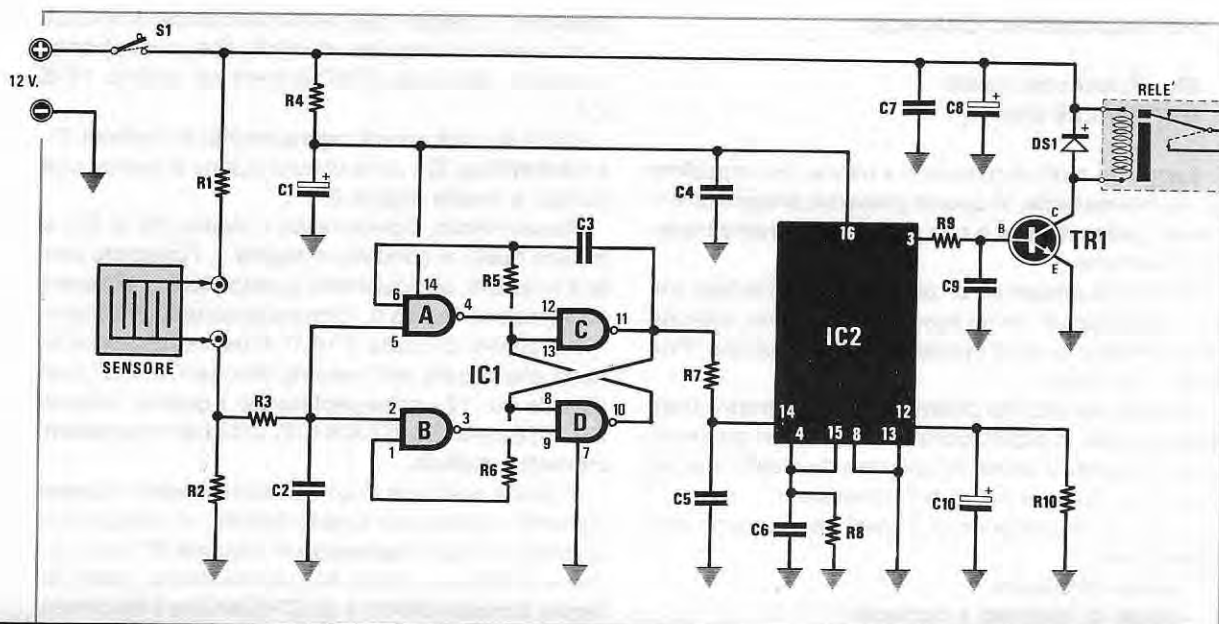
### ELENCO COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm 1/2 watt  
R2 = 1 megaohm 1/2 watt  
R3 = 1.000 ohm 1 watt  
R4 = 4,7 ohm 5 watt  
R5 = 68.000 ohm 1/2 watt  
R6 = 10 ohm 1/2 watt  
R7 = 560 ohm 1/2 watt  
C1 = 220.000 pF poliestere  
C2 = 1.000 mF elettr. 25 volt  
C3 = 10 mF elettr. 25 volt  
C4 = 47.000 pF poliestere  
C5 = 47.000 pF poliestere  
C6 = 220 mF elettr. 25 volt  
DS1 = diodo al silicio 1N.4007  
RS1 = ponte raddrizzatore



NE555

AP = altoparlante  
TR1 = NPN tipo AC.125 germanio  
SCR1 = diodo SCR 100 volt 1 amper  
T1 = trasform. con sec. 15 volt 1 amper  
IC1 = NE.555  
IC2 = uA.7812  
IC3 = LM.386  
S1-S4 = interruttori



#### ELENCO COMPONENTI

R1 = 100.000 ohm 1/4 watt  
 R2 = 10 megaohm 1/4 watt  
 R3 = 1 megaohm 1/4 watt  
 R4 = 150 ohm 1/4 watt  
 R5 = 10 megaohm 1/4 watt  
 R6 = 10 megaohm 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 = 2.700 ohm 1/4 watt  
 C1 = 100 mF elettr. 25 volt  
 C2 = 10.000 pF poliestere  
 C3 = 220.000 pF poliestere  
 C4 = 220.000 pF poliestere  
 C5 = 220.000 pF poliestere  
 C6 = 1 mF poliestere

C7 = 220.000 pF a disco  
 C8 = 220 mF elettr. 25 volt  
 C9 = 1 mF poliestere  
 C10 = 100 mF elettr. 25 volt  
 DS1 = diodo 1N.4007  
 TR1 = NPN BDX.53C  
 IC1 = CD.4011  
 IC2 = CD.4017  
 RELE' = 1 scambio 12 volt

### RIVELATORE AL TOCCO PROFESSIONALE

Sig. Pisano Giancarlo  
 CONEGLIANO (Ge)

Desidero sottoporre alla Vostra attenzione un progetto di Sensor-Switch, dotato di caratteristiche tali da poterlo definire professionale.

Infatti, fornendo tensione al circuito, il relè rimarrà sempre ed in ogni caso diseccitato.

Le piastrine utilizzate come "sensori", si potranno collegare al circuito utilizzando due semplici fili non schermati.

Il dispositivo è immune da disturbi di AF, da campi dispersi a 50 Hz della rete-luce.

Il circuito assorbe a riposo soltanto 15 milliamper ed a relè eccitato circa 80-100 milliamper.

Il sensore può essere costruito utilizzando un piccolo ritaglio di circuito stampato con sopra poste due o tre piste a pettine, oppure semplicemente applicando su una basetta isolante due viti in ottone a testa piatta.

Infatti, per far scattare il relè sarà sufficiente toccare con un dito queste due piste, in modo che la

tensione presente sulla resistenza R1 possa giungere sull'ingresso (piedino 2) del Nand IC1/B.

La resistenza R3 ed il condensatore C2 collocati in corrispondenza di tali ingressi, costituiscono un efficace filtro passa-basso, utile per evitare che segnali di AF o campi dispersi dei 50 Hz della rete elettrica, possano far scattare il relè.

In condizione di riposo sul piedino 11 di IC1/C risulta presente una **condizione logica 0**, che si porterà immediatamente a **livello logico 1** appena sfioreremo con un dito il sensore.

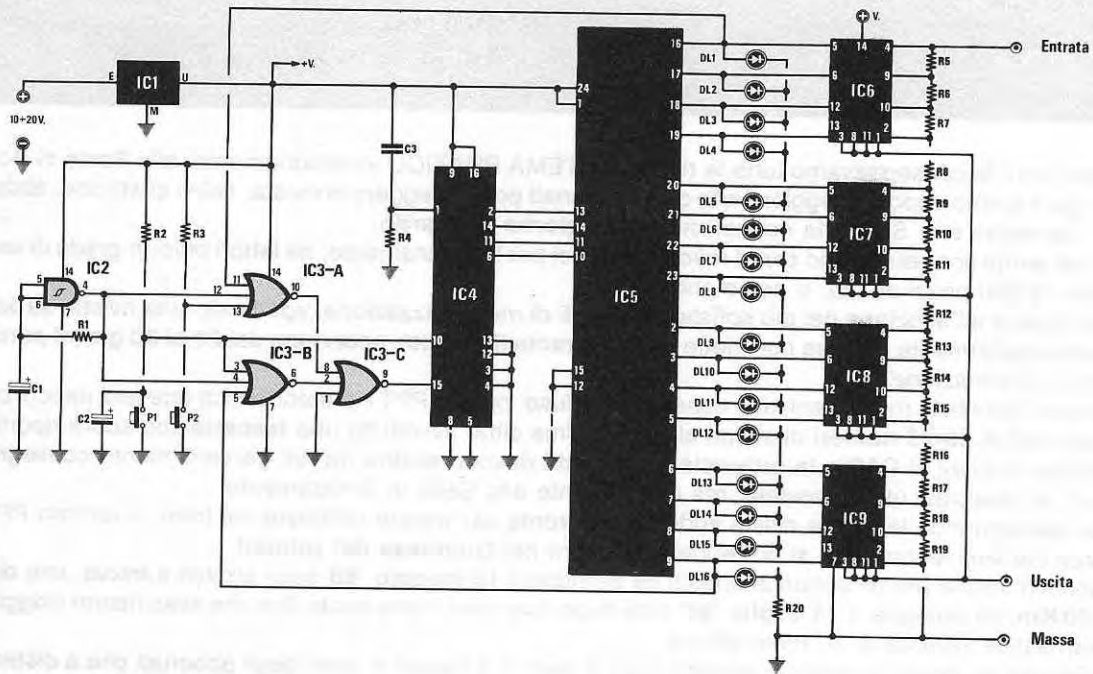
Togliendo il dito, nuovamente tale piedino si porterà a **livello logico 0**.

Questo impulso, tramite la resistenza R7, giungerà sul piedino d'ingresso 14 del contatore IC2 e, così facendo, sul piedino 3 avremo un **livello logico 1**, che polarizzerà la Base del transistor TR1; quest'ultima, portandosi in conduzione, ecciterà il relè.

Sfiorando nuovamente il sensore, sul piedino 3 di IC2 avremo un **livello logico 0** e di conseguenza il relè si disecciterà.

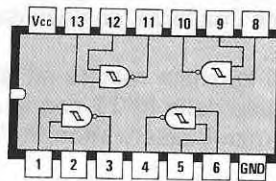
Tutto il circuito lo potremo alimentare con una tensione di 12 volt circa.





### ELENCO COMPONENTI

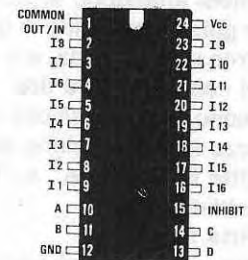
- R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
- R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R7 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R10 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R15 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R17 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R18 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R19 = 10.000 ohm 1/4 watt
- R20 = 1.000 ohm 1/4 watt
- C1 = 22 mF eletr. 16 volt
- C2 = 22 mF. eletr. 16 volt
- C3 = 1 mF poliestere
- DL1-DL3 = diodi led rossi
- DL4-DL8 = diodi led gialli
- DL9-DL16 = diodi led verdi
- IC1 =  $\mu$ A.7808
- IC2 = CD.4093 IC6 = CD.4016
- IC3 = CD.4025 IC7 = CD.4016
- IC4 = CD.4029 IC8 = CD.4016
- IC5 = CD.4067 IC9 = CD.4016



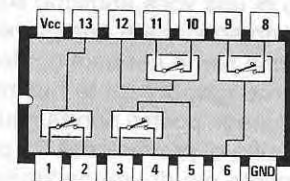
CD 4093



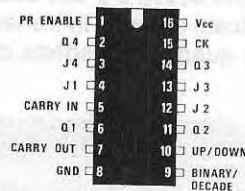
$\mu$ A 7808



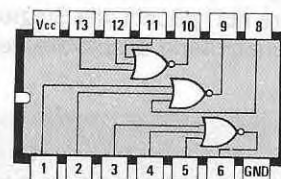
CD 4067



CD 4016



CD 4029



CD 4025

# LA "VELOCITÀ" DELLE POSTE

Quarant'anni fa consegnavamo tutte le riviste SISTEMA PRATICO in abbonamento, alle Poste di Bologna e già il giorno dopo la maggior parte degli abbonati poteva leggere la rivista, salvo quelli che, abitando in Sardegna e in Sicilia, la ricevevano con **1 giorno di ritardo**.

A quei tempi non esistevano centri meccanografici per lo smistamento, nè lettori ottici in grado di selezionare 18.000 pezzi all'ora, e nemmeno il CAP.

Oggi grazie all'adozione dei più sofisticati metodi di meccanizzazione, spedendo una rivista, se tutto procede regolarmente (cioè se non viene **persa** durante il tragitto), occorrono dai **20 ai 30 giorni** perchè giunga a destinazione.

Quarant'anni fa le riviste venivano consegnate sfuse, oggi le PPTT pretendono di ricevere pacchi preconfezionati di **20-25 numeri** destinati alla medesima città, avvolti da una **fascetta** con sopra riportati, a caratteri cubitali, il CAP e la provincia; tali pacchi devono essere da noi personalmente consegnati non ad un qualsiasi ufficio postale, ma direttamente alla Sede di Smistamento.

Pur consegnando le nostre riviste suddivise e pronte per essere collocate sui treni, il servizio PPTT realizza dei veri record, che si potrebbero riportare nei **Guinness dei primati**.

Pacchi di riviste per gli abbonati spediti da Bologna il **18 maggio '88** sono arrivati a **Imola**, che dista solo **30 Km.** da Bologna, il **14 Luglio '88**, cioè dopo due mesi, il che vuole dire che esse hanno viaggiato alla fantastica velocità di 20 metri all'ora.

A Genova un pacco di riviste è arrivato dopo **3 mesi** e a Napoli vi sono degli abbonati che a distanza di **4 mesi** attendono ancora la rivista.

Per garantire il diritto di questi sfortunati lettori di leggere la rivista alla quale sono abbonati, dobbiamo spedirne una seconda, e a volte anche una terza, confezionando pacchi postali **raccomandata - urgente** del costo di **6.800 lire**.

Si sono anche verificati casi in cui le riviste spedite ad Istituti Tecnici Statali e corredate dell'esatto indirizzo e Cap, ci siano state restituite dalle PPTT con la dicitura:

**"Ditta inesistente"** o **"Partito senza lasciare recapito"**.

o addirittura:

**"Ditta fallita"**.

Tutte le volte che abbiamo telefonato ai Presidi di questi Istituti, essi ci hanno assicurato che la Scuola si è sempre trovata e sempre si troverà all'indirizzo da noi indicato.

Cosicchè per far giungere velocemente le riviste alle Edicole, anzichè servirci delle PPTT dobbiamo rivolgerci a corrieri **privati**.

Più di una volta abbiamo scritto alla Direzione delle PPTT e al Ministero, ma le risposte che abbiamo ottenuto sono state sempre evasive.

Anche per la normale corrispondenza i problemi non mancano: molte delle lettere che ci inviate **non ci pervengono** e tante nostre non giungono a voi.

Dai timbri postali riportati sulle vostre buste (avete notato che nei timbri delle PPTT non c'è mai il CAP della città di provenienza?), possiamo assicurarvi che una lettera per giungere a Bologna impiega normalmente più di una settimana.

Se poi viene spedita da Catanzaro - Potenza - Campobasso - Reggio Calabria, impiega circa due settimane e dalla Sardegna anche più di tre settimane.

Andando avanti così, gli auguri di Buon Anno converrà spedirli a Pasqua.

Vogliamo sperare che questo disservizio cessi, e a tale scopo abbiamo anche proposto alle PPTT di portare noi i pacchi alla Stazione e di caricarli sui treni in transito, per vedere se in questo modo gli abbonati riusciranno a ricevere velocemente quanto loro spetta di diritto.

Nell'ultima di copertina abbiamo riprodotto il testo della lettera con la quale la Direz.ne Prov.le PP.TT. di Bologna ha risposto all'ultima delle nostre innumerevoli lettere di esposto.